

Avaliação da qualidade da água do Distrito Federal (DF), por meio de geoprocessamento¹

Marina Rolim Bilich²
Marilusa Pinto Coelho Lacerda³

1 – Projeto desenvolvido com apoio do CNPq

2 – Universidade de Brasília – Faculdade de Agronomia e Medicina Veterinária – FAV/UnB
Campus Universitário Darcy Ribeiro, ICC Sul, Caixa Postal 4508, 70.910970, Brasília, DF
mbilich@bol.com.br, marilusa@unb.br

Abstract: Indiscriminated uses and occupations of lands in Distrito Federal (DF) has promoted from the increase on their population. To evaluate actual environmental situation, it's necessary to update natural resources studies, mainly water. Then, the objective of this work was evaluated the water quality in DF. The water quality in all points of water collection of Companhia de Água e Esgoto de Brasília (CAESB) in Distrito Federal were evaluated, using the Water Quality Index, in the last ten years. For each point there is an area for the environmental protection of water source. The standard water found in each point, were associated to the areas of environmental protection water source, by year, during winter and summer. It was possible to verify that the majority points have a water quality standard good. The water quality is worse during summer, that corresponds to the raining time. Three points presents water quality standard medium and bad: Mestre D'Armas, Barroco and Pipiripau. These areas have indiscriminated urban occupation and agricultural activities.

Palavras-chave: water quality, geoprocessing, qualidade de água, geoprocessamento.

1. Introdução

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, que pode ter diversas origens.

Alterações no sistema aquático conduzem em prejuízos econômicos para a região, que vão desde a redução da captura da pesca até o aumento do custo de aquisição e tratamento da água.

Para caracterizar a qualidade da água, são utilizados diversos parâmetros, os quais representam as suas características físicas, químicas e biológicas. Esses parâmetros são indicadores da qualidade da água e representam impurezas quando alcançam valores superiores aos estabelecidos para determinado uso.

Uma metodologia que pondera estes diversos parâmetros é o Índice de Qualidade de Água. Por meio deste índice, é possível estabelecer níveis e padrões de qualidade que possibilita o enquadramento de cursos d'água em classes ou níveis de qualidade.

Para uma interpretação ecológica da qualidade das águas superficiais e/ou para estabelecer um sistema de monitoramento, é necessário a utilização de métodos simples e que forneçam informações objetivas e interpretáveis. Neste aspecto, o uso de índices de qualidade de água é uma tentativa que todo programa de monitoramento de águas superficiais prevê como forma de acompanhar, através de informações resumidas, a possível deterioração dos recursos hídricos ao longo da bacia hidrográfica ou ao longo do tempo (Toledo et al., 2002).

Carvalho et al. (2000), por meio do Índice de Qualidade de Água, avaliaram os riscos da intensa atividade pecuária e agrícola na potabilidade e balneabilidade de corpos aquáticos, nas microbacias do Ribeirão da Onça e do Feijão na região oeste do Estado de São Paulo. Verificaram que há uma variação sazonal na qualidade das águas, que é melhor no inverno.

Compostos organoclorados foram detectados no mesmo período de coleta, o que não pôde ser atribuído à contaminação atual, por serem estes compostos recalcitrantes.

A correlação de informações acerca da qualidade de água pode ser realizada utilizando-se Sistemas de Informações Geográficas (SIGs) na implementação e interpretação de informações para um diagnóstico ambiental mais preciso, mais rápido e de menor custo.

Segundo Rosa et al. (1996), o objetivo geral de um Sistema de Informação Geográfica é servir de instrumento eficiente para todas as áreas do conhecimento que fazem uso de mapas, possibilitando integrar em uma única base de dados, informações representando vários aspectos do estudo de uma região.

O Distrito Federal (DF) vêm apresentando grande crescimento populacional, e com esse incremento ocorre o conseqüente aumento do consumo de água, além da utilização inadequada dos recursos naturais, provocando sérios problemas ambientais. Assim, os setores responsáveis pelo abastecimento e gerenciamento dos recursos necessitam desenvolver uma metodologia expedita e ágil, que possibilite o monitoramento e atualização freqüente dos dados.

Diante do exposto, o objetivo deste estudo foi avaliar a qualidade da água em todos os pontos de captação da Companhia de Água e Esgoto de Brasília (CAESB) no Distrito Federal, por meio do Índice de Qualidade de Água (IQA), nos últimos dez anos, utilizando um Sistema de Informação Geográfica (SIG). Pretende-se obter subsídios para estudos de sustentabilidade ambiental, particularmente no que se refere ao uso dos recursos hídricos no DF.

