

MAPEAMENTO DAS PRINCIPAIS FONTES DE POLUIÇÃO DA MICROBACIA HIDROGRÁFICA DO RIO COCAL/SC

Eliane Maria Foletto¹

1. INTRODUÇÃO

Devido a grande importância da água para o desenvolvimento social e econômico do homem, este trabalho analisa as fontes potenciais de poluição dos recursos hídricos da microbacia hidrográfica do Rio Cocal, localizada no município de Cocal do Sul no Estado de Santa Catarina.

A questão da poluição na região carbonífera foi alvo de uma série de dissertações de mestrado, bem como projetos governamentais para tentar recuperar esta área. Desta forma este trabalho se insere em um projeto maior que visa avaliar toda a ocupação antrópica e sua realidade econômica a nível da microbacia hidrográfica do Rio Cocal.

A análise das fontes potenciais de poluição dos recursos hídricos foi elaborada através de fotografias aéreas, visitas a campo bem como aos órgãos municipais, estaduais e federais ligados a área de estudo.

Foram identificadas e localizadas as principais fontes que interferem na qualidade dos recursos hídricos da microbacia do Rio Cocal.

A microbacia do Rio Cocal esta localizada em uma das áreas que apresenta os mais sérios problemas ambientais do país, a região Carbonífera do Estado de Santa Catarina. Por isso da importância de medidas para a preservação e recuperação dos recursos hídricos, caso contrário a captação de água para o abastecimento urbano terá de ser feita em outra microbacia distante.

Desta forma, o objetivo do presente artigo é mapear as principais fontes de poluição dos recursos hídricos da microbacia hidrográfica do Rio Cocal, visando a elaboração de uma política para o manejo dos recursos hídricos.

¹ Professora Substituta do Departamento de Geociências/CCNE/UFSM.

2. JUSTIFICATIVA

A degradação dos recursos hídricos vem se desenvolvendo de forma alarmante pela falta de tratamento de esgotos domésticos e industriais, manejo inadequado do solo, uso indiscriminado de fertilizantes, inseticidas e exploração mineral, o que vem causando grande preocupação a nível mundial, no entanto merecendo pouca atenção por parte do poder público brasileiro, principalmente em relação a disponibilidade de água potável para o consumo humano.

A microbacia hidrográfica do Rio Cocal, foi escolhida como área de estudo por vários fatores, dentre eles:

- a) existência de um voo aerofotogramétrico convencional do ano de 1992;
- b) por ser a microbacia onde se insere o manancial responsável pelo abastecimento de água para a cidade de Cocal do Sul;
- c) a área se insere dentro dos projetos: de Microbacias do Estado financiado pelo Banco Mundial e o Projeto PRO-VIDA que tem apoio do Governo Federal para a recuperação da área carbonífera de Santa Catarina;
- d) pela facilidade de acesso e estando a área localizada a aproximadamente 200 Km de Florianópolis;
- e) estar localizada próximo ao escritório da EPAGRI (Empresa de Pesquisa Agro-pecuária de Santa Catarina), em Urussanga.

3. REVISÃO DE LITERATURA

3.1 Base Cartográfica

De acordo com SANTOS (1989), o mapa é a representação cartográfica dos fenômenos naturais e humanos de uma área, dentro de um sistema de projeção e em determinada escala, de modo a traduzir com fidelidade suas formas e dimensões.

Segundo RIEBOLD (1990), compreende-se como base cartográfica qualquer representação gráfica, que através de símbolos representa a superfície da terra.

A base cartográfica deve ser amarrada à uma Rede de Referência Geodésica à um Sistema de Projeção, e ter escala compatível com os objetivos a que deve atender.

Segundo LOCH (1994), o mapa base servirá de referência geométrica físico espacial para todos e quaisquer trabalhos cartográficos ou não, a serem executados num determinado espaço político (município, estado ou região), e que precisam ser referenciados espacialmente para operacionalizar sistemas de gerenciamento.

Segundo RIEBOLD (1990), Carta Topográfica - é a carta que inclui acidentes naturais e artificiais, possibilitando a determinação através de curvas de nível e cotas altimétricas, também chamada planialtimétrica. É confeccionada mediante levantamentos topográficos ou aerofotogramétricos.

É importante lembrar que a base cartográfica deve ter a mesma precisão em toda a área a ser mapeada, caracterizando-se assim o mapeamento sistemático.

A escolha das escalas deve ser feita em função das informações que o mapa deverá conter, dentro do objetivo para o qual está sendo elaborado.

3.1.2 Mapas Temáticos

Segundo SILVA (1986), Cartografia Temática abrange uma série de documentos cartográficos portadores de informações específicas sobre determinado tema ou fenômeno, mostrando sua localização e respectiva distribuição no espaço geográfico, como por exemplo hidrografia, uso do solo, rede viária, declividade dentre outros.

De acordo com CARVALHO (1985), para se elaborar qualquer mapa temático, deve-se ter primeiramente um documento cartográfico que contenha as informações coerentes à superfície do terreno que está sendo estudado, que é a base cartográfica. Esta base não deve ser encarada como informação isolada mas como parte dele, sendo o pano de fundo onde se passa o fenômeno ou fato analisado.

Para KELLER (1969), os mapas possuem grande importância, porque não há meio mais eficiente de mostrar a localização atual e a distribuição dos vários tipos de utilização da terra e de se conhecer quaisquer mudanças nos padrões de distribuição.

Segundo TUCCI (1993), para estudar os processos hidrológicos de uma pequena bacia, utiliza-se geralmente mapas temáticos como o topográfico. A Topografia, segundo o autor, representa a maneira mais simples de definir a paisagem e permite avaliar as características de drenagem de uma região. Em segundo lugar a Topografia resulta da história geomorfológica da região sob controle do clima, especialmente dos regimes de chuvas e de evaporação, e da geologia; assim ela é o testemunho excepcional do ciclo da água na região estudada.

Para SEIFFERT e LOCH (1994), os mapas são o melhor meio de obtenção, registro e análise dos recursos da terra, e são absolutamente necessários para se atingir a eficácia no planejamento do desenvolvimento econômico, priorizando-se o aproveitamento dos recursos da terra.

3.2 Organização do Espaço

Segundo DELFUS (1982), o espaço geográfico é um espaço mutável e diferenciado cuja aparência visível é a paisagem. É um espaço recortado e subdividido, mas sempre em função do ponto de vista segundo o qual é considerado. Todos os pontos do espaço geográfico estão localizados na superfície terrestre, portanto possível de ser cartografados.

Segundo o mesmo autor, por organização espacial entende-se como o arranjo espacial ou estrutura territorial da sociedade, ou seja é o espaço socialmente produzido.

Para PIERRE (1978), o espaço geográfico ganha um papel de destaque no contexto social com o modo de produção capitalista, quando a localização passa a ser uma variável importante no desenvolvimento das atividades produtivas.

Com a Revolução Industrial verificou-se mudanças radicais no processo produtivo, nas relações sociais e políticas materializadas na organização espacial.

De acordo com SANTOS (1985), em termos básicos o espaço constitui uma realidade objetiva, um produto social em permanente processo de transformação.

Para PIERRE (1978), a ação humana tende a transformar o meio natural em meio geográfico, isto é, em meio moldado pelo homem no decurso da história. A ação humana

tem se manifestado de maneira cada vez mais intensa, graças aos efeitos conjugados de crescimento demográfico em todo o mundo, bem como do apoio oferecido pelo progresso das técnicas.

