

FONTES POLUIDORAS QUE INTERFEREM NOS RECURSOS HÍDRICOS DA MICROBACIA DO RIO COCAL/SC.

ELIANE MARIA FOLETO¹

DR. PROF. CARLOS LOCH¹

¹UFSC-Universidade Federal de Santa Catarina

Caixa Postal 476

880840-900- Campus Universitário- Florianópolis -SC-Brasil

Resumo. Devido a grande importância que a água assume na vida de qualquer ser vivo, é necessário a preservação ou a sua recuperação, uma vez que é um recurso natural renovável mas finito.

Através da fotointerpretação foi possível analisar alguns dos fatores que atuam na degradação dos recursos hídricos, antes mesmo do trabalho de campo foi possível observar os pontos críticos, como a pocilga agroeliane caeté, com os quatro tanques de decantação, as lavouras de citros e arroz irrigado bem como a mina de extração de carvão abandonada.

Na reambulação foi possível observar a existência de uma mina subterrânea de extração de carvão, bem como a poluição sonora causada pelos exaustores da mesma. Identificar o tipo de cultura que no caso é laranja, além da coloração da água, que não foi possível distinguir nas fotografias aéreas de escala 1:18 000.

Abstract. Because of the great importance that water has in any kind of life it is necessary to preserve it and to recover it considering that it is a natural but finite resource.

Using interpretation of aerial photographs it was possible to analyse some of the factors that actuate on hydric resources degradation. Before setting out in search of problems it was already possible to observe the critical points as: agroeliane caeté pigstays with four decantation tanks, the citrous plantations and irrigate rice plantations and also the abandoned coalmines.

During the reambulation it was possible to observe the existence of a subterranean coal-mine as well as the pollution caused by its exhausts. It was also possible to identify the sort of plantation orange, besides the water colour. All this wasn't possible to distinguish in the aerial photographs in a 1:18.000 scale.

INTRODUÇÃO

A água é um recurso natural indispensável na vida dos seres vivos e a recuperação e preservação dos mananciais é vital para a sobrevivência destes seres.

A exploração dos recursos naturais de maneira desordenada degrada o meio ambiente, a recuperação deste meio é lenta e o custo é muito alto, por isso existe a necessidade do uso racional.

A degradação dos recursos hídricos vem se desenvolvendo de forma alarmante e irreversível pela falta de tratamento de esgotos domésticos e industriais, manejo inadequado do solo, uso indiscriminado de fertilizantes e inseticidas, o que vem causando grande preocupação a nível mundial principalmente em relação a disponibilidade de água potável para o consumo humano.

OBJETIVOS

Mostrar os componentes que atuam na degradação dos recursos hídricos da microbacia hidrográfica do rio cocal/SC.

Identificar as fontes poluidoras objetivando num trabalho posterior desenvolver uma metodologia de manejo de recursos hídricos.

REVISÃO DE LITERATURA

OCUPAÇÃO DO ESPAÇO GEOGRÁFICO

Conforme SANTOS (1985), o espaço é único constituindo 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 e do progresso das técnicas. Consequentemente, para estudar o espaço, cumpre aprender sua relação com a sociedade.

De acordo com LABASSE (1972), para o estudo de um espaço geográfico, há necessidade de fazer um inventário dos recursos existentes no território, antes de abordar os problemas. Neste inventário deve-se abordar múltiplos elementos, entre os quais extensão, posição, distribuição da população, recursos minerais, solos, clima. É uma investigação que precisa ser atualizada constantemente.

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.

Para FRASSON (1993), é impressionante, o estabelecimento de uma relação harmoniosa cidade e homem-natureza para o avanço da civilização humana, através do planejamento e uso racional do espaço.

CADASTRO TÉCNICO MULTIFINALITÁRIO

Segundo LOCH (1984), o cadastro técnico deve ser entendido como um registro de dados que identifica ou caracteriza a área de interesse: registro feito de forma descritiva sempre apoiado sobre uma base cartográfica.

O cadastro além de atender as necessidades informacionais e legais das propriedades deve também servir como um banco de dados a todos os órgãos governamentais e de trabalhos que necessitem de informações precisas da unidade de produção.

