

IMPORTÂNCIA DO MONITORAMENTO GLOBAL E INTEGRADO DO PLANEJAMENTO MUNICIPAL

Autor: Prof. Dr. Carlos Loch
Deptº de Engenharia Civil - CTC/UFSC
Caixa Postal 476 - Fone: (0482) 319598
88.049 - Florianópolis - SC

RESUMO

O trabalho apresenta inicialmente uma fundamentação científica quanto aos elementos necessários para que se possa executar o monitoramento global e integrado.

Como parte central mostra-se como foi executado o monitoramento global do município, através de imagens TM do Landsat, tendo como base os mapas do cadastro multifinalitário.

Na parte final apresenta-se algumas conclusões do monitoramento global no controle ambiental, fazendo-se a atualização do mapeamento cadastral multifinalitário, gerando desta forma o melhor elemento para o planejamento regional.

ABSTRACT

This work shows initially a scientific fundamentation by the elements needed to execute the global and integrated monitoring.

The central part shows how the global monitoring of municipality, was executed, using TM Landsat imagens, using a support the maps of multifinality cadaster.

The final part shows some conclusions on the importance of global monitoring for environmental control, using the updating process by multifinality cadaster mapping, producing the best element for regional planning.

1. INTRODUÇÃO

Desde o surgimento do mapeamento a partir de imagens aéreas, sejam convencionais ou orbitais, há algumas décadas, é que se vê falar em monitoramento de um determinado tema com o decorrer do tempo.

Deve-se mencionar que estes trabalhos não deixam de ter o seu valor, até porque foram eles que proporcionaram as condições para que hoje se perceba a necessidade de uma análise integrada dos resultados de temas individuais.

Considerando que o planejamento é um processo completo que visa o desenvolvimento de uma área, é imprescindível que o planejador conheça a evolução dos mais variados temas que compõem e as características físicas da área em estudos.

Desta forma é que o cadastro técnico multifinalitário, que por princípio

exige a execução de vários mapas temáticos de forma precisa e detalhada, torna-se uma base sólida para que se execute a partir dele um monitoramento rigoroso destes temas, associando-se a eles uma análise das tendências antrópicas, as condições econômicas e as carências da área de estudos.

A execução do monitoramento global e integrado, tem nas fotos aéreas convencionais o apoio inicial para a execução dos mapas cadastrais ao nível de detalhe. Posteriormente para o monitoramento ou acompanhamento das características físicas regionais é que se recomenda o uso das imagens de satélite.

Para a obtenção de imagens aéreas convencionais de uma área é necessário um voo com um planejamento rigoroso e posterior restituição de suas fotos. O que dificulta o uso dessas imagens para o monitoramento é o elevado custo destes voos, de seus produtos, de forma sistêmica, para uma análise satisfatória

da evolução da área.

As imagens de satélite atualmente já apresentam uma resolução terrestre de até 5 metros, e uma periodicidade de alguns dias (16 dias para o Landsat e 26 dias para o SPOT) entre dois imageamentos consecutivos, por isso tornam-se a melhor ferramenta para o monitoramento global e integrado para o planejamento municipal, desde que já exista um mapeamento detalhado como base.

2. OBJETIVOS

a) Mostrar que o planejamento exige uma análise global e integrada dos elementos físicos que compõe a área municipal.

b) Mostrar a importância do cadastro técnico para o planejamento municipal.

c) Mostrar a importância do mapeamento aos órgãos públicos municipais, estaduais e federais.

3. REVISÃO DE LITERATURA

3.1- Monitoramento global e integrado a nível municipal

Segundo LOCH (10), muito se fala em termos de monitoramento e análise de um tema individualmente, faltando, portanto, uma análise integrada dos resultados do maior número destes trabalhos feitos sobre uma única área.

O mesmo autor afirma ainda, que o cadastro técnico multifinalitário, como o próprio nome já diz, analisa múltiplas áreas técnicas de forma integrada, de tal forma que o usuário pode extrair um grande volume de informações de uma região onde se dispõe do mapeamento nos padrões do cadastro.

De acordo com NEVES EPIPHANIO & VITTORELLO (12), para a tarefa de monitoramento é necessário um sistema de coleta de informações que possibilite a identificação da característica de interesse e o cálculo da área em análise de forma econômica e repetitiva. Dentro desta problemática, as técnicas de Sensoriamento Remoto por satélite apresentam periodicidade adequada.