Segundo LABASSE (1972), todos os países tem a necessidade urgente de articulação de vida nacional, e todos concordam que, um espaço que não é definido, que não é analisado economicamente, e não é organizado é um espaço sub-utilizado.

De acordo com o mesmo autor, existe uma grande confusão entre crescimento e planejamento espacial. O crescimento provoca uma maior demanda por porções do terreno, enquanto que o planejamento tem como ação viabilizar a ocupação dos espaços disponíveis.

A organização de um território é a condição básica para que haja o desenvolvimento econômico, esta organização deverá partir da unidade produtiva até o país em termos globais.

3.3 Sensoriamento Remoto Aplicado ao Levantamento do Uso da Terra

Os produtos do Sensoriamento Remoto têm se mostrado uma ferramenta cada vez mais valiosa a um grande grupo de profissionais cuja atuação está relacionada aos recursos naturais.

Segundo LOCH (1989), as fotografias aéreas tem sido utilizadas largamente na identificação e mapeamento dos recursos naturais. Também prestam-se como ferramentas de trabalho nas mais variadas ciências como na geografia, geologia, hidrologia, ecologia, agronomia, engenharia, etc.

A fotografia aérea possui resolução espacial difícil de ser igualada por outros produtos. Pois a aparência apresenta-se de forma natural, com relação à forma, tamanho, cor, que são elementos da fotointerpretação. A escala das fotografias variam de acordo com o objetivo do voo aerofotogramétrico.

Para JOLY (1990), o potencial de aplicações de Sensoriamento Remoto no mapeamento é ilimitado. O resultado da interpretação e análise de produtos do Sensoriamento Remoto é geralmente um mapa temático contendo um tema específico, extraído das mesmas.

Para LOCH (1989), o traçado da rede de drenagem é um dos aspectos mais fáceis de se identificar a partir de fotografias aéreas, onde qualquer interprete com alguma experiência, tem condições de analisar o padrão de drenagem da bacia hidrográfica.

Segundo o mesmo autor, a análise da drenagem é de grande importância na fotointerpretação, uma vez que as características apresentadas por um rio podem auxiliar, na identificação de fenômenos geológicos, geomorfológicos, tipo de solo, etc., caracterizando-se como um parâmetro com feições lineares, servindo desta forma para localização de qualquer elemento que exija locação espacial.

Fotointerpretar é o ato de examinar e identificar objetos ou situações, em fotografias aéreas ou produtos de outros sensores e determinar o seu significado.

Na interpretação visual, a identificação implica em relacionar as propriedades do objeto como forma, tamanho, volume, cor, textura e localização, com as características do ambiente em que este se encontra. A experiência e o conhecimento do interprete quanto a área, sempre são elementos de grande peso.

De acordo com LOCH (1982), para aumentar a confiabilidade da interpretação pode-se aumentar a escala para visualizar pormenores ou características dos elementos da imagem, salientando-se os aspectos importantes, analisando-se as características físicas, sociais e econômicas da região, comparando os produtos de vários sensores, realizando trabalhos de campo.

3.4 Bacias Hidrográficas como Unidade de Planejamento

Bacia Hidrográfica, segundo OLIVEIRA (1993), é uma área ocupada por um rio principal e todos os seus tributários, cujos limites constituem as vertentes que, por sua vez, limitam outras microbacias.

Segundo FRASSON (1993), a unidade de planejamento e execução das ações de recuperação, conservação e manejo dos recursos naturais evoluiu com o passar do tempo. Da lavoura, passou-se para a propriedade, comunidade e atualmente à microbacia hidrográfica. A ampliação do espaço de planejamento, foi fruto da observação, de que as causas da

degradação dos recursos naturais ultrapassam os limites das unidades produtivas e administrativas.

Para TUCCI (1993), a ação do homem no planejamento da ocupação do espaço, visando o seu desenvolvimento, requer cada vez mais uma visão ampla sobre as necessidades da população, os recursos terrestres e aquáticos disponíveis e o conhecimento sobre o comportamento dos processos naturais na bacia, para compatibilizar racionalmente as necessidades crescentes com os recursos limitados que se dispõe normalmente.

3.5 Planejamento dos Recursos Hídricos

Segundo ROCHA (1991), no passado a ocupação da bacia hidrográfica foi realizada sem ou com pouco planejamento, visando o máximo de benefício com o mínimo de custo, sem a preocupação com o meio ambiente. Com o aumento da população e a exploração das águas, os recursos naturais vêm se deteriorando. Há uma preocupação com a quantificação do impacto que a exploração humana provoca na bacia hidrográfica, para que sejam adotadas medidas que minimizem os danos à natureza.

O planejamento da ocupação da bacia hidrográfica é uma necessidade numa sociedade com usos crescentes da água, e que tende ocupar espaços com riscos de inundações, além de danificar o meio ambiente. A tendência atual, envolve o desenvolvimento sustentável da bacia hidrográfica, que implica no aproveitamento racional dos recursos com o mínimo de danos ao ambiente.

Para MOTA (1988), no planejamento dos recursos hídricos em uma bacia hidrográfica, o corpo d'água não deve ser considerado isoladamente, pois, se interrelaciona com outros recursos naturais, como solo, vegetação

Segundo BARTH (1987), as alterações qualitativas dos recursos hídricos, provocados pelo lançamento de poluentes e detritos, assim como o assoreamento dos corpos da água, em áreas rurais e urbanas, devem ser, objeto de controle pelos órgãos competentes.

Para GARCEZ e ALVAREZ (1988), o processo de desenvolvimento de uma região ou país depende basicamente das informações sobre seus recursos naturais, incluindo-se os recursos hídricos, como elementos usuais.

Segundo os mesmos autores, para o máximo aproveitamento dos recursos hídricos de uma bacia é recomendável que o estudo abranja a bacia hidrográfica como um todo, evitando-se eventuais conflitos decorrentes dos diversos usos da água pelo homem. É fundamental também que as decisões finais sobre as providências, diretrizes e obras de controle estejam fundamentadas em fatos e números concretos.

Para TUCCI (1993), analisando características como o clima, cobertura vegetal, geologia, topografia, drenagem, tipo de solo, pode-se chegar a um zoneamento adequado de usos do solo na bacia. Desta maneira determina-se áreas de preservação para os mananciais, reservas florestais, áreas agrícolas, distritos industriais, áreas de expansão urbana, enfim o uso do solo obedece às características naturais da microbacia hidrográfica.

O planejamento físico territorial, associado a outras medidas de caráter preventivo é um instrumento eficaz e de baixo custo para o controle da poluição das águas.

3.6 Poluição Causada pela Mineração de Carvão

Para BROWN (1971), tanto a mineração a céu aberto como a subterrânea, destroem a forma original da superfície, alterando seu comportamento geomorfológico através de desmoronamentos, alterações de camadas superficiais e internas, criação de terras áridas.

Os efeitos da contaminação das águas subterrâneas por atividades da mineração serão influenciados por vários fatores dos quais pode-se destacar os seguintes: tipo de aquífero, método de exploração mineral, tipo do contaminante, profundidade da lavra, localização da área em relação a zona de recarga do aquífero, inclinação das camadas geológicas, intensidade e continuidade da contaminação, características do contaminante (densidade, viscosidade, solubilidade) e outros.

De acordo com SILVA (1986), a migração de poluentes na água subterrânea é afetada pelas características geológicas da área, da forma da superfície do lençol freático e suas flutuações, bem como das propriedades físicas e químicas do poluente.