2. Material e Métodos

O Distrito Federal (DF) possui uma área de 5.814 km², localizado na região do Planalto Central com altitudes chegando a 1300 m. Devido à sua localização o DF é um dos divisores naturais de águas das três principais bacias hidrográficas do Brasil, a bacia do Paraná ou Prata, a bacia do São Francisco e a bacia do Tocantins (Ferrante et al., 2000a).

Com relação à distribuição dos solos, segundo Campos et al. (2000), o DF apresenta três classes de solos mais importantes, sendo eles o Latossolo Vermelho, o Latossolo Vermelho Amarelo e o Cambissolo, tendo uma representatividade territorial de 85,5 %. O clima predominante da região, segundo a classificação de Köppen é “tropical de Savana”, com concentração da precipitação pluviométrica no verão. A estação chuvosa inicia-se em outubro e termina em abril, representando 84 % da precipitação anual total. A precipitação média interanual varia entre 1200mm a 1700mm (Ferrante et al., 2000b)

Para o desenvolvimento do trabalho, inicialmente foram realizadas revisões bibliográficas e levantamentos de dados disponíveis necessários ao trabalho, tais como mapas planialtimétricos, mapas de solos, mapas de drenagem e outros.

Em seguida, procedeu-se à aquisição de dados disponíveis relativos à qualidade da água. O Distrito Federal apresenta trinta pontos de captação de água da Companhia de Água e Esgotos de Brasília – CAESB. Os resultados das análises laboratoriais de todos os pontos de captação de água, dos anos de 1994 a 2003, e seus respectivos índices de qualidade de água foram fornecidos pela CAESB.

Cada ponto de captação possui um monitoramento periódico que compreende coleta de amostras para análises laboratoriais físicas, químicas e biológicas da água.

Para a identificação e padronização da qualidade da água, utilizou-se o Índice de Qualidade de Água (IQA). Este constitui uma ferramenta prática, de comunicação eficiente, obtida por meio da indexação das informações de diversos parâmetros ou variáveis analisadas.

O índice de qualidade de água (IQA) utilizado pela CAESB é calculado por meio de uma equação empírica aritmética simples, que utiliza os seguintes parâmetros e seus respectivos

pesos: coliformes fecais (0.2), turbidez (0.15), cor (0.1), amônia (0.15), ferro (0.15), cloreto (0.1), pH (0.05) e Demanda Química de Oxigênio- DQO (0.1).

Para cada ponto de captação, por ano e por mês calculou-se a média aritmética simples dos valores do IQA. Essas médias foram distribuídas em duas estações: inverno e verão. O período da estação verão compreendeu os meses de outubro a março e da estação inverno de abril a setembro. Para cada estação de cada ano foi, então, calculada uma média aritmética dos valores de IQA.

Além dos resultados das análises laboratoriais, a CAESB forneceu as coordenadas geográficas de cada ponto de captação. Com estas 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 estabelecidas cinco classes de qualidade, em um padrão semelhante ao utilizado pela CETESB (Companhia de Tecnologia Ambiental do Estado de São Paulo).

Cada média de IQA calculada de cada estação de cada ano foi enquadrado em uma classe, observando os intervalos dos valores estabelecidos. As classes e seus intervalos estão expressos na tabela 1.

Tabela 1: Classes de qualidade estabelecidas e seus respectivos intervalos.

Classes	Intervalos
Excelente (1)	$90 < IQA \leq 100$
Bom (2)	$70 < IQA \leq 90$
Médio (3)	$50 < IQA \leq 70$
Ruim (4)	$25 < IQA \leq 50$
Muito ruim (5)	$00 < IQA \leq 25$

Alguns dos pontos de captação de água do Distrito Federal possuem áreas de proteção de manancial (APMs) estabelecidas pela lei 17/97 que instituiu o Plano Diretor de Ordenamento Territorial do Distrito Federal (PDOT). Para aquelas sem uma APM correspondente, uma área de influência foi determinada, por meio do ArcView 8.3, utilizando-se os dados de curvas de nível e hidrografia. Em APMs que continham mais de um ponto de captação, a área foi subdividida. Já, as APMs sem pontos de captação correspondentes foram eliminadas.