AZEVEDO & SA CARVALHO (01), afirmam que os métodos e processos de inventário e monitoramento ambiental sofreram um substancial aperfeiçoamento na década de 1980. Metodologias tradicionais de mapeamento e levantamentos de recursos naturais foram substituídas por sistemas analíticos sofisticados que possibilitam um aprimoramento na qualidade dos

estudos, gerando reduções significativas de custos e prazos na execução de um trabalho.

De acordo com IROMS (07), para fazer um bom acompanhamento dos elementos do uso do solo, é conveniente partir de uma interpretação de fotografias aéreas em escala grande, o que dá ao usuário maior confiabilidade na utilização do produto gerado. As imagens de satélite por enquanto ainda não dão condições para a execução de uma análise minuciosa, sem que haja um mapeamento detalhado a priori. No entanto elas mostram-se eficientes na execução do monitoramento de um ou vários fenômenos com o decorrer do tempo.

LOCH (11) afirma que as imagens de satélites trazem uma otimização de trabalhos de interpretação incomparável com os outros sensores, quando se fala em um acompanhamento de fenômenos com o decorrer do tempo, se for considerado os resultados e o custo. Isto se explica pelo fato das imagens de satélite originalmente já estarem armazenadas em fitas eletrônicas, enquanto as fotografias aéreas convencionais e os mosaicos de radar estarem armazenados em imagens de papel, o que dá às primeiras uma grande vantagem quando se pretende fazer uso dos recursos computacionais.

Para a análise ou mapeamento de grandes áreas o uso de recursos computacionais é indispensável considerando-se a facilidade que estes equipamentos oferecem na manipulação de informações.

3.2- Mapeamentos temáticos no Cadastro Técnico

CARVALHO (03), recomenda que os governos locais ou municipais, que são as menores unidades de planejamento, considerem os pontos de acesso primário para informações fundiárias e de uso do solo do local, mantendo os dados compatíveis com o cadastro técnico multifinalitário e possibilitando a sua integração com os níveis mais abrangentes no planejamento Estadual e Federal, respeitando também, os princípios do mapeamento sistêmico. As agências federais podem desempenhar importante ação de liderança ao fornecerem um sistema de informações quanto a propriedade da terra compatíveis às necessidades do planejamento municipal.

Segundo KARNS (08), as técnicas de Fotogrametria e de Sensoriamento Remoto são alternativas e suplementos para os trabalhos convencionais de campo, quando da execução de mapeamentos temáticos, além de ajudar a reduzir os custos e otimizar o tempo dos trabalhos, a imagem

tem uma resposta legal mais forte, dando mais consistência aos resultados apresentados em mapas.

CAUVIN & RIMBERT (11), mostram a importância de base cartográfica consistente para qualquer mapeamento temático. As exigências da base cartográfica são funções diretas da escala do mapeamento, ficando claro que não resolve mostrar alto nível de detalhamento sem que o mesmo apresente consistência geométrica e consequente precisão locacional. Respeitando estes princípios, a carta ou o mapa passam a ser importantes fontes numéricas para qualquer tipo de planejamento ou mesmo para a implementação de projetos de infraestrutura urbana e regional.

COLVOCORESSES (5), afirma que o avanço tecnológico em termos de Fotogrametria e de Sensoriamento Remoto deram à cartografia temática uma sólida posição em termos de conceito e de metodologias, sendo que nos países desenvolvidos são destinadas grandes verbas para pesquisas, melhoria e sofisticação de tais trabalhos. As imagens de satélites pancromáticas e principalmente as multiespectrais com uma resolução de 30 ou até 10 metros estão possibilitando grandes avanços em termos de mapeamentos sistêmicos em vários temas, recobrando grandes áreas territoriais.

LOCH (09), em sua dissertação de mestrado "Pesquisa de diversos sensores (Landsat, Radar e Fotos Aéreas) bem como estudo de suas potencialidades aplicadas à interpretação geológica" mostra inicialmente a deficiência deste mapa temático em termos sistemáticos, principalmente em escalas grandes. Mostra ainda uma grande falha em termos de integração do mapeamento geológico com outros mapeamentos temáticos, chegando ao ponto de muitas vezes serem feitos vários levantamentos em duplicidade quando são executados mais de um mapeamento temático numa mesma área.

