

Avaliação da qualidade da água numa microbacia com diferentes tipos de uso agrícola, por meio de geoprocessamento¹

Patrícia da Cunha de Araújo^{2, 1}
Marina Rolim Bilich^{2, 2}
Marilusa Pinto Coelho Lacerda^{2, 3}
Fabiana Fonseca do Carmo^{2, 4}
Taís Duarte Borges^{2, 5}
Rosana Quirino de Souza^{2, 6}
Carolina Boechat Bernardes^{2, 7}
Renan Luiz Rolim^{2, 8}

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,
Brasil. ¹patriciacunhaaraujo@gmail.com; ²marinabilich@unb.br; ³marilusa@unb.br;
⁴biagrounb@hotmail.com; ⁵taisduarte@ymail.com; ⁶rosanakirino@gmail.com;
⁷carol_boechat@hotmail.com; ⁸renanluiz600@hotmail.com.

Abstract. The Descoberto Watershed supplies water for approximately 70% of the population of the Distrito Federal (Teza, 2008). The accelerated population growth presented in the Distrito Federal, indiscriminate uses and occupations of lands, water availability has affected both quantitatively and qualitatively, it is necessary for both the development of studies that provide support for the preparation of plans and guidelines aimed at preservation of water resources and their use in a sustainable manner. To evaluate actual environmental situation, it's important to update natural resources studies, mainly water. The present study aims to assess water quality in a watershed with different types of horticultural crops, located on Descoberto Hydrographic Basin, Distrito Federal, Brazil, through the GIS for analysis of environmental sustainability. It was verified by this work that the different uses and land occupation in areas near the region of the headwaters of the Descoberto Hydrographic Basin influenced mainly in chloride content in water, which is an indicator of possible sewage discharge in streams.

Palavras - Chave: remote sensing, image processing, geology, sensoriamento remoto, processamento de imagens, geologia.

1. Introdução:

A água é um elemento essencial para o desenvolvimento de qualquer atividade humana, bem como para a manutenção da vida de todas as espécies, e exerce uma influência decisiva na qualidade de vida das populações (Isaias, 2008).

Na utilização da água na agricultura pode ocorrer contaminação dos recursos hídricos pelo deflúvio de materiais provenientes das atividades agrícolas, o que pode gerar alterações consideráveis nos ecossistemas aquáticos, e comprometer a utilização da água para abastecimento público, devido a alterações no sabor e odor da água.

Tomando – se como referência a bacia hidrográfica, para que haver um planejamento e gerenciamento dos recursos hídricos é necessário que as áreas com maior potencial poluidor sejam identificadas a fim de que a intervenção possa ocorrer de forma mais direcionada. Neste sentido, para melhor obtenção das informações a respeito das características antrópicas e fisiográficas de uma determinada bacia, torna – se necessária a utilização de geotecnologias com os Sistemas de Informação Geográfica (SIG), sensoriamento remoto, análise espacial e sistemas de suporte de decisão (Prado, 2005).

O geoprocessamento constitui uma ferramenta importante nos programas de manejo e conservação dos recursos hídricos, tendo em vista que proporciona a espacialização dos dados obtidos, permitindo o monitoramento e o gerenciamento das bacias hidrográficas de forma ágil, eficiente, precisa, e de baixo custo. (Teza, 2008)

O crescimento demográfico acelerado apresentado no Distrito Federal, aliado ao manejo inadequado e intensivo dos solos, tem comprometido a disponibilidade hídrica de forma quantitativa e qualitativa, para tanto se faz necessário o desenvolvimento de estudos que proporcionem subsídios para a elaboração de planos e diretrizes voltados para a preservação dos recursos hídricos e sua utilização de forma sustentável.

O presente trabalho visa à avaliação da qualidade da água em uma microbacia com diferentes tipos de cultivo de olerícolas, localizada na Bacia Hidrográfica do Rio Descoberto, Distrito Federal, por meio do Geoprocessamento, para análise de sustentabilidade ambiental.

2. Metodologia de trabalho:

Primeiramente foi realizado o levantamento de dados secundários como mapas de solos, geológicos, de uso e ocupação, de aptidão agrícola, bem como dados de produção agrícola, emprego de fertilizantes em áreas de cultivo de olerícolas, e outros de interesse para o desenvolvimento do trabalho.

Realizou-se também levantamento bibliográfico com foco em manejo e conservação de bacias hidrográficas, qualidade de água, e sua relação com o tipo de uso e o grau de ocupação das terras.