As APMs foram inseridas no ArcView 8.3, gerando o *Mapa de APMs do Distrito Federal*. Na tabela das APMs e áreas de influência implementadas no ArcView 8.3, foram inseridos os valores das classes do IQA dos dez anos em estudo, subdivididos em inverno e verão, resultando num total de 20 mapas temáticos, apresentados nas Figuras 1 a 10 (inverno) e 11 a 20 (verão).

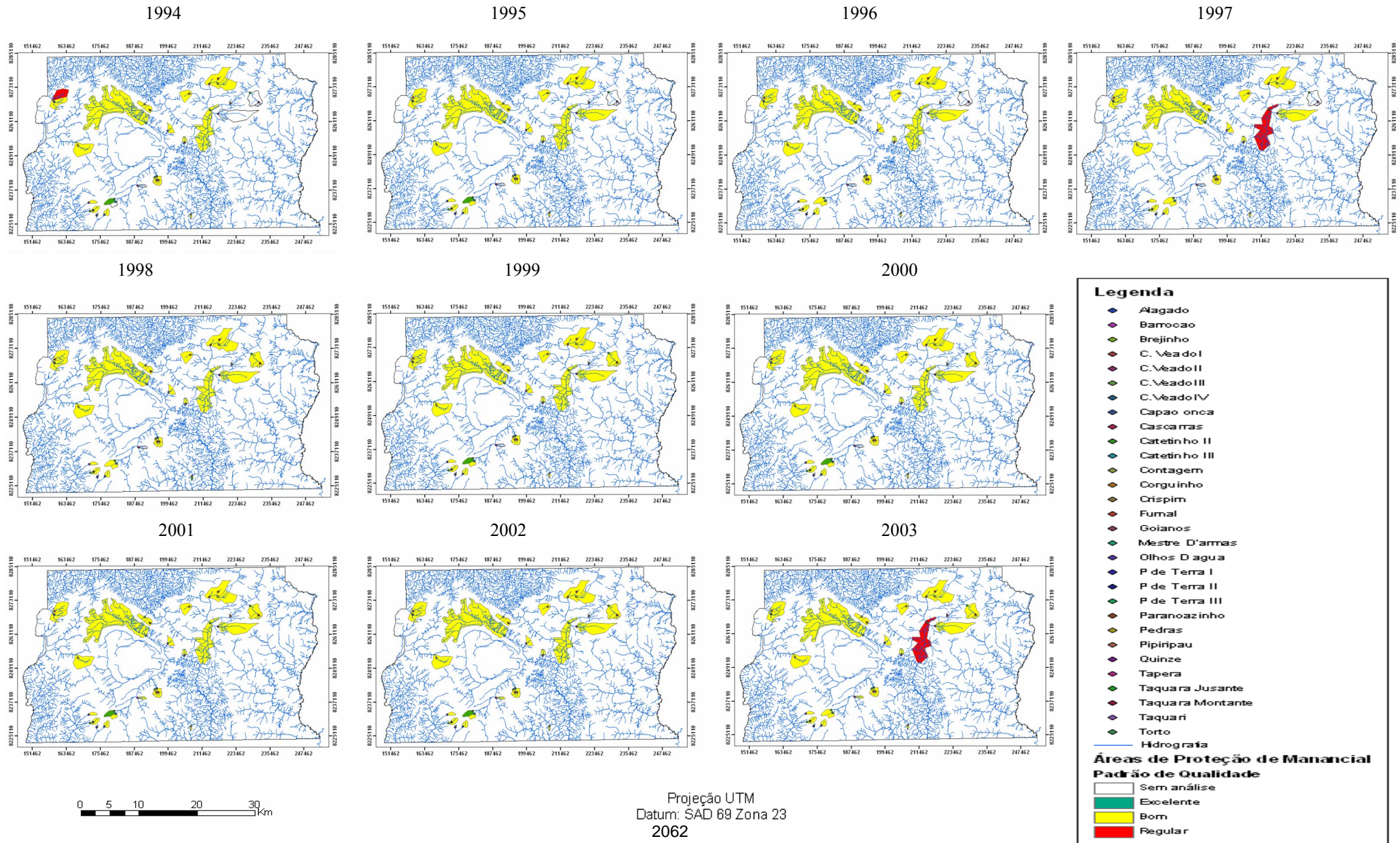
Para a melhor visualização desses mapas no contexto do Distrito Federal, foram utilizados os seguintes mapas: Mapa de hidrografia, Mapa de distribuição dos pontos de captação de água e Mapa de APMs do Distrito Federal.