Segundo FERREIRA (1991), a qualidade da água, solo e ar da bacia carbocífera catarinense está seriamente comprometida pela exploração do carvão.

O quadro vem se agravando devido ao elevado grau de impurezas do carvão catarinense, que traz em cada 100 toneladas de matéria prima bruta uma proporção média de 25% de carvão aproveitável para 75% de rejeito piritoso que é composto por elementos químicos altamente poluentes como o enxofre, ferro e outros metais pesados, que são depositados a céu aberto.

Segundo SILVA (1986), as minerações de carvão da região sul de Santa Catarina, são as principais fontes de poluição das águas subterrâneas no Estado. Estas minerações estão localizadas em regiões de recarga regional de aquíferos porosos e fraturados, onde a pluviosidade é elevada. Isto significa que os poluentes das minerações (rejeito, minas abandonadas, depósitos de minério, etc.), serão lixiviados pelas águas das chuvas e infiltradas para o aquífero e daí percorrerão grandes distâncias pelo subsolo, atingindo regiões mais distantes, ao longo do tempo, que as alcançadas pelas águas superficiais, pois muitas vezes as camadas geológicas que compõe o aquífero estão inclinadas para o lado oposto que as camadas superficiais.

O fluxo subterrâneo muitas vezes poderá ter direção diferente do escoamento das águas superficiais e levar o poluente para regiões completamente imprevisíveis.

A poluição das mineradoras de carvão são provenientes das águas ácidas originadas das reações dos sulfetos, de metais pesados encontrados no minério e dos equipamentos das máquinas que operam nas minas.

3.7 Poluição Causada pelos Dejetos Suínos

Segundo EPAGRI (1994), com 3,5 milhões de cabeças de suínos produzindo dejetos que equivalem aos excrementos de 15 milhões de pessoas, o Estado de Santa Catarina chegou ao fundo do poço em termos ambientais: 90% das correntes hídricas da região suínocultora estão contaminadas. Para tornar mais caótica a situação, o desmatamento excessivo reduziu para menos de 50% a quantidade de água disponível.

Um suíno adulto é capaz de excretar 0,27m³ por mês de dejetos líquidos fazendo com que, em Santa Catarina, a produção anual de dejetos chegue a 10.950 toneladas anuais e 30 toneladas diárias. Com a drástica redução da disponibilidade de água em virtude da

ausência das florestas, as regiões suinocultoras vivem o caos de ter pouca água e desta, cerca de 90% estar contaminada. A contaminação apresenta elevados índices de coliformes fecais.

De acordo com VEIGA, BASSI e ROSSO (1994), o problema da contaminação dos mananciais por dejetos suínos deve ser enfrentado imediatamente, principalmente naquelas áreas onde existem grandes quantidade de animais confinados.

Segundo FRANCO e TAGLIARI (1994), para o desespero das pessoas e já implicações na pecuária, o mau cheiro e as moscas e mosquitos invadem até mesmo ambientes urbanos.

3.8 Poluição Causada por Agrotóxicos.

Segundo WREGE (1994), para conseguir grandes safras e aumento da produtividade, têm sido usados aditivos nas atividades agrícolas como correctivos, fertilizantes e biocidas. Tipicamente tais aditivos são dispersados em grandes áreas, usando inclusive meios aéreos. Estes aditivos acabam chegando até os mananciais, sejam superficiais ou subterrâneos.

Os agrotóxicos são produtos de indústria química segundo MACEDO (1994), largamente utilizado na agricultura, que chegam aos corpos hídricos através do escoamento das águas pluviais e através de infiltração e percolação no lençol freático.

De acordo com FRASSON (1994), a produção agrícola só pode ser mantida a longo prazo se o solo, a água, a fauna, as florestas e o clima, que são a sua base produtiva, não sofrerem degradação.

Há de se considerar o sério ônus social e político do empobrecimento do meio rural, das migrações e do êxodo rural, causado pela degradação prematura da natureza.

A agricultura segundo o mesmo autor, ao agir juntamente sobre a interface atmosfera-litossfera, ou seja, o horizonte superior do solo, de um lado determinará a distribuição da água das precipitações e, conseqüentemente, a alimentação hídrica do solo e do aquífero.

Segundo VEIGA, BASSI e ROSSO (1991), em todas as regiões do Estado de Santa Catarina há um potencial de poluição dos mananciais por agrotóxicos. Há alguns casos críticos, como o arroz irrigado, o fumo e a olericultura, onde a contaminação é praticamente

direta. Nas demais culturas o maior problema consiste na falta de local apropriado para descarte do lixo tóxico para o abastecimento dos pulverizantes, que muitas vezes é diretamente nos riachos.

Existem muitos agrotóxicos, que além de poluírem os mananciais de água, também atuam sobre a biologia do solo, eliminando ou inibindo determinados organismos que auxiliam na agregação das partículas do solo. Com isso o solo torna-se mais susceptível à erosão e, conseqüentemente, há contaminação dos mananciais.

4. ÁREA DE ESTUDO

4.1 Localização da Área de Estudo

Cocal do Sul está localizado no Sul do Estado de Santa Catarina, aproximadamente 200 Km de Florianópolis, Via BR 101 e SC 446. Conforme figura (01) a seguir.

Os Municípios limítrofes de Cocal do Sul são os seguintes:

a) ao Norte, Urussanga e Pedras Grandes; b) ao Sul, Criciúma e Morro da Fumaça; c) ao Oeste, Siderópolis; d) ao Leste, Morro da Fumaça

A área de estudo é a microbacia hidrográfica do Rio Cocal, e está inserida dentro da bacia hidrográfica do Rio Urussanga, entre as seguintes coordenadas geográficas:

- Latitude 28° 33' a 28° 37' ao Sul

- Longitude 49°19' a 49°24' a Oeste de Greenwich.

A microbacia hidrográfica do Rio Cocal possui área aproximada de 28 Km², sendo que a área do município de Cocal do Sul é de 81Km². E da bacia hidrográfica do Rio Urussanga a qual pertence é de 580 km².

4.2 Histórico

Resumindo o histórico: antes de 1805 - Rio Cocal; 1906 a 1904 - Núcleo Acclioy de Vasconcelos; 1905 a 1991 - Distrito de Cocal; 1992 até hoje - Cocal do Sul.

