

A importância da análise e estudos de prognose e regressão da paisagem para o cadastro multifinalitário ambiental

Sergio Luiz Zampieri, M.Sc. ¹

Edson Silva, M.Sc. ²

Carlos Loch, Dr. ³

¹ Doutorando em Engenharia de Produção e Sistemas – UFSC - Área Gestão Ambiental
Epagri/Ciram e UFSC
End. Rua Gaspar Dutra, 440 apto. 404 - A. Bairro Estreito.
88075-100 Florianópolis SC
✉ zampieri@eps.ufsc.br · zampieri@epagri-rct-sc.br

² Doutorando em Engenharia de Produção e Sistemas – UFSC - Área Gestão Ambiental
Epagri/Estação Experimental de Ituporanga e UFSC
✉ edson@epagri.rct-sc.br · nyet@bol.com.br

³ Programa de Pós-graduação em Engenharia Civil. - Área de Cadastro Técnico Multifinalitário
UFSC - Professor Titular. Departamento de Engenharia Civil
✉ loch@ecv.ufsc.br

Conteúdo	
	1 Introdução e conceito de paisagem
	2 Os Elementos que compõe a Paisagem
	3 As partes que compõe a paisagem
	4 Métodos para identificar as Unidades de Paisagem
	5 Os Grupos e enfoques Perceptivos da Paisagem
	6 Análise Regressiva da Paisagem no Ambiente Rural
	7 Metodologias Utilizadas para Realizar Análises de Regressão da Paisagem
	8 Exemplos de Estudos da Análise Regressiva da Paisagem no Brasil
	9 Análise da Prognose da Paisagem do Meio Rural
	10 Sensores Sugeridos para proceder a Análise de Avaliação da Paisagem
	11 Métodos Utilizados Para o Imageamento e Análise Ambiental da Paisagem
	12 Conclusões e Recomendações
	13 Referências Bibliográficas

Resumo : A paisagem é tudo aquilo que está no alcance dos olhos, resulta de uma evolução específica, condicionada por fatores geológicos e climáticos, permeia o estético, na combinação de formas e cores de um espaço geográfico, reflete a dinâmica dos aspectos físicos, socioculturais e econômicos. Quando se pretende monitorar a paisagem é fundamental associar técnicas fotogramétricas, as imagens de satélites, a estudos com enfoque na prognose e regressividade, para processar informações cadastrais multifinalitárias relativas ao ambiente. A prognose da paisagem possibilita desenhar os cenários tendenciais, bem como, entender a dinâmica do meio e os efeitos antrópicos no ambiente.

Palavras chave : paisagem; prognose; regressividade; cadastro multifinalitário ambiental; antropogênese.

Abstract : A definition very simple of landscape in a simple definition, means is everything that is in at the domain of our eyes, it results of specific evolution, conditioned by factors geologic and climatic, consequentl express material feeling associated with the socio-cultural, economic and technical components, characterizing the anthropogenesis changes in a certain area. When intends to monitor the landscape it is fundamental to associate photogrametry technical, satellite images, the studies should considers the regressive and the prognosis analysis, for information multifinality cadastral relatives of environment. The prognosis of landscape facilitates to draw the sceneries tendecies, as well as, to understand the management od middle and the antropics effects environmental.

Keywords : landscape; prognosis; regressive analysis; multifinality cadaster environmental; anthropogenesis.

1 Introdução e conceito de paisagem

"Sujeição das forças da natureza ao homem, do maquinário, da aplicação da química à agricultura e à indústria, da navegação a vapor, das estradas de ferro, do telegrafo, da devastação de continentes inteiros para o cultivo, da canalização de rios, do surgimento de populações como por encanto"(Marx & Engels,1998). Desta maneira sintética, estes filósofos alemães resumiam a forma de atuar do homem sobre a paisagem. O avanço tecnológico da humanidade nos dois últimos séculos potencializou a sua capacidade para modificar o meio-ambiente.Essas palavras, nos levam a refletir sobre as alterações no nosso entorno e suas conseqüências.

A paisagem é definida por Santos (1988) como tudo aquilo que está no domínio do visível, não exclusivamente o volume, mas, as cores, os movimentos e a cultura. Conjugada com o espaço expressa a dinâmica da sociedade, de modo funcional e unitário, representada em um mosaico de relações, formas, funções e sentidos. A paisagem para Laurie (1976); Assad (1993) é uma porção do espaço fisiográfico e ambiental, onde ocorrem combinações dinâmicas e impactos antropogênicos dos elementos geográficos. Entretanto, na avaliação de Pires (1993), o termo paisagem possui enfoques distintos: o puramente estético, a dimensão ecológica ou geográfica e a expressão cultural.

