

## O Cadastro Técnico Multifinalitário como Ferramenta de Avaliação da Progressão da Degradação Ambiental em Área de Mineração de Carvão

Danielle F. Pretto Kelm <sup>1</sup>  
 Prof<sup>a</sup> Ruth E. Nogueira Loch <sup>2</sup>  
 Prof. Dr. Carlos Loch <sup>3</sup>

<sup>1</sup> UFSC - Depto de Engenharia Civil  
 Mestranda do Curso de Cadastro Técnico Multifinalitário  
 88040-900 - Trindade - Florianópolis - SC  
 ✉ [ecv3dfp@ecv.ufsc.br](mailto:ecv3dfp@ecv.ufsc.br)

<sup>2</sup> UFSC - Depto. De Geociências  
 Doutoranda Pós-Graduação em Eng<sup>a</sup> Florestal - UFPR  
 88040-900 Cx. 470 Trindade - Florianópolis - SC  
 ✉ [loch@ecv.ufsc.br](mailto:loch@ecv.ufsc.br)

<sup>3</sup> UFSC - Depto de Eng. Civil  
 88040-900 Cx. 470 Trindade - Florianópolis - SC  
 ✉ [loch@ecv.ufsc.br](mailto:loch@ecv.ufsc.br)

Conteúdo	
	1. Introdução
	2. Revisão Bibliográfica
	2.1 Cadastro Técnico Multifinalitário (CTM)
	2.2 Planejamento Físico-Espacial
	2.3 Meio Ambiente e Conservação dos Recursos Naturais
	2.4 Avaliação ambiental
	3. Área de Estudo
	3.1 Localização e Características
	3.2 Histórico
	4. Materiais e Métodos
	4.1 Materiais
	4.2 Métodos
	5. Resultados Esperados
	6. Referência Bibliográfica

**Resumo:** Este artigo trata do cadastro técnico aplicado à questão ambiental numa área de exploração de carvão, onde existem sérios problemas de degradação ambiental, tais como: contaminação das águas, poluição atmosférica, destruição total de ecossistemas naturais e áreas degradadas abandonadas, que necessitam ser recuperadas para algum tipo de uso. O cadastro técnico de caráter multifinalitário (CTM) é de fundamental importância para o conhecimento, controle e recuperação de áreas degradadas. O cadastro baseado em um banco de dados informatizado, em um conjunto de mapas temáticos e no conhecimento da propriedade da terra, pode e deve sofrer atualização constante como forma de possibilitar uma análise histórica das transformações de qualquer área física, incluindo o controle da degradação ambiental e, principalmente, compor uma base de informações para viabilizar o desenvolvimento sustentável no caso de áreas atingidas pela mineração de carvão no Sul do Estado de Santa Catarina.

**Palavras-chaves:** Cadastro Técnico Multifinalitário, meio ambiente, mineração de carvão.

**Abstract:** This paper concern to technical cadastre involved to environment question in coal mining. These areas show serious problems to environment degrade: contamination of water, air pollution, species reduction and large abandoned and degraded areas that need to be recovered to use. The multipurpose cadastre is very important to known, to control and to recover degrade areas, because it supply important information with maps and data to allow sustainable development, like the case of coal mining in South of Santa Catarina in Brazil.

**Keywords:** Multipurpose cadastre, environment, coal mining.

### 1. Introdução

Este artigo tem como objetivo relatar o andamento das pesquisas que estão sendo efetuadas como parte de uma tese de doutorado e de uma dissertação de mestrado em desenvolvimento nas Universidades Federais do Paraná e de Santa Catarina. O tema principal abordado na dissertação é a avaliação espacial e temporal da progressão da degradação ambiental causada pela mineração de carvão na micro-bacia do Rio Fiorita, localizada em Siderópolis, Sul do Estado de Santa Catarina, utilizando-se fotografias aéreas, cadastros técnicos existentes e estudos científicos realizados na área. Os resultados desta dissertação serão utilizados como dados para a tese de doutorado que também está sendo desenvolvida na mesma área de estudo.