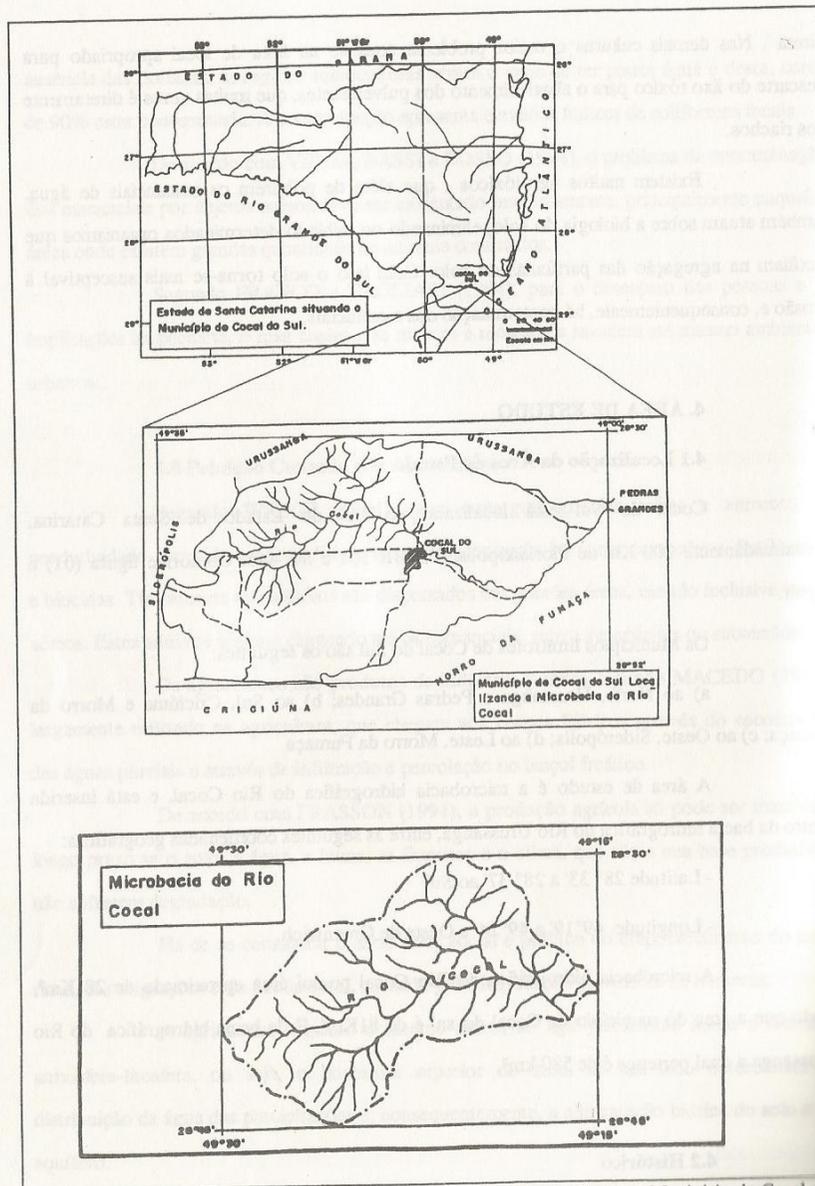


Figura 01 - Mapa da localização da microbacia Hidrográfica do Rio Cocal no Município de Cocal do Sul, municípios confrontantes, e Localização do Município de Cocal do Sul no Estado de Santa Catarina.

O município de COCAL DO SUL foi criado pela Lei Municipal 8.352 de 26/09/91 publicada no Diário Oficial 14.293 de 04/10/91. Anterior a esta data Cocal do Sul fazia parte do município de Urussanga.

A população de Cocal do sul é formada em sua maioria por Italianos e em menor percentagem por Poloneses e Alemães. A expansão é bastante acen

tuada por não possuir controle da natalidade. De acordo com o censo realizado em 1993, Cocal do Sul possui 12.092 habitantes. Foi através do desenvolvimento industrial que o município, com aproximadamente 12.000 habitantes, espalhados por 22 localidades, lutou por sua emancipação.

4.3 Características Físicas

Conforme Atlas de Santa Catarina (1987), Cocal do Sul pertence a Região Carbonífera. Para efeito de planejamento estadual, este município integra a Associação dos Municípios da Região Carbonífera de Santa Catarina.

Sob o ponto de vista geológico, Cocal do Sul está incluído na bacia carbonífera.

O clima do município classifica-se segundo KOPPEN, como mesotérmico úmido, com precipitações distribuídas pelo ano todo. Apresenta bons índices de excedentes hídricos e deficiências hídricas quase nulas. A precipitação total anual está entre 1.200 a 1.300 mm.

A temperatura média anual é de 19.2°C e a umidade média do ar é acima de 80% durante todo ano. Janeiro e julho são os meses mais quente e frio respectivamente, com formação de geadas durante o inverno.

A hidrografia do município de Cocal do Sul, é constituída pelo Rio Cocal, Rio Galo e Rio Tigre.

A vegetação primária da região foi classificada como Floresta Tropical Atlântica, formada caracteristicamente por árvores grandes de até 50m de altura, entremeadas

de árvores menores, arbusto e vegetação herbácea. Esta vegetação praticamente desapareceu devido ao desmatamento.

Atualmente predomina uma vegetação composta de capoeiras, descampados e reflorestamentos de eucaliptos.

4.4 Características Sócio Econômicas

A maior indústria de Cocal do Sul é a indústria de azulejos "ELIANE" razão de parte expressiva do desenvolvimento de Cocal do Sul. Esta tem propiciado vários empregos para a comunidade e comunidades vizinhas. A produção é comercializada dentro e fora do país.

Possui ainda outras micro empresas como serrarias, olarias, confecções, pré-moldados, fabricação de móveis.

O comércio de Cocal do Sul é bem diversificado com: sapatarias, confecções em geral, aviamentos, agro-pecuárias, materiais de construção, livrarias, farmácias, padarias, lanchonetes, sorveterias, restaurantes, açougues, etc.

Na área rural destacam-se as culturas de milho, arroz, feijão, trigo, mandioca, batata inglesa, amendoim, uva, pêssego, laranja, goiaba, maracujá, banana, etc.

5. MATERIAIS E METODOLOGIA

5.1 Material Utilizado

As análises foram desenvolvidas com o seguinte material:

a) Cartas do IBGE, do Mapeamento Sistemático Nacional, escala 1:50.000, folhas de Criciúma, Jaguaruna, executadas a partir da cobertura aerofotogramétrica de 1965, reambulada em 1971 e editadas em 1976.

b) Croqui do município de Cocal do Sul, elaborado pela SEPLAN.

c) Fotografias aéreas na escala nominal 1:18.000, do ano de 1992.

d) Restituição aerofotogramétrica da rede de drenagem, rede viária e planialtimetria, executada pela Engenharia de Aerolevantamentos S.A. - AERODATA, Curitiba, a partir do vôo de 1992, na escala 1:18.000.

e) Imagens LANDSAT na escala 1:50.000 em papel e em meio digital, composição das bandas 3, 4, 5, do ano de 1993.

5.2 Equipamento Utilizado

a) Estereoscópio de espelho, para a análise visual do uso atual da terra e delimitação da área da microbacia;

b) Lentes de aumento, para a análise visual das aerofotos;

c) Grafite colorido, caneta de desenho, papel de base estável;

d) Máquina fotográfica, 35mm., Filme;

e) Planímetro, para cálculo da área da microbacia;

f) Curvímeter, para medir a extensão dos rios e o perímetro da microbacia hidrográfica;

g) Micro-computador 386, Vídeo SUPER VGA, Impressora.

5.3 Metodologia

A metodologia proposta compreende as seguintes fases:

a) Levantamento bibliográfico e aquisição de materiais:

O levantamento de bibliografias foi realizado junto a bibliotecas de universidades públicas e particulares, acervos particulares e órgãos públicos.