3.3- Planejamento Regional

Segundo FERRARI (06), dificilmente consegue-se uma definição de planejamento que possa ser aceita unanimemente. A definição que segue não pretende ser completa nem a melhor. É só um ponto de apoio a uma série de considerações, a respeito de seu conteúdo implícito e explícito, que nos permitirão conceituar, planejamento.

"Em um sentido amplo planejamento é um método de aplicação, contínuo e permanente, destinado a resolver, racionalmente os problemas que afetam uma sociedade situada em determinado espaço,

em determinada época, através de uma previsão ordenada capaz de antecipar suas ulteriores consequências".

Segundo BIRKHOLZ et alii (02), o planejamento trata de uma atividade multi-setorial a ser desenvolvida em diferentes níveis de amplitude, com o objetivo de atender integralmente à melhoria de uma realidade global. O aspecto da integração merece algumas considerações para que complete o conceito de planejamento enquanto processo. É necessário ressaltar que o desdobramento de tudo numa questão não corresponde a uma fragmentação da realidade global em temas específicos isolados. Qualquer especialização do planejamento quer seja em termos de nível, ou âmbito, quer seja em termos setoriais não pode ser tratada isoladamente, mas sim como uma forma de operacionalização da atividade de planejamento.

Segundo OREA (13), existem várias definições de planejamento, a maioria formulada em termos genéricos, isto por que não há uma teoria ou doutrina escrita sobre a mesma, o que se explica pela amplitude de enfoques que se pode dar à questão.

Assim pode-se conceituar planejamento com um processo racional para tomada de decisões. Isto implica no entanto numa reflexão quanto as condições sociais, econômicas e físicas ou ambientais as quais dão subsídios às decisões e ações para o futuro.

O mesmo autor ainda divide o planejamento em físico e econômico. O planejamento físico compreende a regulamentação e distribuição do zoneamento urbano, a organização da estrutura física, distribuição dos diferentes tipos de uso do solo ao nível de planejamento. O planejamento econômico deve avaliar as tendências naturais da área em termos de recursos a serem explorados, o que se deve implantar na área para que a mesma tenha prosperidade.

Segundo SEVERINO (14), o planejamento é um processo ou um conjunto de atos, porque através dele se realiza uma operação, a construção de uma obra de infraestrutura, a organização de uma comunidade ou a implantação de uma atividade. O processo deve ser sistematizado, ter eficiência, prazos e metas.

Ainda segundo o mesmo autor, o planejamento é essencialmente uma função executiva, sendo portanto de natureza administrativa. Em última análise planejar significa prever da maneira mais detalhada possível o que vai acontecer, de modo que todas as ações e tomadas de decisões possam ser feitas em tempo e lu-

gar certo.

4. CADASTRO TÉCNICO MULTIFINALITÁRIO, A BASE PARA O PLANEJAMENTO.

O cadastro técnico multifinatório é fundamentado num conjunto de mapas ou cartas, que devem mostrar com clareza todas as características físicas e de uso do solo dentro da área do município.

Considerando que o planejamento municipal deve ter como base de sustentação, uma definição precisa das características físicas regionais, fica bem claro que o conjunto de mapas cadastrais, fundiário, solos, uso do solo, aptidão do solo, declividade do solo, planialtimétrico, geológico, etc., tornam-se a melhor ferramenta para este tipo de trabalho, uma vez que estes mapas podem e devem ser atualizados com o decorrer do tempo.

O monitoramento das características físicas da área, proporciona a atualização dos diversos mapas cadastrais e, quando analisados de forma global e integrada, permitem que seja feita uma prognose da evolução do município de forma clara e segura, dando assim suporte às linhas de ações, visando o desenvolvimento da área.

Considerando que o tamanho das propriedades e a conseqüente taxa de ocupação é bem diferenciada entre as áreas rurais e urbanas recomenda-se que o cadastro técnico tenha escalas diferenciadas para as duas áreas.

Normalmente são usadas as escalas 1/10000 para áreas rurais e 1/2000 ou até 1/1000 para as áreas urbanas, como complemento é conveniente que sejam gerados mapas em escalas menores para que se tenha uma visão sinóptica da área, visando os projetos de zoneamento urbano ou mesmo rural.

Como as cidades estão em contínua expansão horizontal, é necessário que as áreas do mapeamento cadastral rural e urbano tenham faixas de recobrimento, uma vez que estas são regiões que necessitam de uma atenção especial por parte do planejamento.