Muitos estudos técnicos já foram e estão sendo desenvolvidos naquela região, entre eles um estudo sobre recuperação de áreas degradadas realizado pela Japan Internacional Cooperation Agency (JICA) e o governo de Santa Catarina representado pela Secretaria de Desenvolvimento Urbano e Meio Ambiente do Estado de Santa Catarina (SDM) e Fundação de Amparo e Tecnologia de

Meio Ambiente (FATMA) realizado entre fevereiro/96 a outubro/97, no qual são fornecidas diretrizes quanto ao uso final do rejeito de carvão e também medidas de recuperação de áreas mineradas. A quantidade de informações existentes devido aos diversos estudos foi um fator importante para a escolha desta área.

Observando os estudos que envolvem a questão ambiental, verifica-se uma desconsideração pela avaliação temporal na sua maioria. No estudo JICA/SDM/FATMA o fator tempo também não é considerado. Não há estudos efetuados sobre a evolução fundiária local, ou que tratem da recuperação histórica do uso e propriedade da terra.

Assim, buscando-se aglomerar dados ambientais, de uso do solo e de propriedade da terra, resgatar-se-á a evolução do cadastro histórico, ou seja, remontar-se-á a estrutura fundiária inicial como colônia agrícola, e alteração de seus limites, seus proprietários e do uso do solo em cada data em que se dispõe fotografias aéreas até o momento atual, dando ênfase à identificação das propriedades onde teve início a degradação por mineração de carvão. Paralelo a esta investigação e utilizando-se dos dados levantados, será feita a avaliação da viabilidade das diretrizes propostas pelo convênio JICA/SDM/FATMA em relação à recuperação de áreas degradadas e uso final do rejeito de carvão, através de pesquisa comparativa com tecnologias executadas em outros países.

Considerando que o Cadastro Técnico é embasado na medição, legislação e economia (**LOCH, 1997**), considera-se estas três variáveis para a realização desta pesquisa. Primeiramente, será feito o levantamento das propriedades imobiliárias num contexto histórico, utilizando-se plantas existentes nas empresas mineradoras, mapa da colônia agrícola e base cartográfica atual. Em seguida, com base nas legislações ambiental e de uso do solo associadas aos dados cartográficos e alfanuméricos dispostos em um SIG, será feita a verificação, análise, tomada de decisão e dimensionamento das obras de engenharia necessárias ao processo de recuperação de áreas degradadas.

## 2. Revisão Bibliográfica

### 2.1 Cadastro Técnico Multifinalitário (CTM)

Blachut (1974) afirma que o cadastro técnico multifinalitário deve ser entendido como um sistema de registro da propriedade imobiliária, feito de forma geométrica e descritiva, constituindo-se desta forma, o veículo mais ágil e completo, fornecendo parâmetros para modelo de planejamento, levando-se em conta a estruturação e funcionalidade.

Suas finalidades mais imediatas a nível municipal se referem ao planejamento físico, controle do uso do solo, à arrecadação municipal e à implantação dos serviços urbanos (**Mendonça, 1973**).

Segundo **Loch (1990)**, o cadastro técnico multifinalitário é fundamentado em diversos mapas temáticos que, quando relacionados entre si são ferramentas ideais para o planejamento.

**Loch (1989)** afirma ainda que o cadastro técnico multifinalitário é muito importante no controle ambiental pois está fundamentado em várias técnicas, devendo ter o respaldo da legislação pertinente ao uso e ocupação do solo para sua concretização.

De acordo com **Silva (1989)**, os objetivos do CTM são os seguintes: cobrança justa de impostos; garantia da propriedade imobiliária; facilidade e economia nos processos de desapropriações legais; fiscalização da execução de planos de desenvolvimento regional para obras em geral; geração de dados espaciais para um sistema de informações; geração de um inventário de terras; geração de uma base física para as operações de serviços públicos, permitir acuidade no planejamento, permitir o mapeamento das instalações de subsolo e áreas em escala compatível com as necessidades, permitir a atualização cadastral, agir como meio de estabelecimento e manutenção de desenvolvimento e regulamentação técnica.