Os materiais envolvidos na seguinte pesquisa foram adquiridos junto ao IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (cartas topográficas), SEPLAN - Secretaria de Planejamento (croquis e área do município), Prefeitura Municipal de Cocal do Sul, SEMAE - Serviço Autônomo Municipal de Água e Esgoto, CELESC - Companhia de Energia Elétrica de Santa Catarina, EPAGRI - Empresa de Pesquisa agro-pecuária de Santa Catarina, FATMA - Fundação do Meio Ambiente, ELETROSUL - Central Elétricas do Sul do Brasil, entre outros.

b) Reconhecimento da área:

O primeiro trabalho de campo, foi realizado juntamente com uma equipe de técnicos, que fazem parte do projeto global de pesquisa para a implantação do Cadastro Técnico Multifinalitário em Santa Catarina.

c) Elaboração da base cartográfica:

A base cartográfica utilizada foi compilada da restituição aerofotogramétrica constituindo-se da rede de drenagem, viária e planialtimetria elaborada pela Aerodata Aerolevantamentos SA.

d) Análise e interpretação visual das fotografias aéreas:

Na fotointerpretação foi analisado o uso do solo e possíveis usos da água. Foram identificados os pontos de poluição que podem estar interferindo na qualidade dos recursos hídricos, como a área da microbacia já era conhecida facilitou o trabalho de interpretação.

e) Elaboração dos mapas temáticos:

Para elaborar os mapas temáticos a base cartográfica foi compilada da restituição na escala 1:18.000, o que facilitou o trabalho por ser a mesma escala das fotografias.

f) Reambulação:

Nesta etapa foram identificados os pontos que não tinham sido reconhecidos nas fotografias aéreas, como a mina de exploração de carvão subterrâneo, a extração de argila que é posterior ao vôo, bem como a mina abandonada, além de confirmar os elementos que já tinham sido identificados nas fotos e a toponímia.

g) Análises finais e conclusões;

h) Redação do documento final.

5.3.1 Fotointerpretação

Com a disponibilidade das cartas topográficas, folhas Jaguaruna e Criciúma, na escala 1:50.000 foi possível delimitar a área da microbacia do Rio Cocal, na folha de Criciúma SH-22XBIV-1, vôo de 1965, reambulação de 1971 e edição de 1976.

A partir das fotografias da área com escala aproximada 1:18.000 do ano de 1992, foi montado um mosaico que permitiu a identificação e delimitação da área da microbacia.

Posteriormente foi realizado o trabalho de restituição aerofotogramétrica pela empresa Aerodata Aerolevantamentos S.A, onde foram restituídos a rede de drenagem, rede viária e planialtimetria da área da microbacia na escala 1:18.000.

Utilizou-se como base cartográfica a restituição na escala 1: 18 000 sendo que as fotos possuem escala nominal 1:18.000, para a elaboração dos mapas temáticos.

Para tornar possível a elaboração dos mapas temáticos, foi feito um trabalho de revisão de literatura sobre a área, trabalhos de campo para o reconhecimento da área e reambulação.

Área da Microbacia

A determinação da área foi feita com auxílio do planímetro.

6. ANÁLISE DOS RESULTADOS

6.1 Ocupação do espaço

A forma como foi ocupado o território catarinense e a cultura de seus colonizadores, ajudam a explicar a situação atual dos recursos naturais no tocante a atividade agrícola e as consequências econômicas, ecológicas e sociais da ocupação e uso irracional do espaço rural.

A estrutura fundiária na microbacia do Rio Cocal apresenta-se na forma xadrez, as propriedades na sua maioria apresentam-se com frentes estreitas e compridas em termos longitudinais. A companhia colonizadora Metropolitana não considerou as características físicas da região, o que ocasionou problemas nas propriedades dificultando o manejo e consequentemente a produtividade das mesmas. A maioria das propriedades não puderam fugir do modo de produção de subsistência, devido as escassas alternativas de articulação com o mercado consumidor.

Os agricultores do local enfrentam sérios problemas como falta de apoio técnico e financeiro, o que faz com que a renda seja incerta e há uma fuga para as atividades da mineração e cerâmica a procura de uma renda mensal mais elevada e fixa.

Outro fator que contribui para que a atividade primária seja relegada a um plano inferior, são os minifúndios, grande parte dos jovens ao se casar não conseguem estabelecer-se nas terras dos pais por falta de espaço, por isso da procura de emprego em outros setores como nas cerâmicas da região ou a mineração.

A ocupação do espaço na microbacia ocorreu e vem sendo realizada de forma aleatória com atividades de mineração, criação de porcos confinados, extração de argila, culturas de arroz irrigado e citros, grande quantidades de latrinas jogando seus resíduos a montante do ponto de captação de água para o abastecimento urbano de Cocal do Sul, não havendo nenhuma preocupação com a preservação do recurso hídrico.

O uso de fossas ou lançamento de esgoto no rio se dá geralmente em função da proximidade do morador e do curso de água: aquele que reside junto ao rio lança nele o esgoto e o que mora afastado prefere a fossa séptica.

6.2 Sensoriamento Remoto

Através da fotointerpretação identificou-se as fontes poluidoras que interferem na qualidade dos recursos hídricos da microbacia hidrográfica do Rio Cocal.

As imagens de satélite apesar de serem analisadas, por não apresentar resolução espacial, não permitiram detalhamento e precisão suficiente que a pesquisa exigia, resolveu-se não apresentar os resultados obtidos. Por ser uma região onde predomina pequenas propriedades, relevo ondulado, plantio diversificado e sistema de produção consorciado, tomou-se impossível fazer a discriminação dos diferentes tipos de usos da terra através das imagens orbitais disponíveis.

A utilização de fotografias aéreas permitiu o levantamento do uso do solo através dos elementos de reconhecimento, forma, tamanho, sombra, tonalidade, padrão, textura, localização e relação entre objetos adjacentes.

A escala 1:18.000 das fotografias aéreas permitiu a identificação das seguintes classes de uso do solo: área urbana ao nível de arruamentos, reflorestamento, mata nativa, pastagem, solo exposto, cultura anual, pocilgas para a criação de porcos.

Área da Microbacia do Rio Cocal/SC.

A área encontrada é de aproximadamente 28,32 km², que equivale a 2.832 ha, portanto enquadra-se na classificação proposta por ROCHA (1991) como microbacia hidrográfica por possuir dimensões menores que 20.000 ha. Apesar de possuir uma área relativamente pequena esta microbacia é de grande importância para o município de Cocal do Sul, por conter o manancial hídrico responsável pelo abastecimento urbano e rural, e a preservação deste manancial torna-se indispensável uma vez que os recursos hídricos da região são escassos e poluídos devido a mineração do carvão.

A área da microbacia é de 28,32 km², sendo que a área do município de Cocal do Sul corresponde a 81 km², e a área da Bacia Hidrográfica do Rio Urussanga onde esta microbacia está inserida é de 580 km².

O Rio Cocal possui um comprimento 11,68 km, e o Rio Urussanga que é o principal rio da bacia hidrográfica tem uma extensão de 63 km, segundo FATMA (1978).

A microbacia hidrográfica do Rio Cocal tem um perímetro de 23,56 km.

6.3 Planejamento Físico Territorial - Pft

6.3.1 Planejamento dos Recursos Hídricos

Em regiões como o sul do Estado de Santa Catarina, onde a demanda pela terra e água é muito grande surge cada vez mais a necessidade de planejar a ocupação do espaço.

No município de Cocal do Sul emancipado em 1992, não reme um planejamento efetivo, pela falta de dados atualizados, bem como pela falta de detalhamento destes dados, o que não permite avaliar as peculiaridades efetivas das tendências ocupacionais da área.

Na microbacia do Rio Cocal a tendência é que haja uma diminuição na quantidade de água disponível, em função do manejo inadequado do solo e do próprio recurso, sendo que a qualidade está comprometida pela grande quantidade de fontes poluidoras

existente, os índices de poluição aumentam na medida que diminui a vazão, que ocorre em períodos de estiagem.