Os mapas do cadastro técnico são gerados a partir de fotos aéreas normalmente na escala de 1/15000 a 1/30000 para áreas rurais, e nas escalas 1/5000 a 1/10000 para áreas urbanas, isto depende das exigências e dificuldades para se conseguir o detalhamento desejado.

O uso destas escalas para as fotos aéreas é devido ao fator máximo de ampliação dos restituidores para uma restituição segura, que é de 5 vezes. É es

tatisticamente comprovado que não se pode usar o fator máximo de ampliação, pois isto levaria o trabalho de restituição facilmente a níveis de precisão abaixo do exigido para as respectivas escalas de mapeamento.

É importante esclarecer que o Brasil é pobre em termos de mapeamentos cadastrais.

Em Santa Catarina dispõe-se apenas de mapeamentos cadastrais urbano de algumas cidades, fato que se repete em vários outros estados. Esta situação deve melhorar um pouco agora com a obrigatoriedade de se ter um plano diretor para as cidades maiores de 20000 habitantes, e também quando nossos governantes tiverem uma noção clara do potencial do mapeamento cadastral para o planejamento de uma área de interesse.

Quanto ao cadastro técnico rural, o maior investimento brasileiro foi feito no Nordeste, onde grandes áreas foram mapeadas.

Infelizmente essas grandes áreas mapeadas no Nordeste, que chegam a compor quase a área total de alguns estados, têm um agravante, os mapas não foram atualizados com o decorrer do tempo. Este trabalho ao invés de estimular o mapeamento cadastral, está fazendo com que muitos julguem-no caro e sem aplicações.

Considerando-se que as características físicas se alteram rapidamente com o decorrer do tempo, somado ao baixo aproveitamento do solo para fins agrícolas nesta região, percebe-se facilmente que estes mapas já estão obsoletos, uma vez que os trabalhos começaram no início da década de 80.

No Sul, o Paraná vem fazendo o maior investimento em termos de cadastro técnico rural, onde já mapeou totalmente cerca de 10 municípios localizados no Sul deste Estado.

Tendo desenvolvido a minha tese de doutorado sobre o trabalho de cadastro técnico de Porto Vitória, município do Sul do Paraná, posso afirmar que o Paraná é o único estado que realmente está fazendo o cadastro no verdadeiro sentido da palavra, ou seja, após os trabalhos técnicos de mapeamento ainda é executada a regularização fundiária em função da medição precisa de todas as propriedades.

5. MONITORAMENTO GLOBAL E INTEGRADO DO MUNICÍPIO DE PORTO VITÓRIA

Porto Vitória é um pequeno município no Sul do Estado do Paraná onde as

atividades predominantes são a agricultura, pecuária e madeireira.

A cidade é ainda bem pequena, não passando de um aglomerado de casas e cerca de 5.000 habitantes.

Considerando estes pontos desenvolveu-se o trabalho quanto ao monitoramento global e integrado de propriedades rurais de todo o município.

Inicialmente fez-se um levantamento documental da colonização, das etnias pioneiras e em quais condições estes pioneiros entraram na área.

Percebeu-se que o loteamento apresentado não analisou o relevo da área. Isto fez com que muitos lotes de 24,2 hectares (10 alqueires) com 100 a 200 metros de frente e 1000 a 3000 m de fundos, algumas vezes chegassem a cortar 3 a 4 divisores d'água, tornando esta propriedade inviável à produção agrícola.

Considerando que as terras eram muito fracas, desde o início da colonização os agricultores revesavam a área de cultura com áreas de pousio, formando ciclos de 4 a 5 anos.

Até os nossos dias pouco se fez em termos de conservação ou melhorias do solo para o plantio. Como exemplo citaria a falta de terraceamentos do solo, o plantio em curvas de nível e a redução das queimadas.

Além dos mapas da colonização obtve-se mais três datas de mapeamento da área. Antes da colonização havia nessa área uma propriedade que tinha ± 36000 ha, portanto bem maior que os 23000 ha do atual município. O documento que mostra isto é datado de janeiro de 1887, o mesmo apresentando um levantamento topográfico detalhado com memorial descritivo de mais de 100 páginas, trabalho executado pelo exército.

Com a colonização parte desta fazenda foi dividida em três grandes colônias e em algumas fazendas menores, isto de 1900 a 1907, onde a maioria dos imóveis eram de 10 alqueires.

Considerando que as terras eram muito fracas e o sistema de pousio adotado nocultivo das terras, em poucos anos, grandes parte das florestas foram devastadas.