A paisagem geográfica pode ser definida em três componentes: o espaço visual, a percepção do território e o homem. Villotta (1986)

arrola que fatores geológicos e fisiográficos, aliados a história climática e a variação temporal resultam em uma evolução específica, que condiciona a formação de cada paisagem. O monitoramento, isto é, o acompanhamento ao longo do tempo, vem da necessidade de entender o meio que nos envolve e os efeitos antrópicos no ambiente. Estes procedimentos conduzem a aspectos cada vez mais amplos nas pesquisas e estudos, que possibilitam avanços da humanidade, em função das tecnologias utilizadas para "explorar" a natureza. Neste enfoque, é mister que a agricultura tem causado profundas modificações na paisagem.

2 Os Elementos que compõe a Paisagem

A paisagem pode ser compreendida no contexto do espaço, mediante a expressão plástica dos seus elementos visuais: forma, linha, cor, textura, escala e espaço, descritos abaixo:

Forma é o volume ou superfície de um objeto, unificado pela configuração apresentada na superfície do terreno, na localização do todo sobre a paisagem. As características marcantes são a vegetação, corpos de água e a geomorfologia. As formas irregulares e grandes volumes possuem maior relevância visual.

Linha é o caminho natural ou imaginado, percebido pelo observador devido às diferenças acentuadas entre cor, forma e textura, ou quando os objetos se apresentam em uma seqüência unidirecional.

Cor é a reflexão da luz com intensidade e comprimento de ondas específicos, que permite distinguir objetos. Constitui a principal propriedade visual de uma superfície, representada pela pigmentação (azul, amarelo, etc.), permite dividir as cores, em quentes e frias, claras ou escuras, opacas ou brilhantes. A combinação de cores determina em grande parte suas qualidades estéticas.

Textura é a soma das cores e formas percebidas em uma superfície contínua. Representada pelo tamanho relativo das irregularidades superficiais, densidade, regularidade e contraste interno.

Escala é a relação entre o tamanho do objeto e o entorno onde está situado. O observador estabelece a escala entre os objetos pela comparação de seu tamanho com outras dimensões conhecidas.

Espaço é determinado pela organização tridimensional dos corpos sólidos e os espaços vazios do cenário.



Figura 1 : Componentes da paisagem, **a forma**: no relevo; **a linha e a cor**: na diferença da vegetação; **a textura**: no contexto; **a escala**: nas comparações; **o espaço**: na visão do todo.

3 As partes que compõe a paisagem

O procedimento de análise permite afirmar que a terra tem origem na ação combinada do clima, material de origem, relevo, tempo e organismos vivos. A alteração de um ou mais fatores, pode dar origem a dois solos totalmente diferentes, em um mesmo espaço físico. Neste contexto, a análise fisiográfica, utiliza-se de várias ciências aplicadas para estudar as características, distribuição e mapeamento dos solos.

A interdependência dos fatores e o enfoque metodológico na ação antropogênica, determinam o enquadramento das terras em função das aptidões de uso, conforme LAUS (1996) em categorias:

Região fisiográfica: retrata os aspectos região morfológicos, constitui-se de um conjunto de unidades genéticas de relevo com semelhanças geológicas, topográficas e espaciais;

Região climática: terras em que a temperatura média anual, precipitação e umidade relativa são suficientemente homogêneas para refletir a gênese específica dos solos e cobertura vegetal;

Grande paisagem: corresponde a unidade genética, área de mesma origem na formação do relevo;

Paisagem: refere-se ao material que deu origem aos solos presentes em uma determinada área;

Subpaisagem: definida de acordo com os elementos modificadores atuais, considera aspectos locais: declividade, pedregosidade, profundidade efetiva, suscetibilidade à erosão, fertilidade e drenagem.

As qualidades visuais da paisagem, segundo o Ministério de Obras Públicas da Espanha (Mopu 1987), fundamentam-se nos elementos naturais ou artificiais que a compõem e se agrupam, assim constituída:

terra: externalidade representada pelo relevo, formas, disposição e natureza do terreno;

águas: dos mares, rios, lagos, neve e gelo, representam monotonia ou movimento;

vegetação: na variedade de formas, cores e densidade, geram as texturas e formas distintas de vida;

estruturas e elementos artificiais: tem origem nos diferentes usos do solo, nas construções de carácter pontual, linear ou superficial.

