

A qualidade das informações dos mapas temáticos e o dinamismo do Cadastro Técnico Multifinalitário Rural

Doutorando Paulo Roberto Ramos ¹
M. Sc. Helene Jungblut Geissler ²
Prof. Dr. Carlos Loch ³

¹ UFSC - Depto. de Engenharia de Produção
Florianópolis SC
pramos@mbox1.ufsc.br

² UFSC - Depto. de Engenharia Civil
88040-900 Florianópolis SC
hjgeissler@yahoo.com.br

³ UFSC - Depto. de Engenharia Civil
88040-900 Florianópolis SC
loch@ecv.ufsc.br

Resumo: O cadastro técnico multifinalitário rural é uma ferramenta que auxilia sobremaneira o planejamento e o monitoramento da exploração do espaço rural, pois envolve uma série de informações de base, sendo muitas traduzidas em mapas para melhor sintetização ou compreensão. A elaboração de cadastros diferenciados e incompatíveis para diversas áreas e usuários dificulta a integração das informações e o planejamento das atividades das pessoas em determinado território. Para a composição do cadastro técnico multifinalitário rural é necessária a elaboração de uma série de mapas temáticos, os quais baseiam-se em princípios da cartografia temática e fornecem informações sobre diversos aspectos naturais relativos à área abrangida pelo cadastro. A instabilidade na relação entre as instituições influencia o direcionamento dos trabalhos devido à diferenciados enfoques de programas de governo do poder público ou mesmo mudança de comando nas próprias empresas usuárias do cadastro, podem afetar a sua conservação ao longo do tempo.

Palavras chaves: Cadastro, planejamento rural, mapas temáticos

Abstract: The multifinality Cadastre is a tool that aids the planning and the monitoring from the agricultural exploration, therefore involves a series of information which are translated into maps for better understanding. Incompatible Cadastral may result difficulties in the process of integration of their information and also in the planning of the activities over the land. For this Cadastral it is necessary a series of thematic maps, which are strictly based in Cartographic criteria. These information supply information related to the area. The instability in the relation between the institutions due to different approaches and political influence toward the Cadastral among other technical works can affect their conservation along the time.

Keywords: Cadastre, rural planning, thematic maps

1 Introdução

O espaço rural é rico em possibilidades de ocupação antrópica ou de exploração econômica. Para que essa ocupação e mesmo a exploração ocorra de uma maneira adequada, é necessário o seu planejamento. O cadastro técnico multifinalitário rural é uma ferramenta que auxilia sobremaneira o planejamento e o monitoramento da exploração do espaço rural, uma vez que envolve uma série de informações de base, muitas das quais podem ser traduzidas em mapas para melhor sintetização ou compreensão.

O cadastro é uma das mais antigas práticas do homem e é uma ferramenta importante de administração de terras, tanto na taxaço dos imóveis quanto para propósitos jurídicos (Cambaco, 1989).

A elaboração de cadastros diferenciados e incompatíveis para diversas áreas e usuários dificulta a integração das informações e o planejamento das atividades das pessoas em determinado território. O Cadastro Técnico Multifinalitário, como um sistema de informação integrador de dados diversificados visando a satisfação as demandas de diferentes setores socioeconômicos, representa um sistema integrado de informação em uma determinada escala espacial (Karnaukhova, 2000).

A existência do Cadastro Técnico Multifinalitário possibilita a redução considerável da quantidade de erros, facilita as operações com as terras e os imóveis, coordena os fluxos de informações e diminui os custos das escrituras e dos negócios (Karnaukhova, 2000).

Em função do seu caráter multifinalitário, o Cadastro Técnico necessita para a sua elaboração e implementação de um trabalho multidisciplinar e interdisciplinar, e da cooperação de diversas estruturas governamentais e privadas, uma vez que as informações geralmente estão dispersas, porém a sua utilização deve se dar de forma integrada.

Para a composição do cadastro técnico multifinalitário rural é necessária a elaboração de uma série de mapas temáticos, os quais baseiam-se em princípios da cartografia temática e fornecem informações sobre diversos aspectos naturais relativos à área abrangida pelo cadastro. São exemplos desses mapas, os mapas planialtimétrico, de estrutura fundiária, de solo, de uso atual do solo, de declividade do solo, de aptidão do solo e da capacidade de uso do solo. Esses mapas possibilitam um conhecimento antecipado da área, o qual é essencial para um eficiente planejamento das ações a serem implementadas para solucionar possíveis problemas existentes e para projetar as atividades a serem realizadas no futuro no território, ou seja, são de fundamental importância para a gestão territorial.