Foi definida a área de estudo, por meio do uso do *software* Arg Gis 9.3, utilizando shapes de hidrografia e curvas do Distrito Federal para limitar a área da microbacia.

Segundo Brito (1999) o rio Descoberto nasce a 1.300m de altitude na porção noroeste do Distrito Federal, desenvolvendo-se inicialmente nos contrafortes da Chapada da Veredinha no Planalto Central e segue na direção NW, após a confluência de seus formadores: os córregos Capão da Onça e Bucanhão. A microbacia do rio Descoberto possui área de 825 km², e se encontra na região limite entre o Distrito Federal e os municípios goianos de Águas Lindas de Goiás e Santo Antônio do Descoberto (Reatto et. al. 2003b)

A microbacia do rio Descoberto situa-se entre as coordenadas UTM, norte 8.271.000 e 8.225.000 e leste 791.000 e 814.000, ver Figura 1.

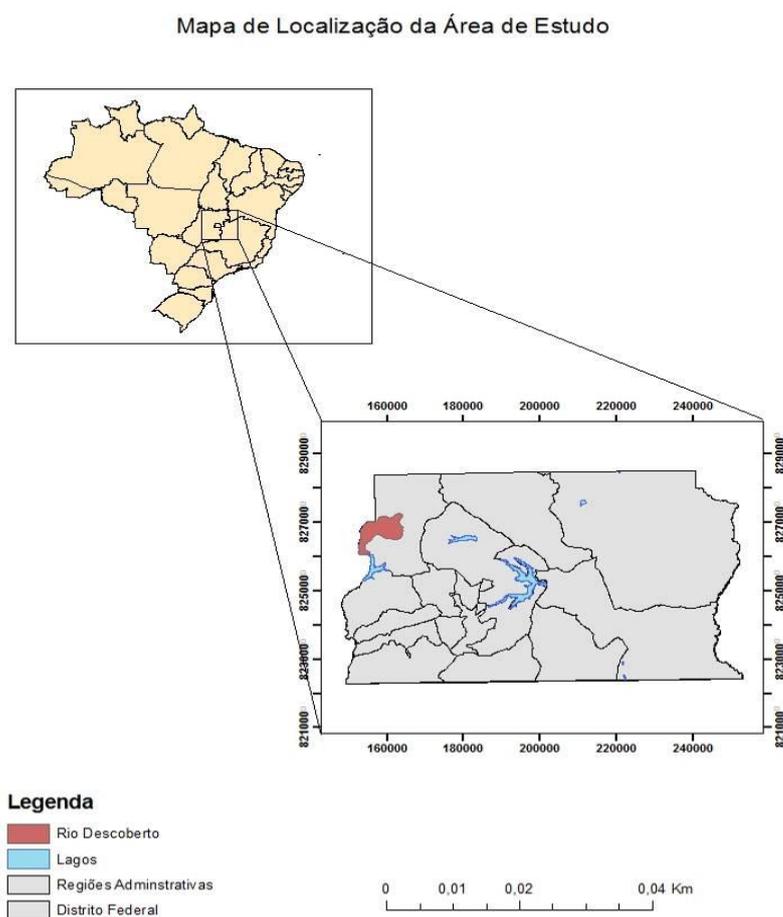


Figura 1: Mapa de localização da área de estudo.

A caracterização da ocupação da área de estudo foi realizada por meio de uma imagem de satélite LANDSAT 5, obtida no catálogo de imagens LANDSAT do Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais, disponibilizadas para download gratuito no site da instituição, em composição colorida em RGB das bandas 3, 4 e 5. Foi realizada a correção geométrica da imagem por meio do software ENVI 4.4 e posteriormente, foi feita a classificação supervisionada, pelo algoritmo Máxima Verossimilhança (MAXVER) foram definidos ROIS para gerar a classificação que apresentaram boa definição. Dessa forma foram definidas sete classes que apresentaram maior destaque: Agricultura, Áreas Urbanas, Cerrado, Mata de Galeria, Pastagem, Reflorestamento e Solo Exposto.

O mapa de solos da região foi feito com o auxílio do software ArcGis 9.3, foi utilizado um shape com os tipos de solo de todo o Distrito Federal, e o shape da área de estudo em questão, foi feito um clip dos mesmos, resultando no mapa de solos somente da Região da bacia do Rio Descoberto.