O CTM portanto, através de seus registros legais e mapeamentos oferece recursos suficientes para a verificação de áreas com problemas ambientais, sendo um instrumento eficaz e verdadeiro, para atuar na defesa legal do meio ambiente enquanto direito de todos.

De acordo com **Barwinski (1991)** a necessidade de dados quanto à ocupação da superfície da terra é estabelecida pela demanda de atividades humanas e seus impactos sobre o meio ambiente. Para tanto, sugere que se estabeleça um sistema de cadastro técnico que inclua todos os tipos de mapeamentos que representem as características ocupacionais do espaço físico, a avaliação da terra diante das atividades humanas, o desenvolvimento industrial, as facilidades ou dificuldades para a expansão da construção e a avaliação dos sistemas de transportes, visando o desenvolvimento econômico do homem.

### 2.2 Planejamento Físico-Espacial

**Ferrari (1989)** define planejamento em um sentido amplo, como sendo 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 conseqüências.

**Orea** conceitua planejamento como um processo racional para a tomada de decisões, implicando, no entanto, numa reflexão quanto às condições sociais, econômicas e físicas ou ambientais, as quais fornecem subsídios às decisões e ações para o futuro. O planejamento físico compreende à regulamentação e distribuição do zoneamento urbano, à organização de estrutura física, à distribuição dos diferentes tipos de uso do solo.

De acordo com **Loch (1990)**, um dos fatores que prejudicam o planejamento é a falta de conhecimento da legislação quanto ao uso e ocupação do solo por parte dos profissionais.

Segundo **Loch (1994)** o mapa tem se tornado uma ferramenta indispensável no mundo desenvolvido, tornando-se uma das primeiras necessidades para se administrar, planejar ou estudar uma cidade, um município, ou região.

**Renuncio (1995)** afirma que os mapas são absolutamente necessários para se conseguir com eficácia o planejamento do desenvolvimento econômico e uso dos recursos da terra.

**Loch (1990)** cita que o planejamento municipal deve ter como base de sustentação uma definição precisa das características físicas regionais, para isso fica claro que o conjunto de mapas cadastrais, geológico e outros, torna-se uma ótima ferramenta para este tipo de trabalho, uma vez que estes mapas devem ser atualizados com o decorrer do tempo.

### 2.3 Meio Ambiente e Conservação dos Recursos Naturais

No contexto da problemática ambiental, o conceito de ambiente pode ser definido, conforme **Christofoletti (1994)**, de duas formas:

1 - Como as condições, circunstâncias e influência sob as quais existe uma organização ou um sistema. Pode se afetar ou descrever pelos aspectos físicos, químicos, e biológicos, tanto naturais ou construídos pelo homem.

2 - O termo é usado como representando o conjunto de geosfera-biosfera, mesmo sem a presença ou ação de ser humano.

O conceito adotado nesta pesquisa é o segundo, pois tratará da transformação de determinada área geográfica, seu relevo, sua vegetação, suas características físicas num todo, proporcionada também pela ação antrópica.

**Pereira (1978)** define o ecossistema como uma delimitação feita por conveniência didática, de determinado espaço para efeito de estudo das inter-relações entre o meio físico e os organismos que o habitam. Os ecossistemas caracterizam-se por comunidades próprias, em contínua interação com o meio físico, de modo a originar fluxo de energia que defina estrutura, diversidade, e ciclo de matéria. Em ecossistemas não perturbados pelo homem, prevalecem as leis da vida, o que leva estas comunidades a um estado de equilíbrio ecológico.

Segundo **Donnaire (1995)**, gestão ambiental é um conjunto de medidas e procedimentos bem definidos e adequadamente aplicados que visam reduzir e controlar os impactos introduzidos por um empreendimento sobre o meio ambiente, devendo iniciar na fase de concepção de projeto até a eliminação efetiva dos resíduos gerados pelo empreendimento.