A elaboração dos mapas temáticos deve estar alicerçada em uma base cartográfica de qualidade que permita, com a precisão e confiabilidade necessária, a representação das características da área que fará parte do cadastro.

Apesar de não existir uma definição para todas as situações de quais são os mapas temáticos que devem compor o Cadastro Técnico Multifinalitário, entende-se como mapas indispensáveis, o fundiário, o planialtimétrico, o de solo e de uso do solo. No caso de áreas muito planas, o mapa planialtimétrico pode ser dispensado, principalmente para cidades com alta densidade de prédios, onde o solo está praticamente todo coberto por edificações. Neste caso recomenda-se que se utilize um plano cotado, com pontos regularmente distribuídos em pontos com alta estabilidade da superfície e com fácil acesso (Loch, 1998).

As fotografias aéreas são eficientes para a execução dos mapas temáticos do cadastro técnico nas escalas 1/5000 ou 1/10000, escalas típicas dos mapeamentos cadastrais rurais executados no Brasil. As imagens orbitais, por sua vez, se prestam para a atualização eficiente dos mapas cadastrais, pois a atualização cadastral através de vôos fotogramétricos anuais não é economicamente viável (Loch e Kirchner, 1988).

Os mapas estão inseridos no campo do conhecimento da Cartografia, sendo definidos como a ciência da representação e do estudo da distribuição espacial dos fenômenos naturais e sociais, artísticos e técnicos. Os mapas são baseados em resultados de observações diretas ou da análise de documentação e das transformações ao longo do tempo, mediante a representação cartográfica, em projetos e outras formas de expressão (Oliveira, 1993 e Martinelli, 1991, apud Zampieri et al., 2000).

A elaboração de mapas temáticos, pode ser obtida a partir da fotointerpretação, trabalho de campo e informações referenciadas na base cartográfica, mediante processo de restituição (Seiffert & Loch, 1994).

2 Mapas temáticos

2.1 Mapa planialtimétrico

O mapa planialtimétrico é a representação cartográfica das curvas de nível e possibilita visualizar o terreno e avaliar as diferenças de nível da área de estudo. Pode ser utilizado para gerar outros produtos, tais como: classes de altitude através da leitura do mapa; classes de declividade baseado em cálculos; mapa de declividade e aptidão de uso das terras (Zampieri et al. 2000).

O mapa planialtimétrico deve ser obtido a partir de uma cartografia de precisão, que possa representar exatamente os detalhes da superfície do terreno em relação à sua posição e dimensões e permitir a medição precisa de ângulos, direção, distâncias e superfícies dentro de um erro operacional inferior ao erro gráfico de 4 m (0,2 mm na carta equivalente a 4 m no terreno) (Seiffert, 1996).

Segundo o mesmo autor, em relação à escala, os padrões que podem ser considerados aceitáveis para qualquer tarefa limitam o número de métodos que podem ser usados.

Visando compatibilizar a acurácia e a economia, padrões excessivamente elevados podem conduzir a custos desnecessários e atrasos, podendo marginalizar benefícios que podem ser alcançados no desenvolvimento de um sistema de informações. Por outro lado, padrões excessivamente baixos conduzem a efeitos deletérios, derivados da imprecisão e inacurácia (DALE & Mclaughlin, 1990).

Considerando que a maioria dos municípios brasileiros não dispõe de mapas oficiais atualizados em escalas grandes (1:25.000 ou maiores) fora da área urbana, a escala de 1:20.000 pode ser considerada apropriada, dentro de uma abordagem custo/benefício e para objetivos de planejamento do uso dos recursos, a nível rural (Schneider 1984, apud Seiffert, 1996).

O mapa planialtimétrico serve de base para a geração de dados das classes de altitude, classes de declividade e mapas de declividade. O cruzamento do mapa planialtimétrico com o mapa de solos pode ainda gerar o mapa de aptidão de uso do solo (Loch, 1993).

Na representação de altimetria das curvas de nível nos mapas na escala 1:25.000, recomenda-se equidistância de 10m, na escala 1:50.000 deve-se adotar 20 ou 25m, nas escalas menores, adotar 50m. A decisão sobre o melhor espaçamento a ser utilizado na representação das curvas de nível, depende das características da área de estudo e da análise acurada do executor (Zampieri et al., 2000).

2.2 Mapa de estrutura fundiária

O mapa de estrutura fundiária representa o perímetro dos imóveis, mediante imagens formadas pela justaposição das propriedades individuais, o que permite uma visão panorâmica e simultânea da estrutura fundiária e da rede hidrográfica (Zampieri et al., 2000).

Segundo Loch (1993), enquanto a estrutura fundiária mostra a forma, dimensões e localizações de cada propriedade, a rede hidrográfica, por sua vez, é quem define as condições de acesso a cada propriedade.