Somente com a execução do cadastro técnico, tanto rural como urbano, segundo LOCH (1989), será exequível um planejamento integrado de uma região, possibilitando a coordenação e o estabelecimento de escalas de prioridades para os investimentos públicos. Através dos mais variados mapas temáticos, é possível programar e planejar exatamente o que, e em que quantidade produzir dentro de um sistema econômico lucrativo.

MELO (1985), afirma que o cadastro técnico multifinalitário constitui o instrumento mais ágil e completo para o planejamento, uma vez que o cadastro técnico compõe-se de vários cadastros setoriais, cada um contendo e abrangendo um determinado tema específico. Estes temas são interrelacionados entre si, formando uma corrente de informações acerca de determinada área, que contém pouco significado, se não for posicionado, ou seja se não for correlacionado espacialmente com a superfície terrestre de um país ou região.

Segundo AREZZO (1982), o cadastro técnico constitui expressivo instrumento de planejamento, considerando a variada gama de informações que oferece.

Conforme LOCH (1984), a importância do cadastro está no fato de que ele atinge a unidade de produção pois é esta que gera a economia, altera as características da região. Esta é a razão pela qual devemos atender as propriedades rurais, por menor que elas sejam, pois são estas que vão dar matéria prima para a indústria.

FOTOINTERPRETAÇÃO

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

De acordo com KELLER (1969), a forma mais rápida, objetiva e exata, de conseguir dados referentes as modalidades por exemplo, de uso da terra, é através do emprego de fotografias aéreas e mosaicos aerofotogramétricos.

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 e o tipo de solo.

Para BOTELHO, SANTANNA, & WATELY (1980), os produtos de Sensoriamento Remoto são de grande valia no estudo das relações dinâmicas existentes entre as múltiplas variáveis que comportam o gerenciamento de bacias hidrográficas.

Entre outras aplicações do Sensoriamento Remoto pode-se citar, progressão e extensão de enchentes e seu impacto na área; qualidade das águas; situação das águas em represas e leito de rios; situação antrópica do uso da terra; erosão do solo e encostas; e assoreamento.

MICROBACIA HIDROGRÁFICA

Segundo VILLELA & MATOS (1978), a bacia hidrográfica é necessariamente controlada por um divisor, assim designado por ser uma linha de separação que divide as precipitações que caem em bacias vizinhas e que encaminha o escoamento superficial resultante para um ou outro sistema

fluvial. O divisor segue uma linha rígida em torno da bacia, atravessando o curso da água somente no ponto de desembocadura, une os pontos de máxima cota entre bacias, o que não impede que no interior de uma bacia existam picos isolados com cota superior a qualquer ponto do divisor.

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.

PLANEJAMENTO DOS RECURSOS HÍDRICOS

Segundo ROCHA (1991), o planejamento da ocupação da bacia hidrográfica é necessário numa sociedade com uso intenso e crescente 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.

De acordo com MOTA (1988), para o planejamento dos recursos hídricos em uma bacia hidrográfica, o corpo d'água não deve ser considerado isoladamente, pois, sofre influência dos tipos de atividades desenvolvidas na microbacia, por ele drenado.

Segundo o mesmo autor a água se interrelaciona com outros recursos naturais, como solo, vegetação, não podendo ser separada do meio ambiente, uma vez que qualquer mudança nele introduzida poderá afetar sua quantidade e qualidade.

Segundo GARCEZ & ALVAREZ (1988), 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 estejam fundamentadas em fatos e números concretos.

Segundo TUCCI (1993), com dados referentes ao clima, cobertura vegetal, geologia, topografia, drenagem, tipo de solo, pode-se chegar a um zoneamento adequado de usos do solo na bacia hidrográfica. Desta maneira seriam determinadas áreas de preservação dos mananciais, reservas florestais, áreas agrícolas, distritos industriais, áreas de expansão

de acordo com o mesmo autor, o solo pode ser considerado um reservatório natural da bacia hidrográfica.

O controle sobre as fontes poluidoras, associado a outras medidas de caráter preventivo é um instrumento eficaz e de baixo custo para o controle da poluição das águas.

Para PINTO (1976), as águas que atingem a superfície do solo a partir das precipitações retidas nas depressões do terreno, ou percolando superficialmente ao longo dos talwegues, podem infiltrar-se por meio de forças de gravidade e capilaridade. O seu destino será em função das características do subsolo, do relevo do terreno e da ação da vegetação, configurando o que se poderia denominar de fase subterrânea do ciclo hidrológico.