4 Métodos para identificar as Unidades de Paisagem

As técnicas de análise visual consideram os pontos e elementos de destaque na paisagem, relacionando altura e altitude relativa. A qualidade da paisagem esta associada a facilidade ou dificuldade de visualizar o horizonte. Nos sistemas descritivo-analíticos, a análise da paisagem visa identificar unidades visuais distintas, adequando a interpretação das unidades.

Os diferentes níveis hierárquicos dos processos determinantes do uso atual da paisagem, podem ser classificados como parâmetros determinantes de manejo. Esse referencial torna factível a compreensão da evolução da paisagem, bem como, elaborar alternativas para o manejo, visando a otimização ecológica da paisagem. Deste modo, define-se para cada unidade de paisagem, classes e intensidade de manejo, desde que, admitida-se o uso dos recursos na perspectiva de sustentabilidade.

Procedendo a revisão do tema, Milano (1989) propõe técnicas de estudos visuais como alternativa de conciliação entre a economia e a proteção da paisagem. Estes estudos identificam as paisagens como unidades visuais e consideram a vivacidade dos elementos da linha, forma, cor textura, escala e diversidade e o efeito da seqüência visual da dinâmica de observação. Griffith (1979) arrola novos subsídios para identificar e utilizar a paisagem: qualidade visual, integridade ecológica e aptidão agrícola.

5 Os Grupos e enfoques Perceptivos da Paisagem

Paisagem natural é a expressão do visível que ainda não foi submetida à ação antrópica, geralmente representam regiões inadequadas para desenvolver agricultura ou tem alguma forma de limitação climática (regiões montanhosas, florestas densas, desertos e regiões pantanosas).

Paisagem modificada resulta da evolução, no obstante, as mudanças podem ser mais ou menos céleres e pouco perceptíveis à observação. A paisagem artificial ou modificada é aquela transformada pela ação antrópica. Entretanto, a paisagem organizada é uma divisão da modificada, resultado da ação meditada e combinada do conjunto da sociedade.

O processo pelo qual o ser humano, informa-se, vê e interpreta os objetos e as transformações manifestadas ao seu redor, configuram os elementos básicos da percepção, conforme (Mopu, 1987):

1. a paisagem, composição de formas naturais e antropogênicas;
2. a visibilidade, zona de visão física entre o observador e a paisagem;
3. o observador (aquele que vê);
4. a interpretação, na análise do observador sobre o conteúdo e o significado da cena observada.

6 Análise Regressiva da Paisagem no Ambiente Rural

A análise regressiva ou histórica da paisagem, permite visualizar impactos ou modificações ao longo do tempo. A modificação por exemplo, pode ser constatada de maneira particular na Região Sul do Brasil, onde a paisagem de mata nativa que cobria 85% da área original, foi progressivamente destruída. A degradação ocorreu de forma acelerada, a partir do principio deste século, concomitante com a chegada dos colonizadores. A mecanização agrícola e os insumos agrícolas modernos (agrotóxicos e fertilizantes) posteriormente corroboraram para acelerar o processo de erosão.

Os fatores de modificação da paisagem podem ser enquadrados em naturais: relevo; tipo de solo; profundidade do solo; doenças e idade da vegetação. Entretanto, não são subtraídos os fatores antropogênicos em relação à proximidade de centros urbanos e áreas de mineração, construção de barragens, projetos de colonização, rodovias, linhas de transmissão e ferrovias.

A vegetação terrestre refletida na interação dos fatores abióticos e bióticos, como componente da paisagem, constitui conforme o Ibama (1995) um instrumento para caracterizar o ambiente e avaliar a sua sensibilidade e vulnerabilidade. As mudanças da paisagem consideram as alterações provocadas pela atividade natural e antrópica. Neste contexto, o desmatamento para a implementação de grandes obras de infra-estrutura e reflorestamento com espécies exóticas, provoca a perda da biodiversidade, fragmentação da biota e invasão por espécies exóticas.

7 Metodologias Utilizadas para Realizar Análises de Regressão da Paisagem

A avaliação das terras que compõe a paisagem, utiliza metodologia adaptada as características locais interpretando os resultados. A obtenção das informações pode ser trivial, na forma de questionários ou na aquisição de imagens em sensores. O que possibilita detectar o potencial erosivo, aptidão agrícola, reservas minerais, conflitos de uso das terras, etc. Neste enfoque, Assad (1993) constatou que algumas destas metodologias objetivam obter uma classificação da paisagem, com base na caracterização de um ou mais fatores. Entretanto, outras classificam a paisagem a partir de estimativas de comportamento quando tem um propósito específico.