2. Resultados e discussões

As figuras 1 a 10 apresentam os dados de qualidade da água na estação inverno e as figuras 11 a 20 mostram os dados na estação verão. Pela análise destas figuras pode-se observar a

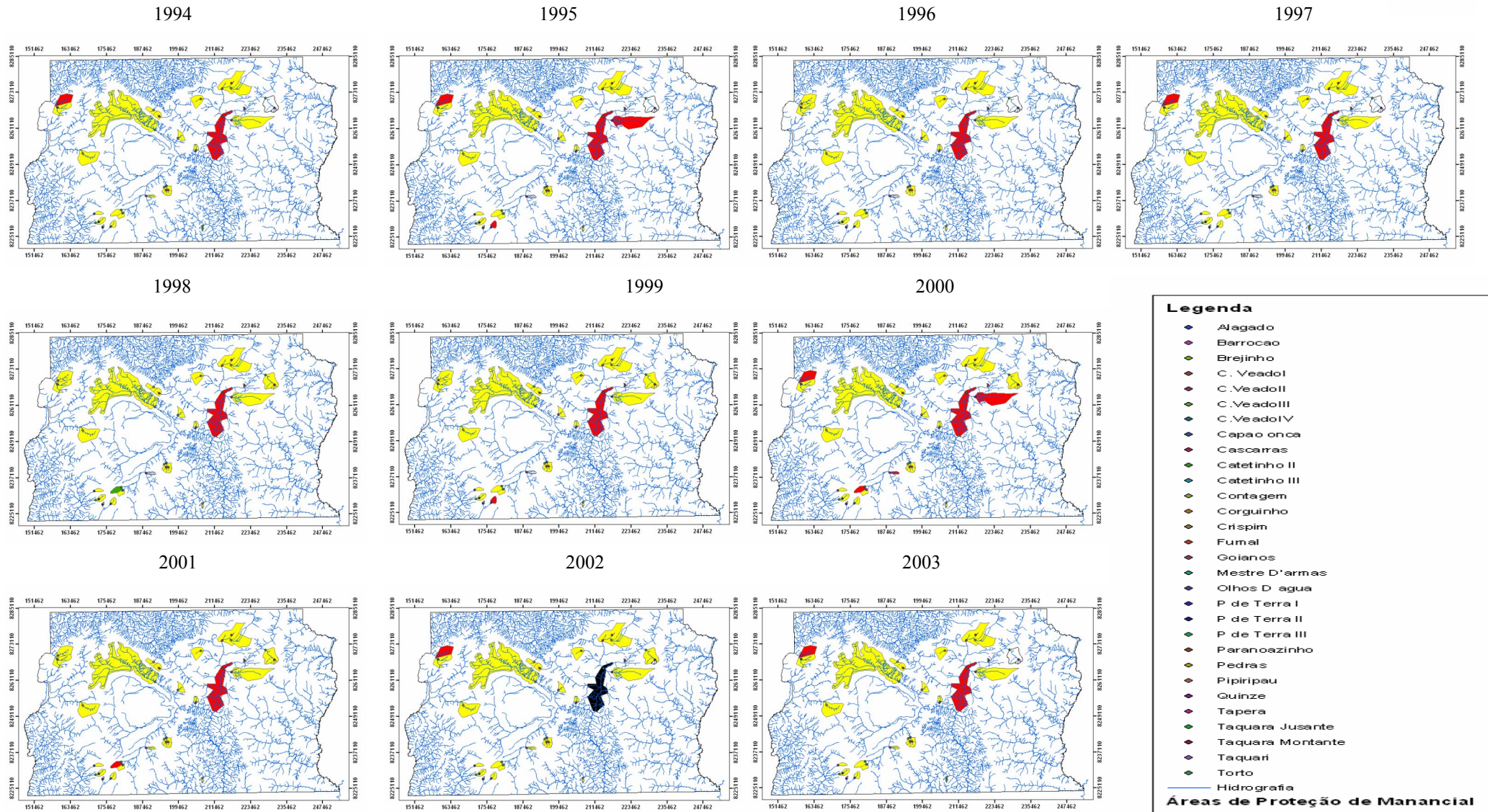


Figuras 1 a 10: Classes de IQA associadas as APMs nos anos de 1994 a 2003 na estação inverno.





Figuras 11 a 20: Classes de IQA associadas as APMs nos anos de 1994 a 2003 na estação verão.