De acordo com LANNA (1990), os aquíferos subterrâneos são reservas naturais que apresentam um regime de disponibilidade hídrica praticamente constante, quando não submetidas à exploração. Quando se extrai mais água de um aquífero subterrâneo que sua carga natural, ocorrerá o seu rebaixamento e diminuição de disponibilidade hídrica. Testes de bombeamento poderão estabelecer taxas de extração adequadas.

Segundo TUCCI (1993), as águas subterrâneas podem oferecer uma alternativa qualitativa mais adequada. É mais facilmente evitada a poluição de aquíferos subterrâneos do que lagos e rios, embora a despoluição destes mananciais ocorram exatamente ao contrário.

Segundo o mesmo autor, há uma necessidade estratégica de preservação qualitativa dos aquíferos subterrâneos, como reserva hídrica para futuras gerações, atividade que tem assumido a maior relevância em regiões industriais e com altas densidades demográficas que apresentam alta demanda, acrescida pelo alto potencial de poluição.

POLUIÇÃO HÍDRICA

Segundo CEPA (1990), ao se analisar o fator hídrico e as variações climáticas resultante constata-se seu relevante papel como subsídio aos estudos ambientais e da organização do espaço.

De acordo com MACEDO (1994), o fenômeno da poluição ocorre quando um uso legítimo, previamente determinado, é impedido ou prejudicado pela introdução de matéria ou energia nos corpos receptores, causando modificações nos valores dos indicadores de qualidade que caracterizavam padrões que garantiriam aquele uso.

Para TUCCI(1993), a qualidade da água que compõe a bacia hidrográfica está relacionada com o uso do solo da bacia e com o grau de controle sobre as fontes poluidoras.

O controle sobre as fontes poluidoras se faz necessário através do tratamento de águas residuais sanitárias e industriais. Existe tecnologia disponível e sua implantação depende da disponibilidade financeira.

Segundo mesmo autor, o desconhecimento das características do solo pode levar a erros de consequências trágicas, como no campo ecológico, onde se verifica as consequências dos desmatamentos indevidos, o assoreamento dos rios e córregos, processos erosivos de grandes dimensões, devido principalmente ao manejo inadequado do solo.

Os agrotóxicos são produtos de indústrias químicas 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.

Para ALONSO & FILHO (1994), a ocupação desordenada de uma bacia hidrográfica pode gerar alterações sensíveis nas condições dos cursos da água, motivado pelo excesso de cargas poluentes advindas de atividades urbanas ou rurais. Isso tende a acarretar uma queda no nível da qualidade da água do rio, podendo restringir o seu aproveitamento.

De acordo com o mesmo autor, para se garantir a qualidade da água, dois enfoques principais se apresentam: um preventivo e outro corretivo. O primeiro atua no sentido de se evitar que haja o comprometimento dos recursos hídricos através do controle do uso do solo da bacia, e o segundo busca atingir o nível de qualidade requerida através do controle da poluição.

Segundo FRASSON (1994), os desequilíbrios ambientais começam a preocupar somente quando causam danos ao sistema de produção.

Para WREGGE (1994), a água e solo são recursos renováveis, mas finitos, irregulares e vulneráveis. Ou seja, o grau de confiança de acesso a estes recursos naturais depende, em muito de como manejamos.

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

USOS DA ÁGUA

Para TUCCI (1993), quando o padrão espacial de disponibilidade de água, ou seja, a distribuição dos locais onde a água é disponível, não está em sintonia com o padrão espacial das necessidades dos centros de consumo, ou seja, a distribuição dos locais onde

existem necessidades relacionadas com os recursos hídricos a solução para satisfação das necessidades em sua plenitude e procurar a água em outros locais onde esteja disponível.

Dentre os recursos naturais para, um dos que apresenta os mais variados, legítimos e correntes usos, é indubitavelmente a água. Nos dias atuais, em função dos progressos sociais e industriais que vem atravessando a humanidade, pode-se enumerar, entre outros, os seguintes usos múltiplos;

- abastecimento público;
- consumo industrial;
- matéria prima para a indústria;
- irrigação;
- recreação;
- dessedentação de animais;
- geração de energia elétrica;
- transporte;
- diluição de dejetos, e
- preservação da flora e fauna (fonte proteica).