A participação do poder público municipal é imprescindível para o êxito dos projetos referentes ao planejamento dos recursos hídricos em Cocal do Sul, promovendo a distribuição de responsabilidades envolvendo as comunidades para que haja um engajamento mais efetivo da população, garantindo o sucesso no desenvolvimento dos mesmos.

Na Área da Microbacia do Rio Cocal pode-se observar através do mapa em anexo, que existem algumas atividades como o cultivo de laranjas, extração de areia, criação de porcos confinados e a mineração subterrânea nas áreas com altitudes mais elevadas, próximo ao divisor de águas.

A rede viária é um dos itens a ser observado em uma propriedade, devendo estar em local adequado, caso contrário é uma das maiores contribuições para a erosão do solo, conseqüentemente a manutenção terá um custo elevado para o produtor ou mesmo para o poder público, caso esta não seja uma estrada vicinal.

Um conceito importante sobre os recursos hídricos é o de que eles não pertencem aos proprietários das terras por onde cruzam, mas pertencem a toda a comunidade.

Um dos problemas que a legislação precisa resolver refere-se aos fluxos de água, ar e sólidos através dos limites municipais que geram os problemas mais visíveis e, frequentemente, os mais sérios nas relações entre os municípios. Inúmeros são as indústrias e os centros urbanos que despejam seus efluentes nos rios que vão causar danos ao abastecimento da água dos municípios a jusante.

Um exemplo claro de que a Legislação não está sendo cumprida são as crateras deixadas pela mineração do carvão a céu aberto. A lei 318 do Código da Mineração de 14/03/67, é precisa ao exigir que o minerador recupere a área. A Portaria Interministerial 917/82, determina que as empresas de mineração devem apresentar a SEMA (Secretaria do Meio Ambiente) e ao DNPM (Departamento Nacional de Produção Mineral) projetos de tratamento de efluentes líquidos, de transporte e depósito para os rejeitos de carvão e de recuperação da área minerada.

Como pode-se observar na área microbacia do Rio Cocal a legislação não está sendo cumprida, pois existem locais onde foi abandonada a mineração de carvão a céu aberto, e não foram recuperadas as áreas degradadas. O mesmo ocorre com a extração de argila, onde apenas foram plantados alguns pés de eucaliptos em áreas abandonadas.

6.4 Fontes de Poluição dos Recursos Hídricos da Microbacia Hidrográfica do Rio Cocal/SC

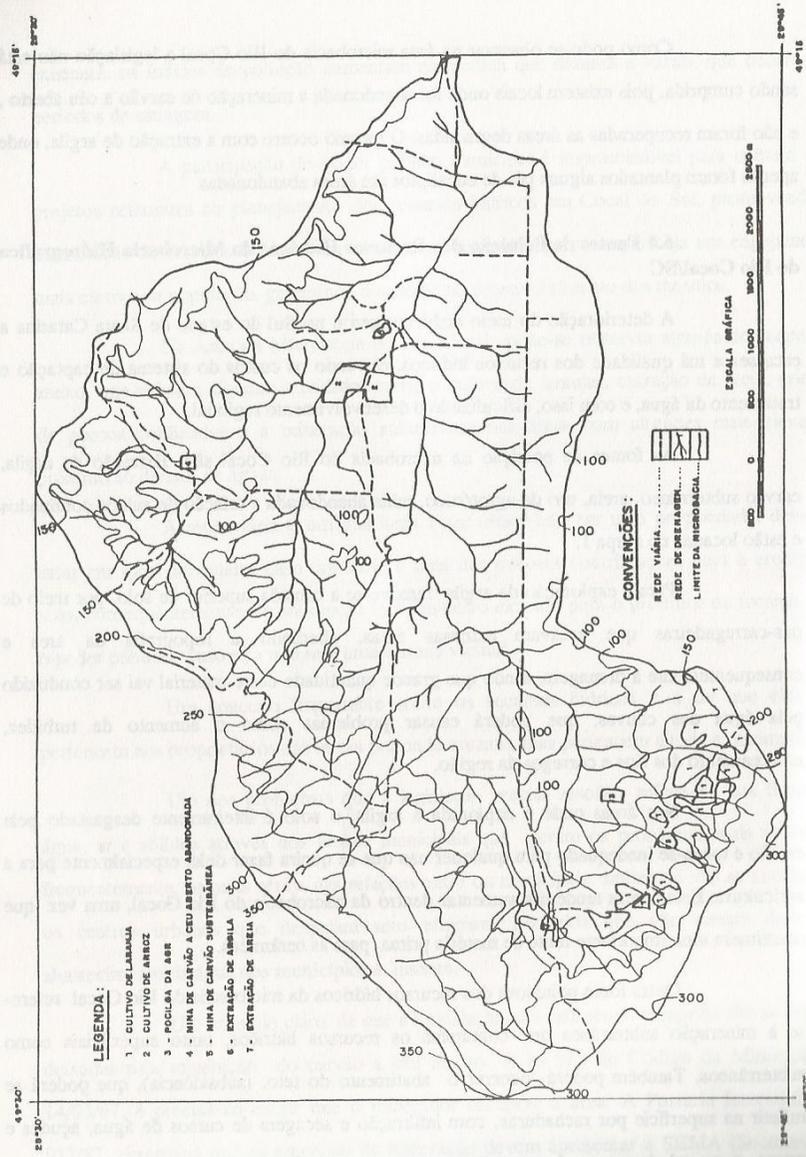
A deterioração do meio ambiente gerou no Sul do estado de Santa Catarina a escassez e má qualidade dos recursos hídricos, elevando os custos do sistema de captação e tratamento da água, e com isso, dificultando o desenvolvimento regional.

As fontes de poluição na microbacia do Rio Cocal são: Extração de argila, carvão subterrâneo, areia, uso de agrotóxico, mina abandonada e criação de suínos confinados e estão localizadas no mapa 1.

Para a exploração da argila remove-se a camada superior de solo, por meio de pás-carregadeiras que escavam extensas áreas, alterando a topografia da área e conseqüentemente a drenagem, sendo que grande quantidade deste material vai ser conduzido pela água das chuvas, que poderá causar problemas como o aumento da turbidez, assoreamento dos rios e córregos da região.

Nas áreas onde é explorada a argila, o solo é inteiramente desgastado pela erosão e torna-se inadequado para qualquer uso que se queira fazer dele, especialmente para a agricultura. Estas áreas tendem a aumentar dentro da microbacia do Rio Cocal, uma vez que constituem uma importante fonte de matéria prima para as cerâmicas.

Outra fonte poluidora dos recursos hídricos da microbacia do Rio Cocal refere-se à mineração subterrânea que contamina os recursos hídricos, tanto superficiais como subterrâneos. Também poderá ocorrer o abatimento do teto, (subsidência), que poderá se refletir na superfície por rachaduras, com infiltração e secagem de cursos de água, açudes e poços, e no rebaixamento da superfície, com danos nas edificações, culturas anuais e na pecuária. A população e os mineiros convivem diariamente com esse risco que os deixa em permanente receio de acidentes.



Na microbacia do Rio Cocal existe um caso de mineração subterrânea, onde a entrada da mina fica na microbacia vizinha as galerias subterrâneas atravessam o divisor da água e atingem a área da microbacia em sub superfície, além da poluição sonora causada pelos dois exaustores instalados na mina, que ficam ligados durante as 24 horas do dia, o barulho pode ser escutado num raio de 2km perturbando os moradores da região.