Foram determinados três pontos de amostragem na área de estudo. Em cada ponto foram coletadas duas amostras, uma mais próxima da margem, e outra na porção mais central do curso d'água, o primeiro apresentando velocidade de escoamento da água menos em relação ao segundo. O primeiro ponto foi coletado no córrego Capão da Onça, o segundo no córrego Bucanhão, e o terceiro no córrego Barroco.

Os parâmetros físicos e químicos analisados foram: condutividade, cor, pH, TDS, e turbidez, e foram medidos utilizando um aparelho multiparâmetro da Hach série Sension. O cloreto foi determinado por métodos titulométricos de análise. Os parâmetros Nitrogênio

amoniaco, nitrato, e nitrito, foram analisados utilizando um espectrofotômetro da marca Hach modelo DR 2000.

Os metais analisados foram os elementos Cálcio, Magnésio, Ferro, e Cobre, seguindo metodologia própria utilizando os aparelhos de espectrômetro de absorção atômica da marca Perkin Elmer modelo 603 e um espectrômetro de emissão atômica com fonte de plasma da marca *Spectro Analytical Instruments GmbH*, modelo *Spectroflame-Fvmo3*, utilizando nebulizador Meinhard e demais condições operacionais de acordo com as especificações do fabricante.

Tabela 1 – Coordenadas dos pontos coletados

PONTOS	X = 22L	Y = UTM
Pontos 1 e 2	0806873; 0802188	8271932; 8268746
Pontos 3 e 4	0802208	8268703
Pontos 5 e 6	0802671	8267063



Figura 2 - Imagem de satélite indicando o local onde foram coletadas as amostras.

Foram realizadas análises físicas e químicas e metais, no Laboratório de Geoquímica do Instituto de Geociências da Universidade de Brasília, Departamento de Geoquímica e Recursos Minerais, responsável pelas análises das amostras. As amostras foram acondicionadas em recipiente plástico de polietileno controlado por este laboratório.

3. Resultados e Discussão:

Na área da bacia observam-se principalmente regiões com o cultivo de olerícolas. São encontradas também áreas destinadas ao reflorestamento, principalmente de pinus e eucalipto, bem como áreas com pastagens (Figura 3).

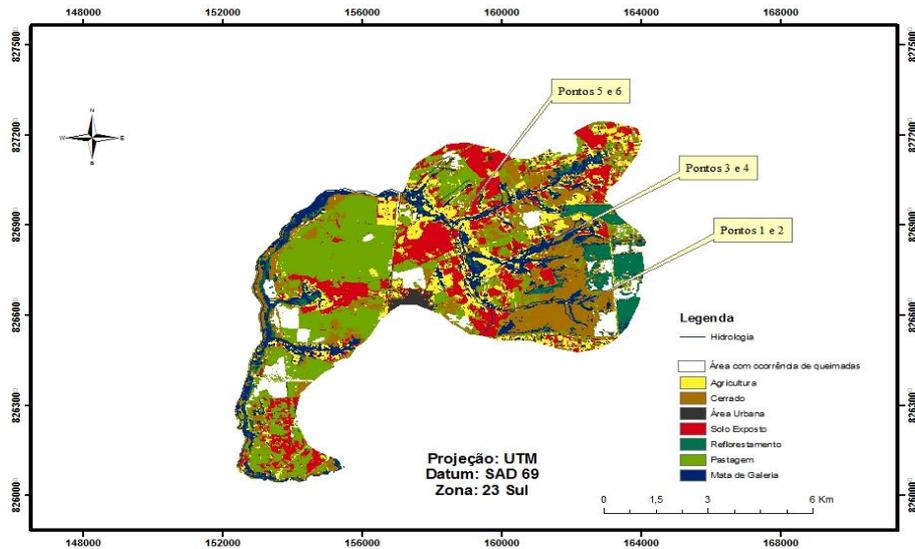


Figura 3- Mapa de uso e ocupação.

De acordo com a Figura 4, os solos presentes na área de estudo são do tipo LATOSSOLOS Vermelho, CAMBISSOLO E LATOSSOLO Vermelho-Amarelo, sendo os LATOSSOLOS ocupam mais da metade da bacia. (EMBRAPA, 1978; CAESB, 1985).

