



**Avaliação da Qualidade de Água
por meio do IQA utilizando um
Sistema de Informação Geográfica
(SIG)**

Armin Augusto Braun

Ana Paula Freire

Prof. Dr. Alexandre Rosa dos Santos

Vitória, 15 de julho de 2007



Sumário

Referencial Teórico

Estudo do Artigo

Resultados

Conclusão



A qualidade da água é um termo que não se restringe à determinação da pureza da mesma, mas às suas características desejadas para os seus diversos usos. Tanto as características físicas, químicas como as biológicas da água podem ser alteradas. Na maioria dos casos essa alteração é causada pela poluição



A Política Nacional de Meio Ambiente Define como poluição

Art 3º...

III – “poluição: a degradação da qualidade ambiental resultante de atividades que direta ou indireta:

- prejudiquem a saúde, a segurança e o bem-estar da população;
- criem condições adversas às atividades sociais e econômicas;
- afetem desfavoravelmente a biota;
- afetem condições estéticas ou sanitárias do meio ambiente;
- lancem matérias ou energia em desacordo com os padrões ambientais estabelecidos;



Entende-se por poluição da água qualquer alteração das características (físicas, químicas ou biológicas), que mudem o desenvolvimento do ciclo de vida que neles existem ou prejudiquem o uso para eles definidos.



Principais fontes de poluição

- Fontes de origem natural, caracterizadas pela decomposição de vegetais, processos erosivos das margens, salinização;
- Fontes por esgotos, podendo ser esgotos domésticos ou industriais;
- Águas de escoamento superficial;
- Fontes agropastoris, sendo estes excrementos de animais, pesticidas e fertilizantes;
- Águas de drenagem de minas;
- Lixo.



Classificação das Águas

Objetivo básico (Resolução 357/05):

Assegurar a qualidade da água compatível com os usos mais exigentes a que forem destinados e diminuir os custos de controle da poluição das águas, mediante a ações preventivas permanentes.

Ou seja, o fato de um trecho de rio estar enquadrado em determinada classe não significa, necessariamente, que esse seja o nível de qualidade que ele apresenta, mas sim aquele que se busca alcançar ou manter ao longo do tempo.



Avaliação de Qualidade da Água

A avaliação de qualidade da água pode ser dividida em três atividades

Monitoramento: Prevê o levantamento sistemático de dados em pontos de amostragem selecionados. Visa acompanhar a evolução e a tendência das condições de qualidade de água a longo prazo;

Levantamento: É utilizado como um programa intensivo para medir, avaliar e registrar a qualidade da água, geralmente para atender as necessidades de um estudo em particular;

Vigilância ou acompanhamento: Implica em avaliação contínua da qualidade da água, com o objetivo de detectar alterações instantâneas de maneira a permitir providências imediatas para resolver ou contornar o problema.



Índice de Qualidade de Água (IQA)

O índice de qualidade de água é de grande utilidade para transmitir informações gerais a respeito da qualidade da água, podendo dar uma idéia da tendência de evolução da qualidade ao longo do tempo, além de permitir uma comparação entre diferentes cursos d'água.

O índice de qualidade de água varia normalmente entre 0 (zero) e 100 (cem), sendo que quanto maior o seu valor, melhor é a qualidade da água.



Índice de Qualidade de Água (IQA)

O IQA é determinado pelo produtório ponderado dos valores retirados das curvas médias dos seguintes parâmetros:

- Oxigênio Dissolvido (OD);
- Demanda Bioquímica de Oxigênio (DBO_{5,20});
- Coliformes Fecais;
- Temperatura;
- pH;
- Nitrogênio Total;
- Fosfato Total;
- Turbidez e Resíduo Total;



$$IQA = \prod_{i=1}^n q_i^{w_i}$$

onde:

IQA = Índice de qualidade das águas. Um número entre 0 e 100;

qi = qualidade do i-ésimo parâmetro. Um número entre 0 e 100, obtido do respectivo gráfico de qualidade, em função de sua concentração ou medida (resultado da análise);

wi = peso correspondente ao i-ésimo parâmetro fixado em função da sua importância para a conformação global da qualidade, isto é, um número entre 0 e 1, de forma que:

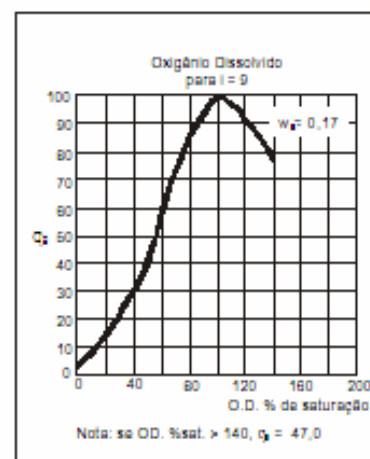
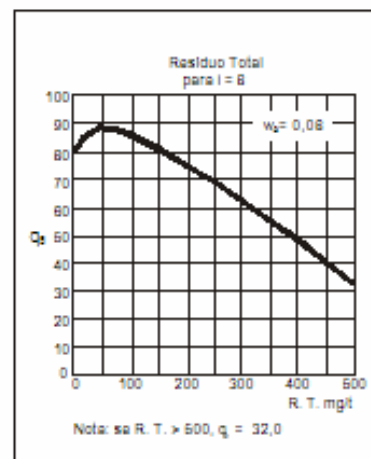
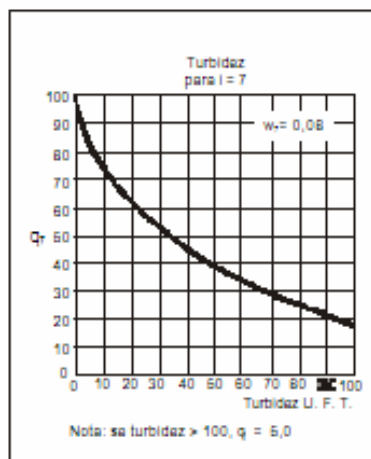
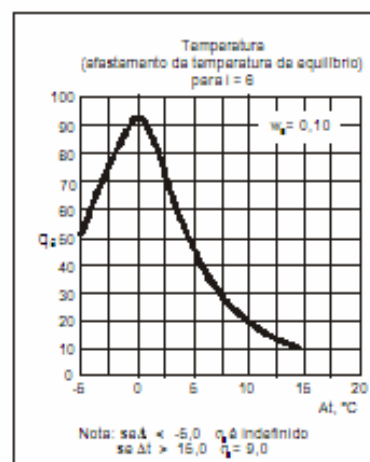
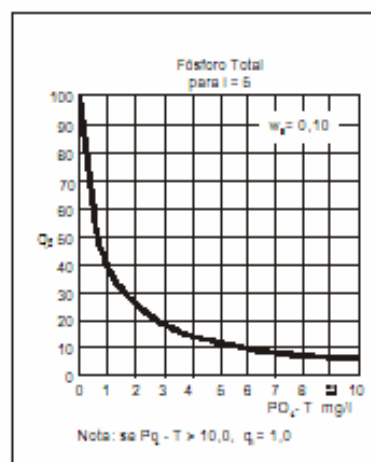
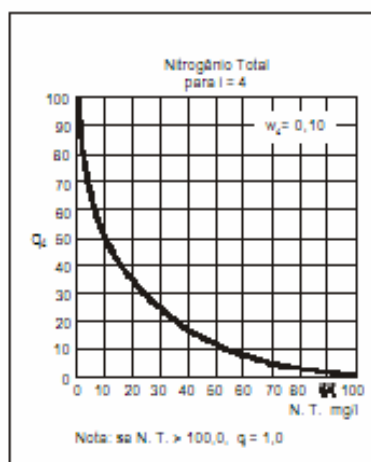
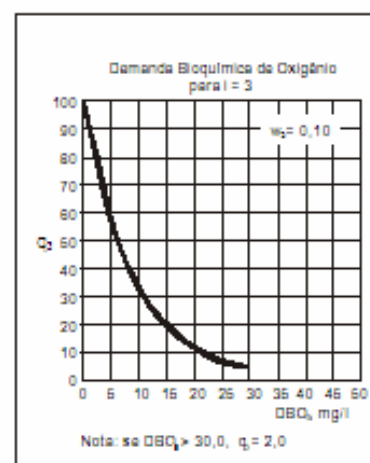
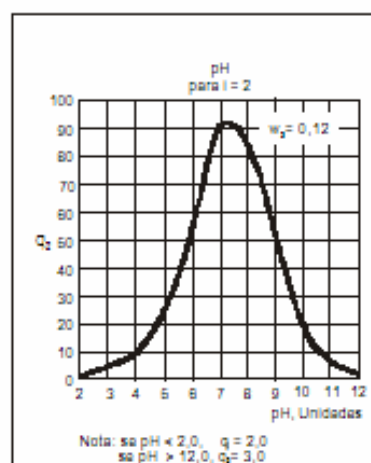
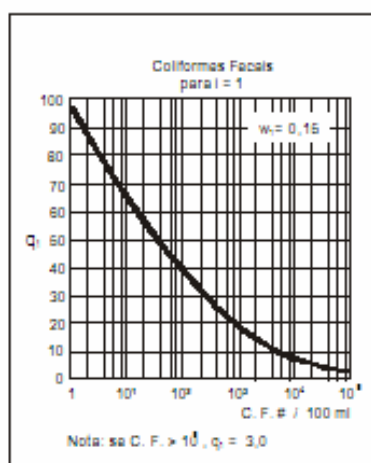
$$\sum_{i=1}^n w_i = 1$$