A estrutura para implantar loteamentos nas áreas rurais no Brasil, utiliza o formato denominado xadrez ou retangular. Com este formato, o divisor das águas da microbacia não é utilizado para demarcar os limites das propriedades, impossibilitando o aproveitamento das terras de acordo com a sua aptidão e potencialidade. Além disso, devido ainda ao desenho retangular, o acesso à propriedade é dificultado e as distâncias percorridas dentro da propriedade são aumentadas. Com isso, os ocupantes das terras, ao longo dos anos, necessitam realizar adaptações das propriedades com a intenção de adequá-las às suas necessidades no que diz respeito à forma e as às possibilidades da geomorfologia local.

O conhecimento da estrutura fundiária é pré-condição para qualquer processo de reforma agrária (Loch, 1990). Para uma efetiva melhoria da estrutura fundiária do meio rural, há a necessidade de se realizar um remanejamento das propriedades, de maneira a adequá-las segundo a orientação e o formato da microbacia hidrográfica na qual estão inseridas. Nota-se, assim, que a estrutura de ocupação espacial influencia sobremaneira as funções econômicas, ambientais e sociais do espaço territorial (Zampieri et al., 2000).

O mapeamento de glebas de terra e sua integração com os dados do mapeamento da malha viária e das sedes das parcelas, é bastante útil para a realização de um levantamento cadastral multifinalitário, que

pode ser utilizado como uma ferramenta para orientar um programa de regularização fundiária e de reordenação, a longo prazo, do uso do espaço rural, com repercussões na área jurídica e fiscal (Dale & Mclaughlin, 1990).

Atualmente novas exigências como a manutenção da força de trabalho rural, a proteção da natureza, o tratamento e a recomposição da fisionomia rural e a proteção da água são objetivos complementares à agricultura e que são incorporados como prioridades do planejamento do desenvolvimento rural. Nessa visão, é buscado o ajuste das atividades produtivas para todas as funções do espaço territorial e adequando-o à verdadeira vocação do uso social da terra e da perspectiva de desenvolvimento sustentável (Seiffert, 1996).

2.3 Mapa de solo

O solo é consequência da ação combinada dos fatores de formação: clima, material de origem, relevo, tempo e organismos vivos. A alteração de um ou mais fatores, pode acarretar a formação de dois solos totalmente diferentes em uma mesma área física. Neste contexto, a análise fisiográfica, utiliza de várias ciências aplicadas para estudar as características, distribuição e mapeamento dos solos (Zampieri et al., 2000).

O mapa de solos baseia-se em fotos aéreas que permitem identificar, mediante a fotointerpretação, as formas do relevo, a drenagem e a vegetação. Loch (1984), considera que o uso dos mapas pedológicos existentes, as fotos aéreas antigas, as imagens de satélites e os mosaicos de radar, constituem ferramentas para elucidar as dúvidas para identificar os limites dos solos.

Segundo Shelton (1969), apud Seiffert (1996), os mapas de solos devem ser facilmente lidos, evitando-se dados em excesso e pouco acessíveis aos planejadores, tomadores de decisão e pessoas ligadas à implementação de medidas ligadas ao uso do solo. As legendas deverão ser claras e apropriadas aos objetivos do levantamento, deixando aspectos pedológicos mais detalhados sobre a classificação para serem incluídos no relatório técnico que acompanha o mapa. Mesmo o relatório, além de apresentar dados pedológicos, deve informar dados acessíveis às pessoas ligadas a aplicações práticas, tais como fertilidade, aptidão de uso da terra, controle de erosão, manejo do solo, devendo preocupar-se em não ser entendido apenas por pedólogos mas por um grande grupo de usuários.

Os solos são produzidos pela ação de cinco processos formadores, que atuam sobre o material original residual ou transportado, e sua análise apóia o processo de classificação, sendo enumerados como:

- i) - A composição física e mineralógica do material;
- ii) - O clima sob qual o solo acumulou-se e ocorre desde a sua acumulação;
- iii) - A vida vegetal e animal sobre e no interior do solo;
- iv) - O relevo do terreno;
- v) - A duração do tempo decorrido no qual as forças formadoras atuaram.

No processo de levantamento de solos a fotointerpretação e o emprego da estereoscopia são obrigatórios, sendo usados universalmente porque resultam em maior acurácia e custos mais baixos na locação prévia dos limites de glebas de solos distintos. Possibilitam reconhecer e delinear características ligadas a tipos de rochas, formas do terreno, diferenças de declividade, pedregosidade, drenagem, erosão, grupos de vegetação e uso da terra. É possível separar graus diferentes de umidade e solos que diferem significativamente em textura e tonalidade da luz refletida, capturada pela imagem fotográfica (Carver 1988, Shelton 1969, apud Seiffert, 1996).