Com a emancipação política em 1966, o primeiro prefeito fez novo mapeamento fundiário do novo município, mesmo tendo passado quase 70 anos, pouca coisa mudou. Percebeu-se que muitas propriedades foram adaptadas às bacias hidrográficas, isto acontecendo através de tro

cas de áreas entre imóveis confrontantes.

Neste mapa também aumentou o número de grandes propriedades, geradas a partir da aglutinação de várias áreas de pequenas propriedades. Nestas propriedades foram introduzidos vários reflorestamentos de pinus onde hoje existem grandes madeireiras ou indústrias de celulose.

Os ocupantes das pequenas propriedades existentes nas áreas onde foram criadas as fazendas, na grande maioria tornaram-se empregados das indústrias, das fazendas, ou então foram para outras regiões ainda menos exploradas.

Considerando o baixo índice de griheiros no município, e sendo um município pequeno e pobre, o Paraná em 1983 elegeu-o como sendo área piloto para o estabelecimento cadastro técnico multifinalitário no Estado.

Desta forma obteve-se mais uma época de mapeamento no município, agora na escala 1/10000 e com os temas, fundiário, solo, capacidade de uso do solo, planialtimétrico e aptidão do solo e uso atual do solo.

Tendo todo este suporte de mapas de quase 100 anos somado à documentação de sua evolução, obtido de arquivos históricos e entrevistas com pessoas mais idosas, passou-se a fazer o monitoramento da área em mais 4 datas onde se analisou a mesma por imagens TM do Landsat.

Neste trabalho fez-se atualização dos mapas fundiários, uso atual do solo e da rede viária, fazendo em cada caso uma análise crítica de sua evolução desde os primeiros mapas.

Pode-se citar como exemplo, a identificação de 12 parcelamentos de propriedades, a constinuidade do sistema de rodízio entre áreas agrícolas e as terras em pousio, o que mostra que florestas nativas primárias praticamente não existem mais, no entanto apresenta alto índice de capoeiras em várias fases de alturas.

6. IMPORTÂNCIA DO TRABALHO PARA O PLANEJAMENTO DO MUNICÍPIO

Considerando-se que a identificação das características físicas é o elemento fundamental para o planejamento, somado a isto o conhecimento das tendências antrópicas, obteve-se o suporte para o planejamento.

A pesquisa mostrou que o município não possui depósito para o armazenamento da produção agrícola, o que faz com

que muita coisa seja comercializada abaixo do preço para não se perder os produtos da safra.

As condições precárias da rede viária municipal e vicinal, impede a entrada de veículos adequados ao escoamento da produção de várias das propriedades rurais.

Analisando a relação dominial do município e confrontando-a com os mapas, percebeu-se que muitos proprietários dispõem de várias propriedades normalmente bastante distanciadas umas das outras. Entrevistando alguns destes proprietários percebeu-se que seria muito mais produtivo, e valioso se eles possuísem uma única propriedade mesmo que a área desta fosse um pouco menor do que a soma das áreas que dispõem atualmente.

Somando este fato ao problema gerado pela colonização ali praticada, percebeu-se que o poder público precisa investir na reestruturação fundiária, isto, através de trabalhos de extensão rural mostrando as várias vantagens de uma propriedade bem planejada desde o seu formato, tamanho e as condições de conservação.

Apesar do município ser considerado uma área praticamente sem problemas em termos de posse da terra, o cadastro técnico conseguiu resolver problemas neste sentido. O cadastro técnico conseguiu resolver problemas de grilagens antigas, e identificou uma defasagem de aproximadamente 30% entre a soma dos títulos de propriedade e a área total do município. Isto mostra que o poder público está deixando de arrecadar impostos de praticamente 30% da área do município.

Outro fato importante a ser considerado é que um ocupante de terra apenas faz investimentos, em termos de melhorias ou de conservação da terra, quando tem a segurança de que esta área é sua realmente. Todas as terras, excesso de área do título de registro de imóveis, legalmente não tem ninguém que responda pela sua conservação, o que faz com que estas normalmente tenham um uso do solo mais depreciativo. Este é um dos problemas que deve ser rigorosamente analisado no planejamento da conservação ambiental de um município.