sendo n o número de parâmetros que entram no cálculo do IQA.



Classificação segundo a CETESB

Categoria	Ponderação
ÓTIMA	$79 < IQA \leq 100$
BOA	$51 < IQA \leq 79$
REGULAR	$36 < IQA \leq 51$
RUIM	$19 < IQA \leq 36$
PÉSSIMA	$IQA \leq 19$





“Avaliação da qualidade da água do Distrito Federal (DF), por meio de geoprocessamento”

Autores:

Marina Rolim Bilich

Marilusa Pinto Coelho Lacerda

Universidade de Brasília



Caracterização da Área

Distrito Federal

Área: 5.814 km²

Localização: Planalto Central

Clima: “Tropical de Savana”, concentração da precipitação pluviométrica no verão (84% da precipitação anual total)

Precipitação média interanual: 1200mm a 1700mm

Divisor natural de águas de três importantes bacias do Brasil (Prata, São Francisco e Tocantins.)



Materiais e Métodos

- Revisões bibliográficas;
- Levantamentos de dados (mapas planialtimétricos, mapas de solos, mapas de drenagem, entre outros);
- Aquisição de dados relativos à qualidade da água foram Obtidos com a CAESB;
- 30 trinta pontos de captação (coordenadas);
- Os dados obtidos são de 1994 a 2003



Materiais e Métodos

- Alguns dos pontos de captação de água do Distrito Federal possuem áreas de proteção de manancial (APMs);
- Para pontos sem uma APM correspondente, uma área de influência foi determinada, (ArcView 8.3), utilizando-se os dados de curvas de nível e hidrografia gerando o *Mapa de APMs do Distrito Federal*;
- APMs com mais de um ponto de captação foram subdivididas;
- APMs sem pontos de captação correspondentes foram eliminadas;



Materiais e Métodos

Para cada ponto de captação, por ano e por mês calculou-se a média aritmética simples dos valores do IQA q foram distribuídas em duas estações:

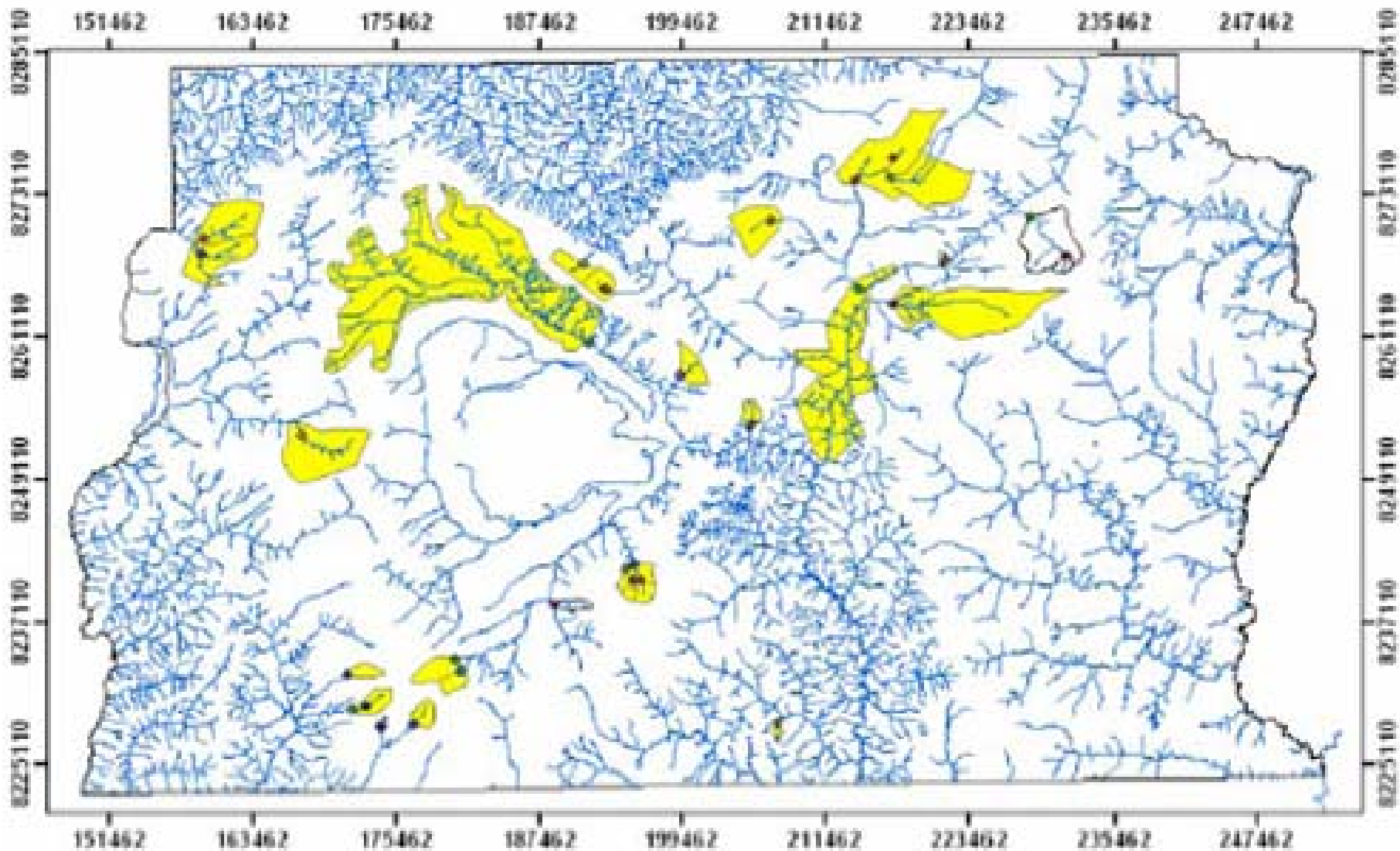
- Inverno - outubro a março
- Verão - abril a setembro

Para cada estação de cada ano foi, então, calculada uma média aritmética dos valores de IQA.