2.4 Mapa de uso atual do solo

O mapeamento do uso atual do solo é um trabalho que visa executar uma comparação entre a forma como está se usando o solo no momento e o seu real potencial de utilização. Esse potencial é definido pelo cruzamento e avaliação de dados tais como tipos de solo, recursos hídricos e declividade da área em estudo.

O inventário do uso atual da terra em um nível de intensidade de detalhe com escala de 1:20.000, além de caracterizar a economia de produção da microbacia como um todo, oferece a possibilidade de quantificar as atividades sobre a base dos recursos no nível da gleba individual, ou seja, de microeconomia (Seiffert, 1996).

O mapa do uso atual do solo, representa uma fotografia ou imagem de um determinado momento, de um

espaço temporal relativamente curto e permite traduzir a verdade sobre o atual uso do solo. Com a elaboração deste tipo de mapa é possível também identificar diferentes coberturas do solo, como florestas nativas, áreas de lavouras anuais ou perenes, áreas de pastagens, corpos d'água ou solos descobertos. A ocupação dos solos está relacionada à estrutura fundiária, aos limites naturais constituídos de superfícies que podem ser planas, ou em outras circunstâncias onduladas, forte onduladas ou montanhosas, o que pode demarcar claramente os diferentes usos das terras por diferentes proprietários (Loch et al., 2000).

Para se elaborar o mapa de uso atual do solo, são necessárias fotografias aéreas ou imagens de satélite recentes, que podem ressaltar as diferenças entre os tipos de vegetação. A confirmação dos tipos de uso do solo e seus limites indicada pelas imagens aéreas ou orbitais é realizada através de trabalhos de campo.

O mapa de uso atual do solo, comparado com o mapa de aptidão de uso, permite verificar a tecnologia utilizada nas áreas, o potencial das terras que está sendo utilizado para obter os melhores resultados, ou se o uso e as práticas atuais estão contribuindo para o desgaste das potencialidades do solo (Seiffert, 1996).

A utilidade do mapeamento do uso atual e de aptidão de uso da terra, cresce diretamente com a precisão do levantamento e a possibilidade de sua aplicação na propriedade rural. Práticas de manejo dos recursos da terra importantes como fertilização, rotação de cultivos, mecanização, irrigação, número de colheitas anuais, previsão de safra, manejo de pastagens, práticas de criação e manejo florestal, não podem ser avaliadas apenas por um imageamento pontual e para serem melhor quantificadas, necessitam de uma forma de imageamento sistemático, pelo menos uma vez a cada estação do ano. Assim, o mapeamento se torna mais útil e aumenta a sua base de dados para comparação (Seiffert, 1996).

2.5 Mapa de declividade do solo

O mapa de declividade do solo é um produto obtido do mapa planialtimétrico, identifica as classes de declividade expressas em percentuais. As práticas conservacionistas do solo estão relacionadas com o mapa de declividade, estas, por sua vez, permitem melhorar a capacidade produtiva das terras. O mapa de declividade representa o relevo e possibilita, através da fisiografia, obter a representação espacial da região (Zampieri et al., 2000).

A declividade das terras de uma bacia, está em uma relação direta com a velocidade com que se dá o escoamento superficial e com o tempo que a água da chuva demora para concentrar-se nos leitos fluviais da rede de drenagem. A declividade afeta, também, o tempo de concentração, a magnitude dos picos das enchentes, a taxa de infiltração e a suscetibilidade à erosão dos solos, que depende da rapidez com que ocorre o escoamento (Epagri, 1996).

As rodovias rurais podem ter seus custos de implantação reduzidos quando aspectos relacionados com a declividade são contemplados. Nos projetos executados pelos Governos do Paraná e Santa Catarina, os técnicos do Programa de Microbacias Hidrográficas recomendam redefinir o traçado das rodovias, sempre que possível, de forma que as rampas contenham a menor declividade possível. Os serviços são executados de modo que os limites das propriedades não sejam necessariamente o aspecto mais importante, mas que o novo traçado das rodovias e caminhos internos, possibilitem práticas agrícolas conservacionistas, extrapolando os limites do entorno das suas propriedades, mediante a participação ativa dos agricultores (Zampieri et al., 2000).

2.6 Mapa de aptidão do solo

Mapas de aptidão são estudos específicos concebidos para um determinado fim. Fornecem dados específicos de um problema a ser resolvido ou da ação ou zoneamento de atividades em determinada região. A escala depende do objetivo, podendo ser a nível regional (1:25.000, 1:10.000) ou ao nível mais específico da obra (1:5.000). Partindo-se de um inventário, pode ser efetuado um zoneamento que mostra e dimensiona a posição de territórios propícios, neutros ou desaconselháveis para implantação de determinadas atividades, sejam industrial, comercial, agrícola ou obra (Carver, 1988).