A mina de subsolo intercepta, o sistema hídrico em função de poços, planos inclinados das galerias a interrupção do lençol freático leva a uma diminuição da água dos rios, cuja vazão conseqüentemente diminui.

Existe também dentro da área de estudo uma mina abandonada, onde a exploração era a céu aberto sendo removida a camada superficial do solo, extraído o carvão e posteriormente abandonada, a recuperação ambiental foi efetuada apenas com a plantação de alguns pés de eucalipto, que é uma espécie arbórea com grande facilidade de adaptação às condições edáficas e de rápido crescimento.

Os reflorestamentos de eucaliptos quando em idade adulta, são cortados para servirem de escoras nas minas subterrâneas ou para a construção civil, para a produção de lenha ou ainda para a produção de carvão vegetal.

Outra fonte que está contribuindo para a degradação dos recursos hídricos da microbacia do Rio Cocal é a utilização de agrotóxicos, utilizados em cerca de 60 ha de citros e 20 ha de arroz irrigado, a montante da local de captação de água para o abastecimento urbano. Segundo informações do SAMAE, nos dias 3, 4 e 5 de novembro do ano de 1994, o abastecimento da água para Cocal do Sul foi suspenso devido a altos índices de sedimentos em suspensão que causaram o entupimento dos filtros de água, devido a liberação da água da lavoura de arroz, a montante da represa que abastece a cidade.

A criação de suínos confinados, em média 7 mil porcos a cada 90 dias, da Agroeliane Caeté também contribui para a poluição dos mananciais da microbacia do Rio Cocal, uma vez que gera uma grande quantidade de resíduos.

Através do trabalho de campo pode-se observar pela coloração da água, vinda de córregos próximos as instalações da Agroeliane, que os tanques de decantação de rejeitos

suínos não estão sendo eficientes no processo de armazenagem dos mesmos. Toda a população residente próximo a criação de suínos conhece e abomina o cheiro, a infestação de moscas, cuja existência está diretamente ligada ao problema dos dejetos expostos e escorridos para as correntes e fontes hídricas.

Outra fonte que está contribuindo para a poluição dos recursos hídricos e a exploração de areia para utilização na construção civil, que altera a topografia e a drenagem aumentando a quantidade de sedimentos nos córregos e diminuindo a profundidade.

7. CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES

A microbacia do Rio Cocal apesar de ser uma área relativamente pequena 28 km², assume grande importância para o município de Cocal do Sul uma vez que contém o manancial hídrico responsável pelo abastecimento de água na área rural e urbana. Caso não sejam tomadas algumas providências no sentido de recuperar as áreas poluídas e preservar o recurso hídrico este fato terá enormes consequências econômicas e sociais, uma vez que a tendência é de aumentar estas áreas, já que estão ligadas diretamente as atividades econômicas da região como o carvão e a argila.

Para recuperar e preservar os recursos hídricos da microbacia hidrográfica do Rio Cocal, deveriam ser aplicadas as seguintes medidas: a) execução das Leis Ambientais, efetuando-se uma fiscalização rigorosa das atividades desenvolvidas dentro da microbacia hidrográfica; b) obrigar que sejam instalados processos de tratamento de dejetos e águas servidas; c) exigir a recuperação de áreas exploradas pela mineração de carvão, areia e argila; d) e acima de tudo, o respeito não só pela natureza mas também pelo homem que habita áreas circunvizinhas aos focos de poluição, ajudaria a recuperar e preservar.

Para o planejamento da ocupação do espaço é necessário um banco de dados numéricos e cartográficos, sendo que os dados disponíveis na Prefeitura Municipal de Cocal do Sul não são suficientes para um planejamento efetivo, uma vez que seu banco de dados é muito reduzido.

As soluções para os problemas ambientais existem, no entanto parecem de difícil aplicação no atual estado em que se encontra a questão. Enquanto não se mudar a

postura das pessoas, que apoiam grupos políticos e econômicos, os quais passam a ser acobertados por estes após as eleições, dificilmente será possível imaginar alguma solução técnica para o problema de Cocal do Sul.

A integração entre o poder Público Federal, Estadual e municipal é de suma importância desde a hierarquia das Leis, mas em termos práticos o que mais interessa é a possibilidade de haver integração entre projetos técnicos, trocas de idéias entre profissionais, o que certamente vai possibilitar o maior desenvolvimento dos Municípios, Estados e País.

Como podemos observar no mapa em anexo com a localização das fontes potenciais de poluição dos recursos hídricos, em sua grande maioria estão situados próximos aos divisores de água onde encontra-se a maioria das nascentes do rio, que deveriam ser preservadas pela sua importância como fonte de água.

Algumas medidas deverão ser tomadas para diminuir a poluição dos recursos hídricos, como o reflorestamento nas nascentes, margem dos córregos e rios, manejo adequado do solo e fiscalização das leis ambientais, pois estas já existem e caso fossem implantadas, ajudariam a preservar e recuperar áreas degradadas.

As áreas de exploração de argila, areia e carvão a céu aberto, deveriam ser recuperadas através da reconstituição do relevo, preservando-se o solo fértil. Outra alternativa seria aproveitar a área, onde foi removida a argila para a construção de açudes e a criação de peixes, como alternativa econômica para o agricultor.

Existem alternativas quanto ao manejo dos dejetos suínos, podendo ser aproveitado, como adubo garantindo renda extra para a propriedade e evitando a poluição.

8. BIBLIOGRAFIA

BARTH, F. T. et al Modelos para gerenciamento de recursos hídricos. São Paulo: Nobel: ABES, 1987.

BOTELHO, C. C., SANTANNA, E.M. & WATELY, M. H. Utilização de imagens orbitais no gerenciamento de bacias hidrográficas. *Revista Brasileira de Geografia*. Rio de Janeiro. Abr/jun, nº 2, 1980.