7. CONCLUSÃO

Apesar do título "Importância do monitoramento global e integrado no planejamento municipal", concluiu-se que, quanto mais o indivíduo procura integrar os diferentes elementos que compõem o planejamento, mais elementos aparecem, e isto torna a pesquisa cada vez

mais complexa e conseqüentemente cada vez com maior número de usuários.

Neste trabalho percebeu-se o quanto o Brasil é carente de pesquisas científicas com aplicação prática, procuramdo analisar e solucionar problemas reais que afligem o desenvolvimento local, estadual ou mesmo federal.

As nossas Universidades e órgãos de pesquisa devem procurar maior integração entre si e com os órgãos públicos municipais, estaduais e federais, isto para que sejam gerados trabalhos de extensão que visem o planejamento e o desenvolvimento rural e urbano.

Uma das maiores razões pelas quais o mapeamento e o conseqüente monitoramento municipal não tem maior espaço no Brasil é, porque nossos políticos ou mesmo os técnicos de prefeituras pouco conhecem a este respeito, ficando os mapas apenas como arquivo sem uso. Assim, tudo o que se paga e não se usa, por desconhecimento torna-se realmente caro.

A falta de conhecimento do valor do mapeamento e a inabilidade de extrair de um mapa elementos substanciais dificulta muito a criação de grupos, interrelacionando as várias áreas técnicas para analisar uma área de forma integrada.

8. RECOMENDAÇÕES

É necessário a oferta de cursos de extensão para o pessoal técnico das prefeituras e dos órgãos públicos estaduais e federais, criando-se uma visão clara do valor do monitoramento global e integrado baseado em mapeamentos temáticos.

Que os órgãos de comunicação, TV, rádio e jornais concedam mais espaço para a divulgação de inovações técnicas e científicas.

9. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AZEVEDO, L.H. A; SA CARVALHO, L.C. Metodologia integrada para estudos de recursos naturais e dinâmico ambiental. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE SENSORIAMENTO REMOTO, 2, Brasília, 1982. 1982. Anais. São José dos Campos, INPE, 1982. p. 663 - 670.

BIRKHOLZ, L.B et alii. Questões de organização do espaço regional. São Paulo, Nobel, 1983. 273 p.

CARVALHO, F.R. de. Procedimentos e padrões para um cadastro de múltipla finalidade. Informativo COCAR, Brasília, (7): 49 - 59, set 1985.

- CAUVIN, C.; RIMBERT, S. La lecture numérique des cartes Thématiques. Fribourg, Ed. Universitaires, 1976. 171 p.
- COLVOCORESSES, A.P. Image mapping with thematic mapper. In: QUADRIENAL GERAL ASSEMBLY, 13, Brasília, 1986. Anais. Rio de Janeiro, I.P.A.G.H., 1986. p 1 - 12.
- FERRARI, C. Curso de Planejamento municipal integrado. 6ª Ed. São Paulo, Pioneira, 1988. 631 p.
- IRONS, J.R.; KERNARD, R.L. The utility of thematic mapper sensor characteristics for surface mine monitoring. Photogrammetric Engineering and Remote Sensing, Virginia 52 (3): 389 - 396. 1986.
- KARNS, D. Photogrammetric cadastral surveys and GLO corner restoration. Photogrammetric Engineering and Remote Sensing, Virginia, 47 (2): 193-198. 1981.
- LOCH, C. Pesquisa de diversos Sensores (LANDSAT, RADAR e FOTOS AEREAS), bem como estudo de suas potencialidades aplicadas a interpretação geológica. Dissertação. Mestrado, Curitiba, 1982. 118 p. Universidade Federal do Paraná. Curso de Pós-Graduação em Ciências Geodésicas.
- LOCH, C. Monitoramento global e integrado de propriedades rurais, a nível municipal, utilizando técnicas de Sensoriamento remoto. Tese. Doutorado. Curitiba, 1988. 158 p. Universidade Federal do Paraná. Curso de Pós-Graduação em Engenharia Florestal.
- LOCH, C. Cadastro técnico multifinalitário rural e urbano. Florianópolis, UFSC/FEESC, 1989. 80 p.
- NEVES EPIPHANTO, J.C.; VITORELLO, I. Áreas irrigadas: monitoramento por sensoriamento remoto. São José dos Campos, INPE, 1983. 20 p.
- OREA, D.G. El medio físico y la planificación. Madrid CIFCA, 1978. 162 p.
- SEVERINO, J. Planejamento e administração da empresa rural. Curitiba, UFPR/CCA, 1986. 95 p.