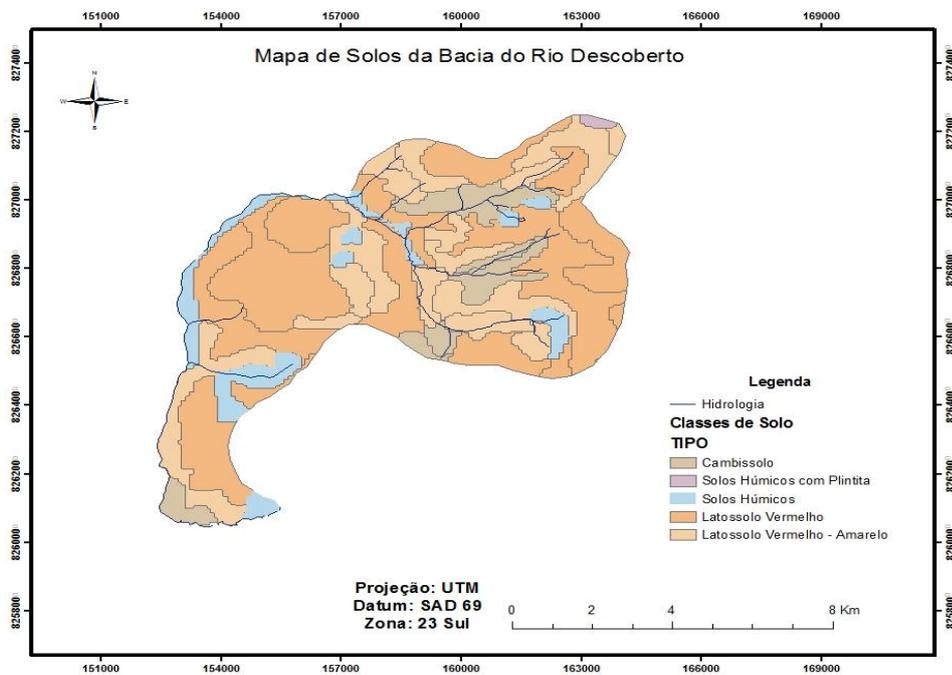


Figura 4 - Mapa de solos da região das nascentes do Rio Descoberto

Com relação aos parâmetros cor e turbidez (Tabela 2), foi observado que nos pontos de coleta onde a velocidade de escoamento era menor, os valores da cor aparente, do TDS e da turbidez foram maiores, provavelmente por que houve maior deposição de materiais em suspensão por causa da pouca movimentação da água.

Tabela 2 - Análise Físico - Química

AMOSTRA	COR APARENTE (MGPTCO L ⁻¹)	CONDUTIVIDADE (μS CM ⁻¹)	TDS (MG L ⁻¹)	PH	TURBIDEZ (FTU)
Ponto 1	20	5,11	5,00	4,37	5,00
Ponto 2	38	4,50	1,60	4,34	8,00
Ponto 3	18	2,15	0,50	4,22	4,00
Ponto 4	34	4,58	1,60	4,38	7,00
Ponto 5	15	2,21	0,5	4,16	4,00
Ponto 6	16	4,76	1,80	4,02	5,00

Os valores de pH apresentados na tabela 2 caracteriza a água como sendo alcalina, possivelmente devido ao material de origem presente na região, o qual é caracterizado pela presença de rochas carbonatadas.

Já o valor da condutividade no ponto 1 (Tabela 2) deve-se provavelmente à pouca profundidade apresentada no local de coleta (Figura 6), bem como a ocorrência de erosão nas encostas, o que pode ter aumentado o teor de ferro da água, proveniente do solo, pois pela literatura os solos apresentados no DF são ricos em ferro.

Foi observada a presença de cloreto nas amostras coletadas (Tabela 3), portando pode-se supor que há descarga de esgoto das ocupações presentes nas proximidades dos córregos, pois o cloreto pode ser utilizado como indicativo de contaminação dos corpos hídricos por descarga de esgoto sanitário.

Tabela 2 - Análise Físico - Química

AMOSTRA	CL ⁻ (MG L ⁻¹)	NH ₃ (MG L ⁻¹)	NO ₂ ⁻ (MG L ⁻¹)	NO ₃ ⁻ (MG L ⁻¹)
Ponto 1	2,73	0,00	0,000	0,09
Ponto 2	1,37	0,01	0,000	0,04
Ponto 3	2,28	0,00	0,005	0,04
Ponto 4	2,28	0,00	0,001	0,05
Ponto 5	1,37	0,00	0,000	0,03

Ponto 6	1,73	0,00	0,000	0,06
---------	------	------	-------	------

Houve ocorrência de presença do elemento cobre nos pontos de coleta 5 e 6 (Tabela 4), o que pode decorrer talvez do uso de fungicidas nas proximidades do córrego, pois nessa região a atividade agrícola é intensa, principalmente com o cultivo de olerícolas, o qual necessita de aplicação de fungicidas.