Conforme **Orea (1978)**, a preservação ambiental é uma questão de planejamento espacial, a qual depende, basicamente, das características físicas da área e do ocupante da terra.

O zelo pelo meio ambiente deve ser colocado em cada setor da administração pública, que deve caminhar lado a lado com o órgão ambiental, sem atribuições sobrepostas ou conflitantes (**Benjamin, 1993**), e com competência. Também o cidadão e a coletividade devem ser mais do que simples beneficiários do meio ambiente, devem ser titulares verdadeiros do dever-poder de atuar positivamente na busca da preservação do meio ambiente.

**Trindade (1992)** cita que a proteção ambiental está intrinsecamente ligada à proteção dos direitos humanos. Ambas testemunham a erosão gradual do domínio reservado dos Estados. Tanto o tratamento dado pelos Estados à sua população, assim como à conservação do meio ambiente e controle da poluição são igualmente uma questão de interesse internacional.

O caráter global das questões ambientais reflete-se na conservação da diversidade biológica, nos problemas ligados à poluição, no efeito estufa, na disponibilidade de água potável. Pela característica de localização transfronteiriça, requer um novo enfoque com base em estratégias de prevenção e adaptação e considerável cooperação internacional.

Outro fator importante nestas duas questões, é o fator temporal. O aspecto primordial é a prevenção, para evitar danos ou sofrimentos desnecessários, como ocorre com a contaminação de mananciais que acarreta na falta de água potável, e na redução de espécies animais e vegetais entre outras consequências. A prevenção deve sempre impor-se ao dano, o qual muitas vezes é irreversível ou difícil de ser reparado, como é o caso observado em toda a Região Carbonífera de Santa Catarina, em relação às águas fluviais, solo e ar.

Conforme a **Comissão Mundial Sobre o Meio Ambiente e Desenvolvimento. (1991)**, uma das principais causas da degradação ambiental, é a característica de subdesenvolvimento de um país. No Brasil, em épocas de crescimento econômico (anos 60 e 70), chegou-se a incentivar a degradação ambiental em busca do desenvolvimento, e em épocas de recessão (a partir dos anos 80), época em que já havia uma noção de proteção ambiental, relevou-se a segundo plano a questão ambiental por motivos econômicos.

Atualmente a implantação da ISO 14.000 (Norma Ambiental) por diversas empresas, não é apenas uma estratégia para atingir mercados mais fortes, mas surge como uma necessidade para estas se firmarem no mercado competitivo.

### 2.4 Avaliação ambiental

Atualmente vários países, principalmente os desenvolvidos, têm implementado políticas de instrumentos econômicos no trato da gestão ambiental. Estes instrumentos tais como o surgimento do conjunto ISO 14.000, BS 7750 ( Normas de sistemas de gerenciamento ambiental do Reino Unido ), EMAS ( Lei de proteção ambiental da União Européia ) têm como objetivo aumentar a flexibilidade, a eficiência e a redução de custos na política de controle da poluição e exploração racional de recursos naturais.

A avaliação ambiental é um termo usado muitas vezes como sinônimo de quantificação, no entanto são termos distintos. Quantificar é medir, avaliar significa comparar, ponderar exigindo uma decisão embasada em vantagens e desvantagens (**Strassert, 1993**).

Nos estudos ambientais assim como na caracterização de um espaço físico qualquer, sempre se tratará de um ambiente delimitado. O estabelecimento de limite espacial é necessário para que se consiga concretizar os objetivos propostos.

**Lacoste (1988)** diz que "existem diferentes ordens de grandeza e diferentes níveis de análise espacial" que devem ser considerados de forma adequada de acordo com sua importância. A análise parte do global para o particular com o entorno, e como este está inserido e se relaciona com o espaço maior.