O uso dos recursos hídricos segundo ROCHA (1991), tem se intensificado com o desenvolvimento econômico, tanto no que se refere ao aumento na quantidade da demanda para determinada utilização, quanto ao que se refere a variedade destas utilizações.

ÁREA DE ESTUDO

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 pertencia ao município de Urussanga.

Cocal do Sul está localizado no Sul do Estado de Santa Catarina, aproximadamente 200 Km de Florianópolis, Via BR 101 e SC 446. Possui uma população aproximada de 14.000 habitantes, sendo que destes 20% vive na zona rural.

Municípios confrontantes com Cocal do Sul.

- ao Norte, Urussanga
- ao Sul, Criciúma
- ao Oeste, Siderópolis
- ao Nordeste, Pedras Grandes
- ao Sudeste, Morro da Fumaça

A área de estudo é a microbacia hidrográfica do rio Cocal, que está inserida dentro na Bacia Hidrográfica

do Rio Urussanga, entre as seguintes coordenadas geográficas:

- Latitude 28°33' a 28°37' Sul
- Longitude 49°19' a 49°24' oeste de Greenwich

A microbacia do rio Cocal possui área aproximada de 29 Km², sendo que a área total da bacia hidrográfica do rio Urussanga a que pertence é de 580 km².

Sob o ponto de vista geológico, segundo Atlas (1987), Cocal do Sul está incluído na bacia carbonífera, que é composta por litologia pertencente a Formação Rio Bonito e Palermo, do Grupo Tubarão, no período Permiano. São rochas formadas a mais de três milhões de anos, que intercalam-se siltitos, cinzas, arenitos finos, folhelos e camadas de carvão.

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. Sendo que a precipitação total anual 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 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 o desmatamento.

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

MATERIAIS E MÉTODOS

O trabalho foi desenvolvido utilizando-se, fotografias aéreas na escala aproximada de 1:18:000, do ano de 1992. Deste Vôo foi obtida a restituição da rede de drenagem, viária e planialtimetria, além das cartas topográficas folhas de Criciúma e Jaguaruna, elaboradas pelo IBGE, na escala 1:50:000.

O primeiro passo foi delimitar a área da microbacia na carta topográfica 1:50:000, e análise preliminar das características físicas da área.

Através da fotointerpretação delimitou-se a área da microbacia hidrográfica e pontos que poderiam interferir na qualidade da água, que foram visitados

posteriormente, confirmando serem pontos críticos de poluição.

Com a restituição na escala 1:18:000, e com auxílio do planímetro determinou-se a área da microbacia hidrográfica, cujo valor é de aproximadamente 29 km². A área da microbacia hidrográfica é um fator importante na análise dos recursos hídricos.

CONCLUSÕES

As principais fontes que interferem na qualidade dos recursos hídricos da microbacia do rio Cocal, são: criação de suínos, o grande número de animais confinados em pequena área, mineração, agrotóxicos.

A criação de suínos da agroeliane caeté e o grande número de animais confinados, produzem uma grande quantidade de dejetos. Em Cocal do Sul há produção é de aproximadamente 7 000 porcos a cada 90 dias. Existem tanques de decantação, porém não solucionaram o problema.

O uso de esterqueiras para o armazenamento de dejetos e posterior distribuição nas lavouras constitui-se numa boa opção de manejo desse material, pois além de evitar a contaminação direta dos mananciais, promove uma melhoria das condições físicas e da fertilidade do solo.

Existe também um potencial de poluição na microbacia causado por agrotóxicos, como por exemplo as lavouras de arroz irrigado e cultivo de citros no caso a laranja.

A presença de mineração subterrânea dentro da microbacia é outro ponto que atinge os recursos hídricos, já que poderá interferir na qualidade e quantidade com o rebaixamento do nível do lençol subterrâneo e muitas propriedades poderão ficar sem água e consequentemente a desvalorização imobiliária das propriedades. Uma mina de carvão a céu aberto abandonada.

Existe também, extração de argila que além da alteração topográfica pode ainda estar contribuindo para a poluição dos mananciais.

Os custos sociais decorrentes da degradação ambiental, devido a inadequada, ou mesmo inexistentes medidas de controle tem sido absorvidas pela comunidade da região.