- BROWN, E. H. O Homem modela a terra. *Boletim Geográfico*, Rio de Janeiro. ano 30, nº 222, 1971.
- CARVALHO, F. R. Procedimentos e padrões para um cadastro de múltipla finalidade. *Informativo COCAR*, Brasília, 1985.
- CENSO SÓCIO ECONÔMICO DE COCAL DO SUL, Prefeitura Municipal de Cocal do Sul, Estado de Santa Catarina, 1993.
- CEPA- Instituto de Planejamento e Economia Agrícola de Santa Catarina, Estudos Preliminares dos solos, classes para Irrigação, Classes para Aptidão Agrícola, IBGE, Secretaria Agricultura e Abastecimento, Florianópolis, 1990.
- CONSELHO NACIONAL DE MEIO AMBIENTE. Resoluções do CONAMA; IBAMA, Brasília, 1992.
- DELLFUS, O. O espaço Geográfico. Ed. Difel, São Paulo, 1982.
- EPAGRI. Empresa de Pesquisa Agro-pecuária e Difusão de Tecnologia S.C. Levantamento de uso da terra em microbacias hidrográficas Ribeirão do Tigre e Albertina em Rio do Sul/SC, Florianópolis, 1989.
- FATMA/ UFRGS, Estudo sobre o impacto ecológico da mineração e do beneficiamento do carvão na região sul do estado de SC. Relatório Final. UFRGS. POA, 1978.
- FERREIRA, S. B. A geomorfologia e a recuperação ambiental em áreas de mineração de carvão. Estudo de caso Siderópolis/SC. Dissertação mestrado. Curso pós graduação em geografia. Florianópolis. 1991.
- FRANCO, H. & TAGLIARI, P. S. SC. prepara-se para enfrentar seu maior problema ambiental. *AGROPECUÁRIA*, EPAGRI.V 7, nº 2, jun., 1994, Florianópolis, 1994.
- FRASSON, A. Manejo do Recursos Naturais em Microbacias. In. Congresso Sobre Manejo Alternativo de Recursos Hídricos. *Anais*, Florianópolis, 1994.
- GARCEZ L.N. & ALVAREZ, G.A. -Hidrologia - 2a. ed., Ed. Edgard Blücher, São Paulo, 1988.
- GOETH, C. A. V. A. Avaliação dos impactos ambientais da indústria carbonífera nos recursos hídricos superficiais da Região sul catarinense. Dissertação de mestrado, UFSC. Florianópolis, 1993.
- JOLY, F. Cartografia. Press Universitaires da France, Paris, 1990.
- KELLER, E. C. Mapeamento da utilização da terra, *Revista Brasileira de Geografia*, nº 3, ano 31, jun/set. Rio de Janeiro, 1969.
- LABASSE, J. La organización del espacio. Madrid, Malver, 1972.
- LANNA, A et. al. Gerenciamento de recursos hídricos, conceitos, críticas e recomendações. *Boletim Informativo ABRH*, nº 43. 1990.
- LOCH, C. Pesquisa dos diversos sensores (landsat, Radar, e Fotografias Aéreas), bem como o estudo de suas potencialidades aplicações e interpretação geológica. Dissertação de Mestrado, Curso de pós graduação em ciências geodésicas. Curitiba, 1982.
- LOCH, C. Cadastro técnico multifinalitário rural e urbano, FEESC, SEDUMA, Florianópolis, 1989.
- LOCH, R. E. N Algumas considerações sobre base cartográfica. In. 1º Congresso Brasileiro de Cadastro Técnico Multifinalitário. *Anais*, Florianópolis, 1994.
- MOTA, S. Preservação de recursos hídricos. ABES, Rio de Janeiro, 1988.
- OLIVEIRA, C. Dicionário cartográfico. IBGE, Rio de Janeiro, 1993.
- PIERRE, G.. Geografia agrícola do mundo. Ed. difel, São Paulo. 1978.
- PINTO, N. S. et. al. Hidrologia Básica. Edgard Blücher; Fundação Nacional de Material Escolar, Rio de Janeiro, 1976.
- RIEBOLD, V. Base cartográfica. In. 1º Seminário Paranaense de Cadastro Técnico e Planejamento Municipal. Curitiba, 1990.
- ROCHA, J. S. M. Manual de manejo integrado de bacias hidrográficas. ed. UFSM. Santa Maria. 1991
- ROSA, F. S. Metrópole e Representação cartográfica: o Sistema Cartográfico Metropolitano de São Paulo. SP. Tese Dr. em Geogr. Curso de Pós Graduação em Geogr. 1987.
- SANTOS, M. Espaço e método. Ed. Nobel, São Paulo, 1985.
- SANTOS, M.C.R. dos. Manual de fundamentos cartográficos e diretrizes gerais para elaboração de mapas geológicos e geomorfológicos e geotécnicos. IPT, São Paulo, 1989.
- SEIFFERT, N. e LOCH C. Mapeamento cadastral rural como instrumento para otimização do uso da terra. In: 1º Congresso Brasileiro de Cadastro Técnico Multifinalitário. *Anais*, Florianópolis, 1994.

SILVA, E. Cartografia Temática a Partir de Imagens de Satélite. IBGE, Rio de Janeiro, 1986.

TRICART, J.. IBGE. RJ. 977. Supren. (sem dados)

TUCCI, C. Hidrologia; ciência e aplicação. Ed. UFRGS e EDUSP, Porto Alegre, 1993.

VEIGA, M., BASSI, L. & ROSSO, A. Degradação do solo e da água. Manual de uso, manejo e conservação do solo e da água. EPAGRI, Florianópolis, 1994.

WREGG, M. Nocividade das Atividades Agrícolas Sobre a Água subterrânea. In Congresso Sobre Manejo Alternativo de Recursos Hídricos. Anais, Florianópolis, 1994.

RESUMO: MAPEAMENTO DAS PRINCIPAIS FONTES DE POLUIÇÃO DA MICROBACIA HIDROGRÁFICA DO RIO COCAL/SC.

A pesquisa apresenta uma pequena revisão de literatura abordando os temas: base cartográfica; mapas temáticos; organização do espaço; sensoriamento remoto aplicado ao levantamento e uso da terra; bacia hidrográfica como unidade de planejamento; planejamento dos recursos hídricos; poluição causada pela mineração do carvão, dejetos suínos e por agrotóxicos, elementos básicos para a compreensão da complexidade que este assunto representa.

Para a mapeamento dos recursos hídricos na microbacia hidrográfica do Rio Cocal, município de Cocal do Sul, localizado ao Sul do Estado de Santa Catarina, utilizou-se cartas topográficas na escala 1: 50.000 de Criciúma e Jaguaruna elaborados pelo IBGE e fotografias aéreas na escala nominal 1:18.000, de onde foi feita a restituição aerofotogramétrica na escala 1:18.000.

Esta restituição fotogramétrica foi considerada como a base cartográfica, onde os mapas temáticos foram confeccionados através de fotointerpretação das fotografias aéreas de 1992.

O mapa elaborado neste trabalho destaca os seguintes temas; rede de drenagem, rede viária, a locação e identificação das principais fontes que interferem na qualidade dos recursos hídricos.

Na parte das análises fez-se uma avaliação físico espacial da microbacia, destacando-se a distribuição da rede de drenagem interna e as prováveis fontes poluidoras dos recursos hídricos da microbacia seja pela mineração de carvão subterrânea, usos de agrotóxicos nas lavouras de citros e arroz, na extração de argila, areia ou o lançamento de dejetos suínos.

Palavras-Chave: Mapeamento; Recursos Hídricos; Poluição.

ABSTRACT: MAPPING OF THE MAIN POLLUTION SOURCES IN THE MICROBASIN OF RIVERS COCAL/SC.

This research shows a little literature review approaching the themes: cartographic basis; thematic maps; spacial organization; remote sensing applied to survey and use of the land; hydrographic basin as a planning unit; hydric resources planning; pollution caused by coal mining, swine and agrotoxic waste disposal, (all of them) basic elements for the comprehension of the complexity that these problems represent.

For the mapping of hydric resources in the hydrographic microbasin of Rio Cocal, town of Cocal do Sul, in the south of the state of Santa Catarina, topographic charts of Criciúma and Jaguaruna, in the scale of 1: 50.000, elaborated by IBGE and aerial photographs in the scale of 1: 18.000 were utilized; from which the aerophotogrametric restitution was done in the scale of 1: 18.000.

This photogrametric restitution was considered as the cartographic basis, from which the thematic maps were made through photointerpretation of aerial photographs from 1992.

The thematic maps generated in this work refer to the following themes: draining network; traffic network; the location and identification of the main sources that could interfere in the quality of the hydric resources.

In the analysis section, a physical-spatial evaluation of the microbasin was done highlighting the distribution of the internal draining network and the probable sources of pollution of the hydric resources in the microbasin, either by subterranean coal mining, use of agrotoxic in citrus or rice farming, clay and sand extraction, or swine waste disposal.

Key Words: Mapping; Hydric Resources; Pollution.