No que diz respeito ao poder público, principalmente à administração municipal, esta deve estar mais preocupada com a preservação de sua área de atuação (município) e ser mais responsabilizada pelas consequências para as gerações futuras, através da execução de fiscalização rigorosa no meio ambiente. Assim, há necessidade de instrumentos eficazes para auxiliarem na fiscalização (**Jacoski, 1996**).

Instrumentos como a cartografia, especialmente a cartografia temática e produtos gerados por sensoriamento remoto são de importância fundamental para monitorar o meio ambiente. As fotografias aéreas, que tem uma resolução espacial maior que as imagens de satélite, disponíveis atualmente, são instrumentos valiosos para visualizar as transformações ocorridas em determinada área física, desde que se disponha de uma série temporal destas.

Na fotointerpretação temática, a imagem aérea é utilizada para um objetivo definido, buscando-se avaliar e diagnosticar um tema específico. As características mais importantes e que devem ser observadas nas imagens durante a fotointerpretação são: tonalidade, forma, densidade, padrão, textura, tamanho, sombra, posição geográfica e adjacências (**Loch, 1989 a**).

A representação das feições extraídas das fotografias aéreas são feitas através de mapas temáticos. Os mapas temáticos

possibilitam a representação cartográfica da distribuição espacial dos elementos do ambiente e seus atributos, sendo elementos básicos na análise descritiva morfológica. Eles são instrumentos visuais concretos que têm o poder de sintetizar a percepção espacial que o ser humano tem do ambiente (**Artimo, 1994**).

Segundo **Martinelli (1994)**, a cartografia ambiental constitui um desafio para a cartografia temática, pois há uma dificuldade muito grande quanto à sistematização. A questão maior é passar as informações ambientais de maneira a não causar uma leitura exaustiva do mapa.

**Martinelli (1994)** refere-se também à desconsideração do aspecto dinâmico nas propostas de cartografia ambiental, sendo este um desafio ainda para a cartografia. Considerando que o tempo e o espaço são elementos fundamentais para qualquer análise e que tudo à nossa volta está em permanente mudança, ele ressalta a importância de uma cartografia temporal comparativa para a questão ambiental.

### 3. Área de Estudo

#### 3.1 Localização e Características

A área de estudo está localizada na Região Carbonífera no Sul do Estado de Santa Catarina, a qual foi considerada como 14ª Área Crítica Nacional, em termos de controle da poluição e recuperação da qualidade ambiental, através do Decreto nº 85.206/80.

Localiza-se especificamente na micro-bacia do Rio Fiorita, no município de Siderópolis, atingindo uma área de aproximadamente 30 km<sup>2</sup>.

Está localizada, segundo o Atlas/SC entre as latitudes 28° 33' S e 28° 38' S, e longitudes 49°24' W e 49° 28' W.

Em Siderópolis, a exploração de carvão iniciou nas áreas planas e marginais ao Rio Fiorita, próxima ao centro urbano do município, tendo sido executada por muito tempo a céu aberto e atualmente, somente em minas subterrâneas. Devido a isto, o rio foi totalmente descaracterizado e degradado a tal ponto de se tornar um "rio morto".

Uma das principais causas da degradação ambiental na micro-bacia do Rio Fiorita foi a introdução pela CSN (Companhia Siderúrgica Nacional) em 1959 da dragline Marion, a qual foi responsável pela devastação de mais de 1.460 ha (14,6 km<sup>2</sup>) de terras férteis, pela maneira de exploração (**JICA/SDM/FATMA, 1996**). A "paisagem lunar" provocada pela dragline Marion, com montes de solo invertido com aproximadamente 20m de altura é uma característica do local.

#### 3.2 Histórico

A área de estudo teve sua primeira utilização como colônia agrícola. Com base na Lei de Glicério, em 1890, a empresa americana Ângelo Fiorita & Cia., com sede no Rio de Janeiro, celebrou um contrato com o Governo da União que, no geral, se comprometia a erguer 20 povoações agrícolas e introduzir 1 milhão de imigrantes europeus nos Estados de Santa Catarina, Rio Grande do Sul, São Paulo, Minas Gerais, Espírito Santo e Bahia.