O problema da poluição e contaminação dos mananciais deve ser enfrentado seriamente uma vez que ameaça o abastecimento de água para a população de Cocal do Sul, que possui uma população aproximada de 14.000 habitantes.

RECOMENDAÇÕES

Estabelecer alternativas que visem a exploração racional, conscientizar a população que vive na microbacia hidrográfica para reivindicar a implantação de um sistema de tratamento de efluentes.

As autoridades locais precisam definir uma política para o manejo dos recursos hídricos das microbacias.

Conscientizar a população de que o meio ambiente equilibrado é um fator que garante a qualidade da água e por sua vez uma boa qualidade de vida.

REFERÊNCIAS CONSULTADAS

ALONSO, L.R. & FILHO, J.T. Manejo de mananciais de abastecimento de águas. In congresso sobre manejo alternativo de recursos hídricos, *Anais*, Florianópolis, 1994.

AREZZO, D.C. *O cadastro técnico e suas relações com o planejamento do desenvolvimento rural integrado*. In 1º Curso Intensivo de Fotogrametria e Fotointerpretação, Aplicada a Regularização Fundiária. 1º Curso Intensivo de Cadastro Técnico de Imóveis Rurais, Curitiba, 1992.

ATLAS DE SANTA CATARINA. Florianópolis: GAPLAN, Gabinete de Planejamento, 1987.

BOTELHO, C.C., SANTANA, E.M. & WATELY. Utilização de imagens orbitais no gerenciamento de bacias hidrográficas. *Rev. Bras. Geogr.* Abr/Jun - 2- Rio de Janeiro, 1980.

FRASSON, A., A Rodovia na Microbacia - Recursos Naturais em Santa Catarina, In: *Encontro Nacional Sobre Meio Ambiente nas Rodovias*, Florianópolis, 1993.

FRASSON, A. Manejo dos recursos naturais em microbacias. In congresso sobre manejo alternativo de recursos hídricos, *Anais*, Florianópolis, 1994.

GARCEZ, L.N. & ALVAREZ, G.A., *Hidrologia*, São Paulo, Ed. Edgard Blücher 1988.

JOLY, F. *Cartographie*. Paris, Press Universitaires la France, 1990.

KELLER, E. C. da S. *Rev. Bras. de Geogr.* n° ano 31, jun/set. 1969.

LABASSE, J. *La organização do espaço*. Ma. drid, Malver, 1972.

LANNA, A. et.al. *Gerenciamento de recursos hídricos, conceitos, críticas e recomendações*. boletim informativo ABRH, n° 43. 1990.

- LOCH, C. *Cadastro rural em uma região prioritária do estado de Santa Catarina*. Florianópolis, COLECATE, 1984.
- LOCH, C. *Cadastro técnico multifinalitário rural e urbano*, UFSC, Florianópolis, 1989.
- MACEDO, L.A.A. Nocividade para os Recursos Hídricos, In Congresso sobre Manejo Alternativo de Recursos Hídricos. *Anais*. Florianópolis, 1994.
- MELO, M.P. de. *Cadastro geoambiental*. Informativo COCAR. Brasília, 1985.
- MOTA, S. *Preservação de recursos hídricos*. ABES, Rio de Janeiro, 1988.
- PIERRE, G.. *Geografia agrícola do mundo*. Ed. DIFEL, São Paulo, 1978.
- PINTO, N.L.S. *Hidrologia básica*, São Paulo, Ed. Edgard Blucher, 1976.
- ROCHA, J.S.M. *Manual de manejo de bacias hidrográficas*. ed. UFSM. Santa Maria, 1991.
- Santa Catarina - Instituto CEPA. *Estudos preliminares dos solos, classes para irrigação classes para aptidão agrícola*. Florianópolis, 1990.
- SANTOS, M. *Espaço e método*. São Paulo, Ed. Nobe, 1985.
- TUCCI, C. *Hidrologia, princípios e aplicações*. ed. URG, ABRH e EDUSP, 1993.
- VILELLA, S.M. & MATOS, A. *Hidrologia aplicada*. ed. DIFEL, São Paulo, 1978.
- WREGE, M. Nocividades das atividades agrícolas sobre água subterrânea. In congresso sobre manejo alternativo de recursos hídricos, *Anais*, Florianópolis, 1994.