As metodologias têm por característica uma concepção dinâmica do meio ambiente, Assad (1993) considera aspectos da paisagem natural e do antropismo e sugere a cartografia morfopedológica, esta, consiste em conhecer o meio físico tanto na sua descrição quanto na sua dinâmica, associando-se dados litológicos, geomorfológicos e pedológicos.

Existem vários sistemas de avaliação das terras, por exemplo o *Land System Survey* concebido na Austrália, descreve fisionomicamente a paisagem, define em mapa as diferentes unidades ambientes naturais, o sistema foi concebido para utilizar a fotointerpretação em escalas pequenas.

8 Exemplos de Estudos da Análise Regressiva da Paisagem no Brasil

Para inferir a regressão da paisagem, são utilizadas diversas técnicas, no estudo do "Desmatamento da Ilha de Santa Catarina de 1500 aos dias atuais", Caruso (1990) inferiu o estado original da vegetação, com base em informações da vegetação remanescente, para tanto, realizou o monitoramento regressivo a partir de 1938, em fotografias aéreas, onde quantificou a vegetação e a ação antrópica, de acordo com a Tabela 1. A primeira fonte de informação contextualiza historicamente relatos e as descrições de cronistas da época. A segunda, em mapas do quadro primitivo das formações vegetais na área de estudo. A terceira, em mapas a partir de vãos fotogramétricos, com alterações na cobertura vegetal, avaliando níveis de desmatamento e os diferentes graus de regeneração espontânea da vegetação neste período.

TABELA 1 Evolução do desmatamento de 1938 a 1978, na Ilha de Santa Catarina

Vegetação original	Períodos históricos vegetação (%)	Desmatamento (%)			
Anos	1500	1938	1978	1938	1978
Florestas	100,0	83,2	12,7	83,2	87,8
Mangue	100,0	93,3	73,9	6,7	26,1
Dunas	100,0	94,2	77,6	5,8	22,4
TOTAL	100,0	30,5	23,9	69,5	76,1

Os aspectos temporais pertinentes ao processo de erosão dos solos no Estado do Paraná, analisado por Kronen (1986) foi organizado com base nos fatores geogênicos, que determinaram a erodibilidade dos principais tipos de solos considerando a estabilidade dos agregados junto com fatores antrópicos causadores da erosão do solo. O estudo avaliou as mudanças no uso dos solos para fins agrícolas em um período considerado, com pares de estereofoto que representam cartograficamente os resultados.

9 Análise da Prognose da Paisagem do Meio Rural

A prognose possibilita conjecturar sobre algo que poderá vir a acontecer em um ambiente físico. O planejamento dos espaços constitui uma nova vertente que preocupa os seres humanos, permeados pelas modificações impostas no espaço urbano pelo adensamento populacional, indústrias, alterações climáticas e a conseqüente perda da qualidade de vida, produto do antropismo, numa dimensão planetária. Portanto, estudos do ordenamento do espaço físico territorial permitem prever as ações nefastas e inoportunas sobre a paisagem.

Neste contexto histórico, conjecturado no imprevisível, Santos (1988) afirma que as tendências permitem entrever o novo em toda a sua dimensão, conjugando todos os fatores pertinentes ao espaço e a paisagem. Destaca que as correntes migratórias são o componente social mais significativo, pois permitem entrever as tendências de uso do território.

A aplicação da prognose da paisagem pode ser estendida para a previsão da safra agrícola. Segundo Sano et al. (1993) os estudos para estimar safras devem avaliar a correlação entre o comportamento espectral e a produtividade, interpretando as variações de produtividade em nível de campo. Entretanto, a operacionalização do monitoramento agrícola no Brasil, em tempo hábil ainda é insatisfatória, devido a extensão territorial e as condições climáticas adversas para obter dados orbitais.

A prognose da paisagem deve atender preceitos, coadunar e considerar o uso do solo, como um processo participativo dos seres humanos, no pressuposto de utilizar a microbacia hidrográfica como a menor unidade ambiental. Pundek (1994) argumenta que cada propriedade rural integrante de uma microbacia, deve usar o solo em perfeito equilíbrio com o planejamento global da unidade hidrográfica e conforme a aptidão de uso das terras.