Com relação à aptidão de uso agrícola, segundo Shields (1990), apud Seiffert (1996), a seleção de áreas agrícolas mais favoráveis esteve inicialmente baseada no julgamento pessoal de cada proprietário. Com a evolução da investigação científica sobre produtividade agrícola, surgiram novos métodos e padrões de avaliação.

Esses métodos permitem que autoridades, comunidades, indústrias e produtores realizem planos que busquem alcançar o uso agrícola ótimo dos recursos da terra, ao mesmo tempo que assegurem o seu mais baixo desgaste. O objetivo da avaliação é estimar o uso da terra mais vantajoso para uma área em particular, considerando-se que o uso mais apropriado é aquele que:

- i) - Propicia o retorno mais lucrativo para a sociedade.
- ii) - Possibilita a participação de um maior número possível de usuários.
- iii) - Exige "inputs" técnicos pouco dispendiosos e complexos.
- iv) - Utiliza a terra dentro de sua capacidade, resultando em menor degradação de suas propriedades.
- v) - Não exclui a terra de uso para outros empreendimentos se a demanda econômica mudar.

O mapa de aptidão de solo, é uma radiografia das oportunidades potenciais da ocupação do solo com cultivos agrícolas com enfoque conservacionista, ou seja, minimizando a ação antrópica devido à utilização inadequada dos solos (Loch et al., 2000).

A aptidão das terras, deve ser baseada nos mapas dos tipos de solo, de geomorfologia e no conhecimento das exigências de cada tipo de cultura (Loch, 1984).

A metodologia utilizada para a elaboração da aptidão de uso das terras do Estado de Santa Catarina, considera as condições topográficas. Elaborada por Uberti et al. (1991), esta metodologia estabelece cinco classes de aptidão de uso para avaliar o potencial, tanto para uso das culturas anuais, como para usos menos intensivos. Algarismos arábicos representam as classes, sendo que as limitações que afetam os diversos tipos de usos aumentam da classe um para a cinco, diminuindo as alternativas e a intensidade com que as terras podem ser utilizadas. Para o enquadramento de um solo em uma classe de aptidão, considera-se o fator de maior limitação. Portanto, uma característica é suficiente para classificar o solo em uma classe inferior. A definição das classes considera os fatores de avaliação: declividade, profundidade efetiva, pedregosidade, suscetibilidade à erosão, fertilidade e drenagem. A separação por classes de aptidão e os tipos de usos do solo estão esquematizados na tabela 1.

Tabela 1- Classificação uso das terras em relação à aptidão de uso em Santa Catarina

APTIDÃO	Classe 1	Classe 2	Classe 3	Classe 4	Classe 5
TIPOS DE USO					
Culturas anuais	boa	Regular	com restrição	inapta	Inapta
Fruticultura	boa	boa	regular	com restrição	Inapta
Pastagens	boa	boa	boa	regular	Inapta
Reflorestamento	boa	boa	boa	regular	Inapta

Fonte: UBERTI et al., (1991)

2.7 Mapa da capacidade de uso do solo

Entre os técnicos que trabalham na área de levantamento de aptidão dos solos, existe a interpretação de que o mapa de aptidão de uso, junto com o mapa de capacidade de uso dos solos, são complementares. O mapa de capacidade de uso apresenta, segundo o sistema americano, codificação em que representa três grupos, oito classes numeradas em algarismos romanos, acompanhadas de codificação, identificando a natureza da limitação (Loch et al., 2000).

O método adotado no Brasil foi desenvolvido pela FAO em 1976 e adaptado por Ramalho Filho et al. (1978). Este, por sua vez, recomenda avaliar a aptidão agrícola das terras, com base em resultados de levantamentos sistemáticos dos vários atributos das terras, tais como: solo, vegetação, geomorfologia, clima, etc. Consideram a interpretação das atividades agrícolas, que classifica as terras de acordo com a sua aptidão para diversas culturas sob diferentes condições de manejo e viabilidade. Os graus de limitação atribuídos a cada uma das unidades das terras, resultam na classificação da aptidão agrícola. Esta metodologia classifica a aptidão agrícola das terras para diversos tipos de utilização, sob três níveis de manejo e pode ser representada de forma cartográfica. A representação da classificação da aptidão agrícola das terras em mapa, embora mais complexa, combina com as vantagens do sistema de capacidade de uso do sistema americano e com o sistema adotado no Brasil pela Embrapa.