Em Santa Catarina foi fundada em 28 de outubro de 1891, a colônia Nova Veneza, a qual desde antes de sua fundação oficial, começou a receber imigrantes europeus de origem italiana.

Nesta época já existiam as colônias de Azambuja fundada em 1877, Urussanga em 1878, Criciúma em 1880 e Cocal em 1885.

A colônia de Nova Veneza era formada pelos núcleos de Nova Veneza, a sede, Nova Treviso, Nova Belluno, Jordão e Belvedere.

Por colônia Nova Veneza, entende-se o território de 30 mil hectares vendidos pelo Governo da União à Companhia Metropolitana, através da empresa Ângelo Fiorita & Cia., para a implantação da colônia. Este território compreende todo o atual município de Siderópolis e Treviso, e parte dos municípios de Urussanga, Criciúma e Nova Veneza.

Inicialmente a ocupação econômica da colônia era basicamente com a agricultura, alguns pontos de comércio a algumas fábricas como curtumes e de produtos suínos (banha e preparados).

Entretanto, **Bortolotto (1992)** cita que, já a partir de 1894, a Companhia Metropolitana (colonizadora), começou a desviar seus interesses de introdução de imigrantes para a exploração de carvão mineral, passando a se chamar Companhia Carbonífera Metropolitana. **Volpato (1989)** cita que a carbonífera Metropolitana foi constituída em empresa colonizadora em 29/09/1890 e em 1936 requereu e lhe foi concedida Carta de Autorização para minerar.

### 4. Materiais e Métodos

#### 4.1 Materiais

- a) Relatórios e estudos científicos sobre a área de interesse em órgãos institucionais: FATMA, IBGE, UFSC, outros.
- b) Estudo de viabilidade sobre a recuperação de áreas degradadas realizado pela Japan Internacional Cooperation Agency (JICA) e o governo de Santa Catarina representado pela Secretaria de Desenvolvimento Urbano e Meio Ambiente do Estado de Santa Catarina (SDM) e Fundação de Amparo e Tecnologia do Meio Ambiente (FATMA), realizado entre fevereiro/96 a outubro/97.
- c) Legislação Ambiental: municipal, estadual, federal e internacional.
- d) Legislação Municipal quanto ao uso do solo urbano; Plano Diretor Municipal.
- e) Base cartográfica na escala 1:10.000.
- f) Cadastros existentes de posse das empresas mineradoras.
- g) Série histórica de fotografias aéreas das épocas: 1938, 1956/57, 1978, 1992 na escala 1: 25.000 e 1996 nas escalas 1:30.000 e 1: 5.000.

h) Documentação das propriedades, existente nos cartórios de registro de imóveis.

## 4.2 Métodos

a) Coleta de dados e informações em diferentes órgãos institucionais: FATMA :

- Relatórios de qualidade do ar e água, controle de poluição, e outros da área de Criciúma e Siderópolis.
- Registro da delimitação das áreas de exploração carbonífera.
- Inventário das áreas degradadas.
- Legislação Ambiental Estadual e Federal.
- Outros dados de interesse para a elaboração da dissertação.

IBGE (Criciúma ou Siderópolis):

- Dados de censo sobre as propriedades imobiliárias localizadas na área de estudo.
- Mapas da área de estudo.

Prefeituras Municipais de Siderópolis e Criciúma:

- Legislação Municipal quanto ao uso do solo e Plano Diretor Municipal.
- Legislação Ambiental Municipal.

DNPM:

- Informações sobre a exploração do carvão mineral na Bacia Carbonífera, mapas geológicos e normas regulamentadoras de mineração.