Legenda

- ◆ Alagado
- ◆ Barrocao
- ◆ Brejinho
- ◆ C. Veado I
- ◆ C. Veado II
- ◆ C. Veado III
- ◆ C. Veado IV
- ◆ Capao onca
- ◆ Cascaras
- ◆ Catetinho II
- ◆ Catetinho III
- ◆ Contagem
- ◆ Corguinho
- ◆ Crispim
- ◆ Fumal
- ◆ Goianos
- ◆ Mestre D'armas
- ◆ Olhos D agua
- ◆ P de Terra I
- ◆ P de Terra II
- ◆ P de Terra III
- ◆ Paranoazinho
- ◆ Pedras
- ◆ Pipiripau
- ◆ Quinze
- ◆ Tapera
- ◆ Taquara Jusante
- ◆ Taquara Montante
- ◆ Taquari
- ◆ Torto

Áreas de Proteção de Manancial

Padrão de Qualidade

- Sem análise
- Bom
- Regular
- Ruim



Projeção UTM
Datum: SAD 69 Zona 23

evolução da qualidade da água, nos trinta pontos de captação de água da Companhia de Água e Esgoto de Brasília – CAESB nos últimos dez anos.

As figuras 1 a 10 mostram que não houve uma tendência de piora na qualidade da água ao longo dos anos em estudo e que na maioria dos pontos de captação a água apresentou um padrão de qualidade considerado Bom.

Verificou-se que a qualidade da água dos pontos de captação é pior na estação verão, conforme demonstra as figuras 11 a 20. As captações denominadas Mestre D' Armas, Pipiripau e Barrocão foram as que apresentaram padrão inferior de qualidade da água. Provavelmente, isto ocorre em função do deflúvio superficial, que é muito maior no verão, que é a estação chuvosa no DF. Em algumas áreas de proteção de manancial ou áreas de influência, observa-se que há ocupação antrópica, com o desenvolvimento de atividades agrícolas. Esta situação é encontrada nas APMs Pipiripau e Barrocão. Toledo et al. (2002), em estudos acerca do índice de qualidade de água em uma microbacia, localizada em Guaíra (SP), sob uso agrícola e urbano, verificaram que a influência climática foi pouco significativa no IQA, mas apresentou uma pequena deterioração na qualidade da água durante o período chuvoso, ou seja, no verão.

Dentre todas as captações avaliadas, a captação Mestre D' Armas foi a que apresentou padrão de qualidade de água inferior às demais estudadas, apresentando classes de IQA Regular e Ruim.

Conforme mostram as figuras 1 a 10, o ponto de captação denominado Catetinho II foi o que apresentou qualidade da água superior em relação aos demais pontos, tendo um padrão considerado Excelente (classe 1) em vários anos do estudo. Porém, da mesma forma como os demais, a qualidade se apresentou um pouco inferior na estação verão (figuras 11 a 20). 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.

4. Conclusões

- Avaliou-se a qualidade da água nos 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. O ponto de captação que apresentou a pior qualidade de água ao longo dos dez anos estudados foi a captação Mestre D' Armas.

Referências

ARCOVA, F. C. S.; CICCIO, V. Qualidade da água de microbacias com diferentes usos do solo na região de Cunha, estado de São Paulo. **Scientia Forestalis**, n. 56, p. 125-134, dez. 1999.

CAMPOS, J. E. G.; SILVA, F. H. F. Solos. In: FONSECA, F. O., **Olhares sobre o Lago Paranoá**. Brasília:Secretaria de Meio Ambiente e Recursos hídricos, 2000.

CARVALHO, A. R.; Schlittler, H. M.; TORNISIELO, V. L. Relações da atividade agropecuária com parâmetros físicos químicos da água. **Química Nova**, v. 23, n. 5, 2000.

FERRANTE, J. E. T.; NETTO, P. B. Hidrografia. In: FONSECA, F. O. **Olhares sobre o Lago Paranoá**. Brasília:Secretaria de Meio Ambiente e Recursos hídricos, 2000a.

FERRANTE, J. E. T.; NETTO, P. B. Clima. In: FONSECA, F. O., **Olhares sobre o Lago Paranoá**. Brasília:Secretaria de Meio Ambiente e Recursos hídricos, 2000b.

ROSA, R.; BRITO, J. L. S. Introdução ao Geoprocessamento. Uberlândia:Universidade Federal de Uberlândia, 1996.

TOLEDO, L. G., NICOLELLA, G. Índice de qualidade de água em microbacia sob uso agrícola e urbano. **Scientia Agrícola**, vol 59, n. 1, 2004.