10 Sensores Sugeridos para proceder a Análise de Avaliação da Paisagem

Câmara: considerado um sensor barato e eficiente que permite captar dados de alta resolução, utiliza uma faixa limitada do espectro visível que produz imagens da área considerada. Possibilita captar todos os elementos da cena simultaneamente.

Câmara multiespectral: utilizada em áreas com pequenas variações espectrais das reflectâncias características. As diferenças são muito sutis para que possam ser percebidas na larga faixa do espectro registrado nas câmaras métricas.

Radiômetro: constituído dos mesmos componentes da câmara, no entanto, possui registra a energia emitida pela superfície e normalmente não forma uma imagem da cena. A energia percebida é aquela diretamente dependente da sua temperatura.

Varredor ou satélite: permite estender a capacidade perceptiva humana, além do limite do espectro do visível. Este sensor fornece imagens com alta resolução espectral, capturando elementos cuja absorção e refletância são diferentes da sua proximidade imediata.

Espectrômetro: sensor passivo que coleta toda a energia emitida por um elemento da superfície, que por sua vez gera um espectrograma da área visualizada. Mede o comprimento de onda da energia eletromagnética refletida, absorvida e emitida pelas substâncias, por conseguinte não registra a forma.

Radar: sensor ativo opera na faixa das microondas, fornece a energia que incide sobre a cena, possui alta resolução espacial. Conseguir "ver" entre as nuvens, no entanto, sua área de cobertura é pequena. Permite antever a vegetação e a descrição da modelagem do terreno (Oliveira, 1993).

11 Métodos Utilizados Para o Imageamento e Análise Ambiental da Paisagem

A história dos sensores remonta aos primeiros balões. Entretanto, foi durante a Primeira Guerra Mundial que ocorreu um avanço significativo da fotografia aérea, posteriormente o uso foi expandido para aplicações científicas, mas, com limitações devido a capacidade do olho humano perceber a paisagem.

A fotogrametria associada as imagens de satélites constitui ferramenta valioso para detectar, identificar e propor ações para corroborar nos estudos ambientais. A fotogrametria é utilizada comumente em problemas localizados, em função da escala e dos recursos

permite uma interatividade positiva, dimensionando e espacializando a área objeto de estudo e análise. As imagens de satélites permitem análises regionais da degradação ambiental em escalas menores.

O imageamento de plataformas orbitais está ganhando impulso, devido aos custos menores e a observação de áreas maiores. Nesta perspectiva, Schmidlin (1998) conjectura que esta expectativa será realidade a partir do próximo milênio, com o lançamento de pelo menos 20 satélites de alta resolução (1 a 5 metros). A nova geração de satélites disponibilizará imagens estereoscópicas, em modelos tridimensionais da superfície terrestre, facilitando o monitoramento da paisagem. Os sistemas distribuirão imagens de forma ágil e segura em arquivos digitais, comercializada via internet.

O autor acima pressupõe alguns benefícios dos novos sistemas satelitários: alta periodicidade da aquisição de imagens e repetitividade de observações; rápida disponibilização para o usuário; cobertura simultânea de imagens pancromática e multiespectrais com precisão. Afirma que estes sistemas serão bastante competitivos quando comparados com os sistemas convencionais de obtenção de fotografias aéreas.

A análise da degradação ambiental mediante o monitoramento por satélites, com base no exposto tem vantagens em relação aos custos e a receptividade em intervalos regulares, mas, ainda persistem inconvenientes devido a pequena escala. Entretanto, as fotografias aéreas facilitam as análises pormenorizadas, onde a captura do detalhe é fundamental. Ao passo que as escalas maiores (satélites) são usadas para monitorar a qualidade da água de rios ou lagos e problemas localizados, a desvantagem reside no custo e na baixa receptividade.

Neste aspecto, as imagens orbitais constituem ferramentas complementares para a fotointerpretação temática, mediante a pertinência e interação entre a escala e o cadastro específico a ser implementado. Seiffert (1996) considera que o tamanho do espaço, define o sensor a ser utilizado para o imageamento. Quando existe necessidade de maior detalhamento, indica usar fotografias na escala 1:1.000, nas ocasiões em que a generalização é mais importante que o detalhe, recomenda usar imagens de satélites na escala 1:500.000.

12 Conclusões e Recomendações

A paisagem constitui aspecto relevante no manejo ambiental, visto apresentar interface entre todos os componentes de determinada área. Influencia os seres vivos e por estes, é influenciada. (Ohrui et al. 1999).