Cartórios de Registros de Imóveis em Siderópolis:

- Documentação sobre limites de propriedades imobiliárias e seus proprietários.

b) A pesquisa bibliográfica está sendo realizada considerando estudos técnicos e científicos coletados, livros, revistas e internet, e versará sobre os seguintes temas: Avaliação Ambiental; Cadastro Técnico Multifinalitário; Cartografia; Meio-Ambiente e Conservação dos Recursos Naturais; A problemática ambiental do carvão mineral no Sul de SC; A utilização do rejeito de carvão em obras de engenharia; Recuperação de áreas degradadas por carvão e legislação ambiental.

c) Iniciam-se as análises baseando-se nas informações coletadas, em referências bibliográficas, nos mapeamentos, na série histórica de fotografias aéreas, nas legislações ambiental e de ocupação do solo urbano.

d) Visita a campo, necessária após a análise dos dados para a verificação da realidade, retirada de dúvidas e coleta de novos dados. Deverá ser feita sempre que houver dúvidas.

e) Interpretação visual das fotografias aéreas para análise espacial e temporal de diferentes épocas visando avaliar a transformação de uso do solo e a progressão da degradação ambiental.

f) Estruturação de um banco de dados para ser utilizado no cadastro histórico. Deverá conter dados a nível de propriedade.

g) Definição da estrutura fundiária de cada data para a elaboração da cartografia que comporá o cadastro histórico. Será baseada em fotografias aéreas e documentações de cartórios de registros de imóveis.

h) Base cartográfica digital executada pela aerocarta de SP.

i) Representação da estrutura fundiária e ocupação do solo em mapas digitais, considerando a escala 1:10.000.

j) Análises: Serão baseadas na comparação entre fotografias aéreas, legislação ambiental, informações contidas no cadastro histórico gerado. Servirá para identificar as modificações no meio-ambiente e uso do solo, assim como identificar técnicas mais adequadas para recuperação de áreas degradadas.

h) Conclusões e Recomendações.

## 5. Resultados Esperados

- Caracterizar os danos ambientais ocorridos e a progressão ao longo do período considerado (40 anos), utilizando-se fotografias aéreas de três épocas distintas, associadas aos mapeamentos cadastrais.

- Gerar um cadastro histórico das propriedades pertencentes à área de estudo, de três épocas distintas, demonstrando assim a importância do Cadastro Técnico para avaliar a transformação do meio ambiente e possibilitar a recuperação de áreas degradadas.

- Mostrar soluções técnicas e legais adotadas em outros países com problemas ambientais semelhantes à área de estudo, referente à recuperação de áreas degradadas por carvão, comparando-as com a proposta desenvolvida pelo convênio JICA/SDM/FATMA.

- Caracterizar o impacto da mineração no surgimento e na expansão da área urbana de Siderópolis, considerando a distribuição espacial e a qualidade das edificações.

## 6. Referência Bibliográfica

**Artimo, K.** *The bridge between cartographic and geographic information systems.* In: Maceachren, A. M. & Taylor, D.R.F. Visualization in modern cartography. New York: Elsevier Science, 1994. P. 45-62.

**Benjamin, A . H.** *Função Ambiental.* In: *Dano ambiental, preservação, reparação e repressão.* São Paulo: Editora Revista dos Tribunais, 1993, p. 09-82.

**Blachut, T. J. Et All.** *Cadastre: various functions characteristics techniques and the planning of land record sistem.* Canadá, National Council, 1974. **Bortolotto, Z. H.** . *História de Nova Veneza: Prefeitura Municipal*, 1992, 339 p.

**Christofoletti, A.** *Meio Ambiente e Urbanização no Mundo Tropical. O Novo Mapa do Mundo: Natureza e Sociedade Hoje: uma leitura geográfica.* Org. SOUZA, M. <sup>a</sup> ; SCARLATO, F. C.; ARROYO, M.. HUCITEC Associação Nacional de Pós-Graduação e Pesquisa em Planejamento Urbano e Regional. São Paulo, 2<sup>a</sup> ed., 1994.

**Comissão Mundial Sobre O Meio Ambiente E Desenvolvimento.** *Nosso Futuro Comum.* Fundação Getúlio Vargas. Rio de Janeiro, 1991.