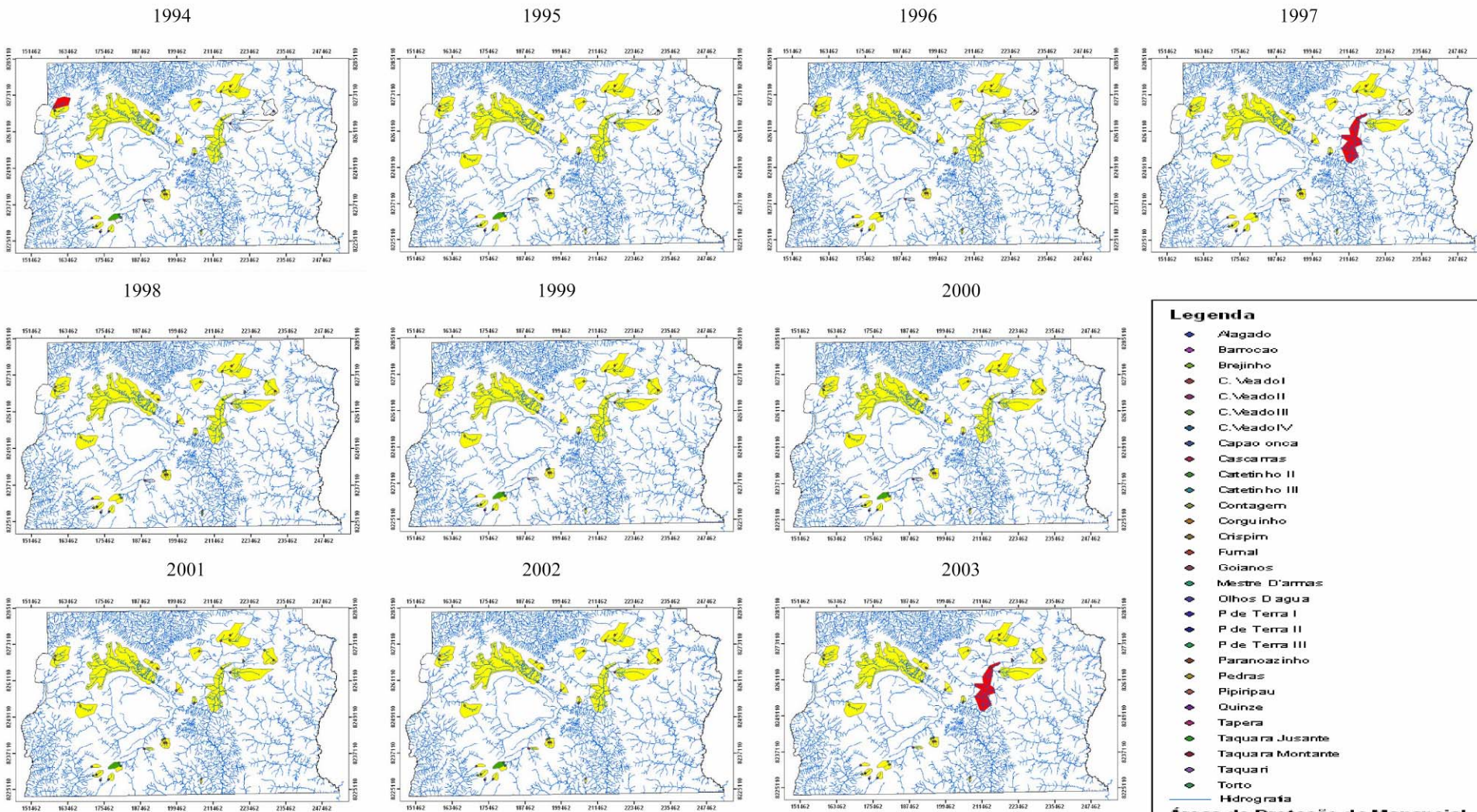


Materiais e Métodos

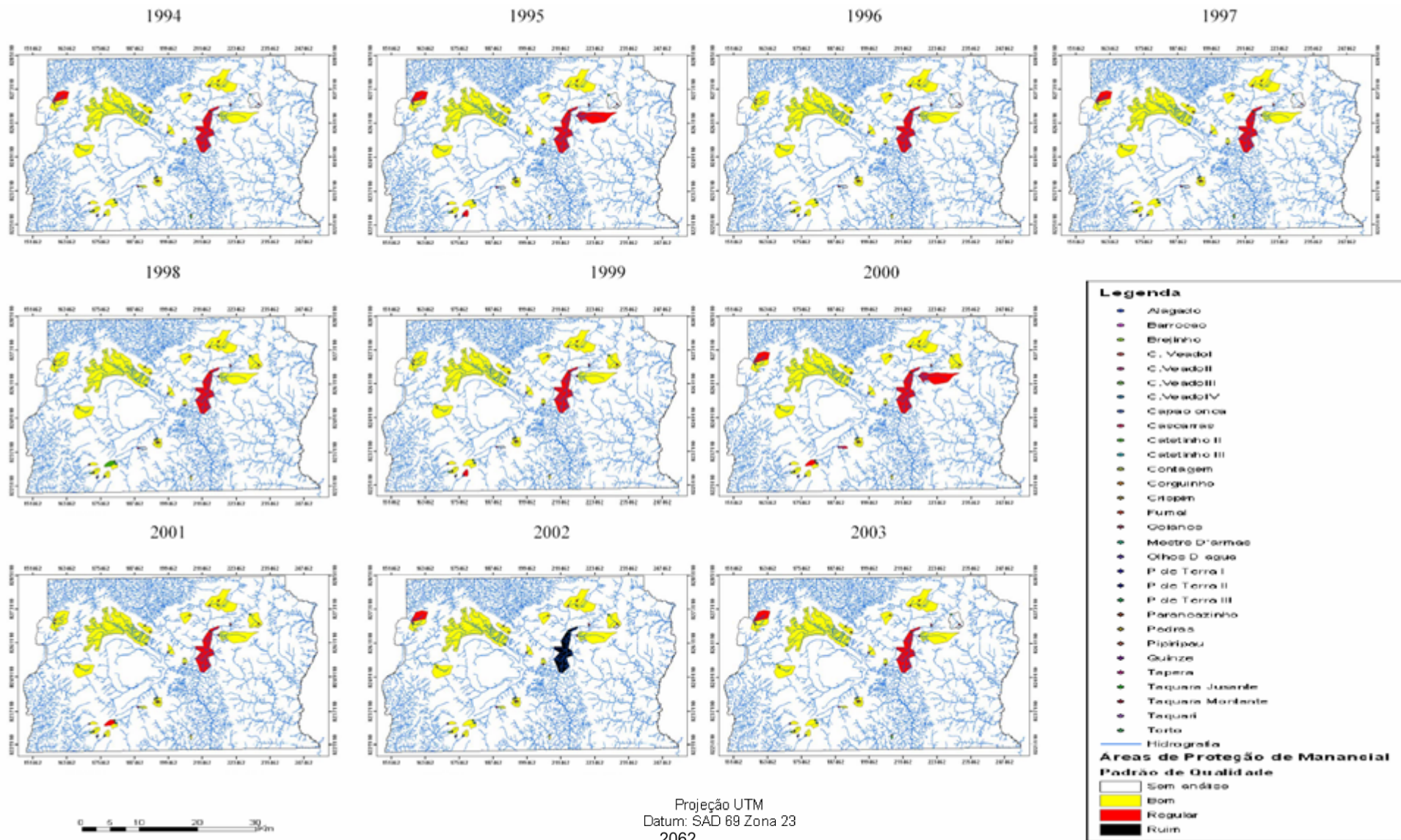
- Com as coordenadas gerou-se uma tabela e por meio da ferramenta *Add xy data* do software ArcView 8.3;
- Estes pontos foram inseridos no banco de dados digital, gerando o *Mapa de distribuição dos pontos de captação de água do Distrito Federal*;
- Alguns pontos não ficaram bem locados e estes foram corrigidos por pequenos ajustes nas coordenadas;
- Para possibilitar a entrada dos valores de IQA no ArcView 8.3, foram realizadas de acordo com a classificação da CETESB.



Classes de IQA associadas as APMs nos anos de 1994 a 2003 na estação Inverno



Classes de IQA associadas as APMs nos anos de 1994 a 2003 na estação verão





Resultados

- A qualidade da água é pior na estação verão (deflúvio superficial);
- Em algumas áreas de proteção de manancial ou áreas de influência, observa-se que há ocupação antrópica, com o desenvolvimento de atividades agrícolas;
- Provavelmente, o principal fator que influencia na qualidade melhor é a preservação da vegetação nativa da área, assim como a inexistência de ocupação urbana na área de proteção de manancial;
- A maioria dos pontos de captação correspondem a nascentes e alguns deles já apresentam problemas na qualidade da água, indicado pelo índice de qualidade encontrado;
- De posse destas informações é possível inferir que a situação esteja pior a jusante destes pontos, uma vez que há ocupação antrópica e desenvolvimento de atividades agropecuárias que podem impactar ainda mais estes cursos d'água.



Conclusões

Avaliou-se a qualidade da água em trinta pontos de captação do Distrito Federal.

O padrão de qualidade foi considerado Bom com poucas alterações ao longo dos dez anos estudados.

Verificou-se piora na qualidade da água na estação verão, que compreende o período de chuva.

As ferramentas utilizadas no Sistemas de Informações Geográficas foram extremamente importantes para definição das áreas de proteção manancial, bem como para o acompanhamento da série de dados sobre a qualidade de água, de forma a subsidiar os estudos e análises futuras.