2.8 Mapa dos recursos hídricos

A interdependência dos usos da água numa bacia hidrográfica, caracteriza a necessidade de adoção de regras a serem respeitadas por todos os usuários para a manutenção e preservação da base do recurso, configurando um caso típico de necessidade de regulamentação que é atribuído ao Poder Público (Silva 1994, Federal Ministry For the Environment 1994, CONAMA 1992, Machado 1992, apud Seiffert, 1996).

Compete privativamente à União legislar sobre águas e como os Estados dispõem de águas entre seus bens, estes tem o poder e o dever de administrá-las, editando normas administrativas na espécie de lei formal de competência residual e suplementar, dependendo da existência ou não de normas federais. Aos Municípios, que dispõem de competência comum relativamente às ações de preservação do meio ambiente e do combate à poluição em qualquer de suas formas, é permitido suplementar a legislação federal e estadual no que couber (Pompeu 1996, Silva 1994, apud Seiffert, 1996).

Em relação ao Estado de Santa Catarina, foi criada a Lei N.º 9.748 de 30/11/94, que dispõe sobre a Política Estadual de Recursos Hídricos e representa o instrumento que orienta a utilização racional da água, e sua compatibilização com a preservação do meio ambiente. Entre outros objetivos, busca garantir que a água, elemento natural primordial a todas as formas de vida, possa ser controlada e utilizada, em padrões de qualidade e quantidade satisfatórios, por seus usuários atuais e pelas gerações futuras, em todo o território de Santa Catarina.

A legislação ambiental do Estado de Santa Catarina, Lei N.º 5.793 e Decreto N.º 14.250 de Junho de 1981, dispõe sobre a classificação e utilização dos corpos de água e sobre padrões de qualidade de água, adotando os mesmos critérios da Resolução do CONAMA N.º 20 e da Portaria N.º 36/GM do Ministério da Saúde, referente a padrões de potabilidade da água destinada ao consumo humano. Existe portanto um arcabouço legal suficiente para que seja implementada a gestão de recursos hídricos, de vital importância ambiental em nosso contexto. A força da implantação legal e da gestão dos recursos hídricos, depende fundamentalmente de estar fundamentada em sólidos conhecimentos técnicos, oriundos de levantamentos de campo e estatísticas temporais sobre os parâmetros que definem o estado da disponibilidade e da qualidade da água.

Os dados de um levantamento hidrológico dependem do objetivo de planejamento a que se destinam e definem o tipo de informação e a forma como será apresentada para o processo de gerenciamento de recursos hídricos. Segundo Shelton (1969) apud Seiffert (1996), alguns campos para os quais as informações são geradas incluem o suprimento, o uso e o controle da poluição dos recursos de água.

3 Necessidade de integração e correlação entre os mapas para a obtenção do Cadastro Técnico Multifinalitário

O monitoramento global e integrado de propriedades rurais deve ter como base cartográfica mapas de diversos temas em grande escala, para que se estabeleça um parâmetro confiável de correlação multi-temporal. Um mapa, quando utilizado, acaba tornando-se econômico. Neste contexto Loch (1990), considera necessário ocorrer e promover a integração entre órgãos municipais, estaduais e federais, evitando a superposição de trabalhos, mapeamentos inacabados e sem clientes. O CIREN (1996), considera possível integrar diferentes mapas e verificar os antecedentes, para fazer um prognóstico para a propriedade agrícola cadastrada, com todas as informações disponíveis em diferentes fontes.

Para definir e fixar o imposto territorial rural, há necessidade de fazer-se uma comparação dos dados declarados pelos proprietários, frente às informações do cadastro técnico rural e dos mapas temáticos disponíveis (Zampieri et al., 2000). As normas para cobrança deste imposto, na visão do INCRA (1983) devem contemplar:

- a. valor da terra nua;
- b. área do imóvel rural;
- c. grau de utilização da terra na exploração agrícola, pecuária e florestal.

Portanto, os mapas temáticos são essenciais para fornecer estas informações com a necessária confiabilidade.