**Donnaire, D.** *Gestão Ambiental na Empresa.* São Paulo, Atlas, 1995.

**Jacoski, C. A.** *A questão ambiental administrada pelos municípios - um envolvimento com a área rural e o cadastro urbano.* Anais, 2<sup>o</sup> COBRAC, Florianópolis, 1996.

**JICA / SDM / FATMA.** *Interim Report for the feasibility Study on Recuperation of mined-out areas in de south region of Santa Catarina in the Federative Republic of Brazil.* Mitsubishi Materials Corporation. Chiyoda - Dames & Moore CO. Ltd.. Japan, October, 1997.

**Lacoste, Y.** *A geografia - isto serve em primeiro lugar, para fazer a guerra.* Campinas: Papyrus, 1988.

**Loch, C.** *Cadastro Técnico Multifinalitário Rural e Urbano.* SEDUMA/ FEESC, Florianópolis, 1989, 81p.

**Loch, C.** *A interpretação de imagens aéreas: noções básicas e algumas aplicações nos campos profissionais.* Editora da UFSC, 1989 (a), 120 p.

**Loch, C.** *Importância do monitoramento Global e Integrado no Planejamento Municipal.* Anais, VI Congresso Brasileiro de Sensoriamento Remoto. Manaus, 1990.

**Loch, C.** *Disciplina de Fotogrametria. Pós-Graduação em Engenharia Civil, CTM, UFSC. Anotações de aula.* 1997.

**Loch, R.E.M.** *Algumas considerações sobre base cartográfica.* In: 1<sup>o</sup> COBRAC. Anais, p. 15-23. Florianópolis, 1994.

**Loch, C. & Kirchner, F.F.** *Sensoriamento Remoto aplicado ao planejamento regional.* Curitiba, 1989.

**Martinelli, C.** *Cartografia ambiental: que cartografia é essa? O Novo Mapa do Mundo. Natureza e Sociedade de Hoje: Uma leitura geográfica.* Org. SOUZA, M. <sup>a</sup> ; SCARLATO, F. C.; ARROYO, M.. HUCITEC Associação Nacional de pós-Graduação e Pesquisa em Planejamento Urbano e Regional. São Paulo, 2<sup>a</sup> ed., 1994.

**Mendonça, M. L.** *Cadastro Técnico como instrumento de apoio às decisões municipais.* Ministério do Interior / Serviço Federal de Habitação e Urbanismo (SERPHAU). Brasília, 1973.

**Orea, D.G.** *El médio físico y la planificacion I.* Madrid, CIFCA, 1978.

**Pereira, I. A.** *Problemas Ecológicos Brasileiros.* Anais, Simpósio Nacional de Ecologia. Secretaria de Agricultura, ITC, Curitiba, 1978, p. 119-134.

**Renuncio, L. E.** *Integração do Cadastro Técnico Multifinalitário a Sistemas de Informações Geográficas visando a implantação de um reservatório para abastecimento de água no município de Cocal do Sul - SC.* Dissertação de Mestrado. Pós-Graduação em Engenharia Civil, UFSC. Florianópolis, 1995.

**Silva, T. F.** *Um conceito de Cadastro Metropolitano.* Dissertação de Mestrado. Universidade Federal do Paraná, 1989.

**Strassert, G.** *Metodologia de avaliação de impactos ambientais.* 2<sup>a</sup> ed, IAP/DGTZ, Curitiba, 1993.

**Trindade, A. A. C.** *Direitos Humanos e Meio Ambiente.* Paralelos dos Sistemas de Proteção Internacional. Ed. Sérgio Fabris, 1992.

**Volpato, T. G.** . *Os trabalhadores do Carvão. A vida e a luta dos mineiros de Criciúma.* Tese apresentada na Faculdade de Filosofia, Letras e Ciências Humanas do Departamento de Ciências Sociais da USP. Orientadora Elisabeth Souza Lobo Garcia. USP, 1989.