A paisagem numa definição simples é tudo que está no alcance dos nossos olhos. O estudo da paisagem, deve refletir uma metodologia refinada e previsível. Deste modo, aliado ao sensoriamento remoto a gestão ambiental e as suas aplicações adquirem caráter técnico e científico.

A expressão do espaço é definida por elementos visuais como a forma, linha, cor, textura, escala e espaço, esses elementos contribuem para a tomada de decisões quanto à mitigação dos impactos ambientais, também permitem classificar a paisagem natural nas mudanças para modificada ou organizada, considerando-se a antropogênese.

O componente mais importante da análise é avaliar a temporalidade, que permite inferir as alterações antrópicas da paisagem. Este procedimento de avaliação pode ser obtido mediante diferentes sensores: radar, espectrômetros, radiômetros, câmara multiespectral, satélites e câmaras, os dois últimos são aqueles mais conhecidos e utilizados.

A complementaridade entre a fotogrametria e as imagens dos satélites, permite monitorar a paisagem, identificando o uso inadequado dos solos, as áreas de preservação permanente nas unidades de conservação, agressões ao ecossistema ambiental, área de proteção de encostas, limites mínimos de proteção de margens de rios e a exposição do solo ao intemperismo.

13 Referências Bibliográficas

- ASSAD, M. L. L.** Sistemas de informações geográficas na avaliação da aptidão agrícola das terras. In: *Sistema de Informações Geográficas aplicações na agricultura*. Brasília: EMBRAPA. 1993. 247p.
- CARUSO, M. M. L.** *O desmatamento da Ilha de Santa Catarina de 1500 aos dias atuais*. Florianópolis: Ed. da UFSC, 102 - 6p.1990.
- INSTITUTO BRASILEIRO DO MEIO AMBIENTE E DOS RECURSOS RENOVÁVEIS. IBAMA.** *Diretrizes de pesquisa aplicada ao planejamento e gestão ambiental*. Brasília: IBAMA, 1994. 101p.
- KRONEN, M.** *O desenvolvimento de erosão do solo desde 1952 e seu combate no estado do Paraná/Brasil*. Londrina: IAPAR. 1986. 145p.
- LAURIE, M.** *An introduction to landscape architecture*. New York: Elsevier, 1976, 214p.
- MARX, K & ENGEL, F.** Manifesto Comunista. (Original 1848) 1998, 98 p. Mass Market Paperback.
- MILANO, M. S.** Estudos da Paisagem na Avaliação de Impactos Ambientais. In: *Seminário Sobre Avaliação e Relatório de Impacto Ambiental*. Curitiba: Fupef, 1989, p117 -125.
- MOPU.** *El Paisaje: Unidades temáticas ambientales de la directio generale del medio ambiente*. Madrid: Ministério de Obras Públicas y Urbanismo. 1987. 107p.
- OHRUI, K., MITCHEL, J., BISCHOFF.** Effect of landscape position on N mineralization and nitrification in a forested watershed in the Adirondack Mountains of New York. *Canadian Journal of Forest Research*; Ottawa, april. 1999. v.29; 497-506p
- OLIVEIRA, C.** *Curso de cartografia moderna*. 2.ed. Rio de Janeiro: IBGE, 1993. 152p.
- PIRES, P. dos S.** Procedimentos para análise da paisagem na avaliação de impactos ambientais. In: *Manual de Avaliação de Impactos Ambientais*. 2.ed. Curitiba: IAP/GTZ, 1993. 28p. (3220-3250)
- PUNDEK, M.** *Levantamento e planejamento conservacionista de propriedades rurais em microbacias. Manual de uso, manejo e conservação do solo e da água: Projeto de recuperação, conservação e manejo dos recursos naturais em microbacias hidrográficas*. 2.ed. rev., atual., e ampl. Florianópolis: EPAGRI, 357-384p. 1994.
- SANO, E., ASSAD, E., ORIOLI, A.** Monitoramento da ocupação agrícola. In: *Sistema de Informações Geográficas aplicações na agricultura*. Brasília: EMBRAPA. 1993. 247p.
- SANTOS, M.** *Metamorfoses do espaço habitado*. São Paulo: Hucitec. 1988. 124p.
- SCHMIDLIN, D.** *Uma nova geração de imagens orbitais*. Curitiba: Revista Espaço Geo. Ano 1. n1. mai/jun 1998. p.48-41.