4 Problemas enfrentados na execução dos mapas cadastrais

Segundo Karnaukhova (2000), vários fatores acarretam problemas para a execução dos mapas cadastrais, tais como:

- Alta densidade de informações nos arquivos originais determinam reedição em dois níveis de informação;
- É necessário priorizar a correta medição, em vários pontos, visando evitar falhas e deterioração da qualidade do produto cartográfico;
- Execução de mapas de áreas muito grandes, que geram arquivos muito grandes (alguns MB) e não dispõem de características indispensáveis para o processamento em SIG, havendo necessidade de recorrer a procedimentos de edição simples mais trabalhosos;
- Softwares específicos dos temas (por exemplo o de declividades) processam o arquivo vetorial em modelos numéricos e geram polígonos fechados por triangulação. Um aspecto negativo é o grande tamanho do arquivo, não dispondo das características indispensáveis para processamento em SIG;
- Softwares pouco confiáveis, apresentando problemas em cruzamento de informações não supervisionadas;
- Incompatibilidade geométrica das feições vetoriais gerando temas distintos, sendo necessário reeditar e reclassificar feições dos polígonos em conflito. Exemplo: Reclassificação temática de feições de vegetação nativa e áreas dispersas de eucalipto. A solução é a reedição preservando temas distintos e separados. Deve ser evitada a sobreposição de polígonos e de temas sendo que o ordenamento da seqüência de níveis temáticos deve ocorrer espacialmente em ordem decrescente;
- Reclassificação temática ocasionada pela relação entre escala de arquivo digital e escala predeterminada para plotagens e com relação ao tamanho real dos polígonos, assim como a importância do tema para o produto final, generalizando e simplificando os temas;
- Falta de dados temáticos e impossibilidade de gerar, a partir de imagens de satélite, informações coerentes sobre hidrografia, infra-estrutura, limite da área de estudo, topônimos e extração de dados a partir de bancos de cadastrais de dados;
- Recomenda-se procurar evitar arquivos muito grandes, separando-se as informações em arquivos distintos que posteriormente podem ser adicionados através do referenciamento, mas observando a precaução de evitar sobreposições;
- A sobreposição de dados complementares serve para melhor compreensão da estrutura e funcionamento do território e pode ser destacada e valorizada através de ferramentas de edição gráfica de feições.

Gaudet & McLaughlin (1984) apud Zampieri et al., (2000), mencionam algumas dificuldades para a elaboração de mapas cadastrais no Brasil, quais sejam:

- a.falta de recursos humanos qualificados nos órgãos cadastrais;
- b.dificuldades de acesso às informações sobre a posse da terra;
- c.falta de controle das bases cartográficas, fotografias aéreas ampliadas e mosaicos não controlados;
- d.escalas inadequadas;
- e.custos elevados para o mapeamento cadastral rural;
- f.ausência de padronização conceitual sobre a cartografia e o cadastro técnico rural;
- g.dificuldade de participação efetiva dos profissionais de diferentes áreas de conhecimento;
- h.desconhecimento de trabalhos similares em execução ou já executados;
- i.desconfiança dos proprietários rurais (questionários) e o modo de uso dos dados cadastrais.

5 Elementos que afetam a estabilidade e a conservação do cadastro com o tempo

Um sistema de informações ambientais, para que possa ser útil, depende de sua atualização, acurácia, precisão e acessibilidade a um grande número de usuários. Seiffert (1996), argumenta que existem diversas categorias de sistemas de informações e esses podem ser orientados para:

1. informação ambiental para delimitar as zonas ou ecossistemas específicos;
2. informações de infra-estrutura, com ênfase para as obras de engenharia como redes de irrigação, malha viária, barragens, etc.;
3. informação cadastral relacionada a direitos sobre a posse e política tributária;
4. informações sócio-econômicas e dados estatísticos.

Fotografias aéreas convencionais e imagens de satélite são importantes para estudos de cadastro técnico. As fotografias aéreas são utilizadas no mapeamento básico e as imagens de satélite são mais recomendadas para a atualização cadastral. Loch (1990), complementa afirmando que é impossível

monitorar sem ter mapas de diversos temas. Para fazer um planejamento cadastral é preciso que se tenha disponível um sistema de informação quanto à avaliação do uso da terra. Recomenda que se faça um inventário dos recursos naturais renováveis e não-renováveis, integrados a bancos de dados sócio-econômicos.

Neste enfoque, Couto (1996) considera o banco de dados, como um instrumento para promover a utilização integrada das informações dispersas em diferentes instituições e órgãos. Este processo usa informações que são pouco ou parcialmente utilizadas e promove a atualização e geração de informações complementares àquelas já existentes.

As informações constantes do cadastro multifinalitário podem ser vulneráveis, na medida em que o cadastro não acompanhe o dinamismo implementado pela ação antrópica e da própria natureza sobre a área ou as propriedades cadastradas.

A instabilidade na relação entre as instituições, influenciando o direcionamento dos trabalhos devido à diferenciados enfoques de programas de governo do poder público ou mesmo mudança de comando nas próprias empresas usuárias do cadastro, podem afetar a sua conservação ao longo do tempo.

A organização das informações consiste no desafio dos órgãos de planejamento e gestão, de modo a minimizar a sobreposição de recursos e esforços necessários à obtenção de dados e informações comuns às diferentes instituições (Loch et al., 2000).

6 Referências Bibliográficas

Cambaco, S. **Os novos conceitos de sistemas de informação geográfica (SIG/LIS) integrando informações topográficas, cadastrais e temáticas**. In: Seminário Internacional sobre Cadastro Rústico e Urbano Multifuncional. 1989. Anais. Lisboa, Instituto Geográfico e Cadastral. p. 223-236.

Carver, A.J. **Fotografia aérea para planejadores do uso da terra**. Brasília, MA/SNAP/SRN/CCSA, 1988, 77p

CIREN. **Antecedentes de suelos, clima, água y aptitud frutícola del predio rol 44-218 de la comuna de Peumo, en la VI Región**. Santiago de Chile: Ciren, 1996, 24p.

CONAMA, Conselho Nacional de Meio Ambiente, **Resoluções do CONAMA**, Brasília-DF.

Couto, W. **Adaptación de la metodología de zonificación agroecológica de la FAO para aplicaciones a diferentes niveles de zonificación en países de América Latina y el Caribe**. Santiago de Chile: FAO, 1996, 29p.

DALE, P.F.; McLaughlin, J.D. **Land information management: an introduction with special reference to cadastral problems in third world countries**. New Brunswick, Clarendon Press, 1990, 265 p.

EPAGRI. **Microbacia: Capelinha (Ipira-SC)**. Florianópolis: Epagri, 1996. 63p. (Inventário das terras em microbacias hidrográficas, 12).

Instituto Nacional De Colonização E Reforma Agrária - INCRA. **Legislação - ITR: Taxa de serviços cadastrais, contribuição ao INCRA**. Brasília: Incra, 1983, 253p.

Karnaukhova, E. **A intensidade de transformação antrópica da paisagem como um indicador para a análise e a gestão ambiental (Ensaio metodológico na área da Bacia Hidrográfica do Rio Fiorita, Município de Siderópolis, SC)**. Dissertação (Mestrado em Engenharia Civil) – Programa de Pós-Graduação em Engenharia Civil, Universidade Federal de Santa Catarina. Florianópolis, 2000, 222 p.

Loch, C.; Neumann, P.S.; Bernardy, R.J.; Dalotto, R.A.S.; Zampieri, S.L.; Seiffert, W.Q. **Proposta de Cadastro Técnico Multifinalitário Rural para Santa Catarina**. In: COBRAC 2000, 3º. Congresso Brasileiro de Cadastro Técnico Multifinalitário. UFSC, Florianópolis, 15-19 de outubro de 2000.

Loch, C. **Modernização do Poder Público Municipal**. In: COBRAC 1998, 2º. Congresso Brasileiro de Cadastro Técnico Multifinalitário. UFSC, Florianópolis, 18-22 de outubro de 1998.

Loch, C. **Cadastro técnico multifinalitário como base à organização espacial do uso da terra a nível de propriedade rural.** Florianópolis, 1993. Tese. Professor Titular – UFSC.

Loch, C. **Monitoramento Global e Integrado de Propriedades Rurais: a nível municipal, utilizando técnicas de sensoriamento remoto.** Florianópolis: Editora da UFSC, 1990., 137p.

Loch, C. **Cadastro rural de uma região prioritária no Estado de Santa Catarina.** Florianópolis: Colecate, 1984.

Loch, C.; Kirchner, F.F. **Imagens de satélite na atualização cadastral.** In: Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto, 5 Natal, 1988. Anais. São José dos Campos, INPE. P. 07-12.

Ramalho Filho, A., Pereira, G., Klaas, B. **Sistema de avaliação da aptidão das terras.** In: Aptidão agrícola das terras. Brasília: Embrapa, 1978. 55p.

Seiffert, N.; Loch, C. **Mapeamento Cadastral Rural Como Instrumento para Otimização do Uso da Terra.** In: Congresso Brasileiro de Cadastro Técnico Multifinalitário, 1. Anais.. Florianópolis: UFSC. 1994.

Uberti, A., Bacic, I. Panichi, J., Laus Neto, J. et al. **Metodologia para classificação da aptidão de uso das terras do Estado de Santa Catarina.** Florianópolis: Epagri, 1991. 19p. (EPAGRI. Documentos, 119).

Zampieri, S.L.; Rosot, N.C.; Duarte, S.B.; Loch, C. **Mapas sugeridos para implementar cadastros técnicos multifinalitários para o meio rural em apoio aos sistemas integrados de gestão ambiental.** In: COBRAC 2000, 3º. Congresso Brasileiro de Cadastro Técnico Multifinalitário. Anais. UFSC, Florianópolis, 15-19 de outubro de 2000.