Tabela 3 - Análise Química: Resultados expressos em mg L-1

AMOSTRA	Ca	Mg	Fe	Cu
Ponto 1	0,17	0,07	0,08	LD
Ponto 2	0,19	0,15	0,04	LD
Ponto 3	0,12	0,11	0,05	LQ
Ponto 4	0,15	0,14	LQ	LQ
Pontos 5	0,06	0,03	0,05	LD
Ponto 6	0,11	0,21	LQ	0,003
LQ ^a	0,01	0,01	0,02	0,1

^aLD = limite de detecção do aparelho e LQ = limite de quantificação do método; LQ = 10XLD

A detecção da presença dos elementos Cálcio e Magnésio (Tabela 4) nos pontos amostrados devem-se possivelmente ao uso de fertilizantes nas propriedades agrícolas localizadas próximas aos córregos.

O trabalho realizado por Carmo M. S. et. al. (2003) informa a presença dos elementos Cálcio e Magnésio acima da média local em corpos hídricos localizados nas áreas com atividade agrícola. Neste estudo o elemento Cu foi detectado em pequenas concentrações, sendo considerado como elemento-traço na área em função da associação da geologia local, o que justificou as baixas concentrações encontradas. Notou-se também que na entrada do rio Descoberto no DF a maioria dos elementos possui concentrações baixas, tendendo a aumentar em áreas urbanas e agrícolas, e diminui nos dois últimos pontos de coleta na saída do DF.

4. Conclusões:

Verificou – se por este trabalho que os diferentes usos e ocupações das terras nas áreas próximas à região das nascentes do Rio Descoberto influenciaram principalmente no teor de cloreto na água, o qual é um indicativo da possível descarga de esgoto nos córregos.

Portanto, o geoprocessamento possibilita o acompanhamento – monitoramento – do desenvolvimento ou da implementação dos planos de desenvolvimento, por meio de diversos, desde imagens de satélite até mapas interativos, que permite visualizar a extensão dos efeitos das políticas e ações de desenvolvimento sobre o espaço em questão. (VEIGA, 2008).

Referências:

BRITO, F. A. **Gestão Ambiental por resultados para a APA Bacia do Rio Descoberto**. Dissertação de Mestrado. Centro de Desenvolvimento Sustentável, Universidade de Brasília, 1999.

CARMO, M. S., BONVENTURA, G. R., ANGÉLICA, R. S. **Estudo geoquímico de sedimentos de corrente da Bacia Hidrográfica do Rio Descoberto (BHRD), Brasília/DF**. Geochim. Brasil, 17 (2) 106 – 120, 2003.

CDRH, 2005. **Caderno Distrital de Recursos Hídricos**, Plano Nacional de Recursos Hídricos do Distrito Federal (PGIRH). Brasília: ADASA/SEMARH.

EMBRAPA (1978). **Levantamento de Reconhecimento dos Solos do Distrito Federal. Boletim Técnico, nº 53**. Serviço Nacional de Levantamento e Conservação de solos, Rio de Janeiro. 455p

ISAÍAS, F. B. **A Sustentabilidade da água, proposta de um índice de sustentabilidade de bacias hidrográficas**. Dissertação de mestrado, Centro de Desenvolvimento Sustentável, Universidade de Brasília, 2008.

PRADO, R. B.; NOVO, E. M. L. M. Aplicação de geotecnologias na modelagem do potencial poluidor das sub – bacias de contribuição para o reservatório de Barra Bonita – SP relacionado à qualidade da água. In: **XII Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto**, Goiânia: INPE, 2005. P. 3253 – 3260.

REATTO, A.; MARTINS, E.S., CARDOSO, E. A., SPERA, S. T., CARVALHO Jr., O. A., GUIMARÃES R., FARIAS, M.F.R, SILVA, A.V. 2003b. **Relação entre classes de solos e as principais fitofisionomias do Alto Curso do Rio Descoberto**, Distrito Federal e Goiás. Planaltina – DF. Embrapa Cerrados, Boletim Técnico 92, 55p.

TEZA, C. T. V. **Bacia Hidrográfica do Alto Descoberto: As influências da ocupação e uso na disponibilidade hídrica para abastecimento público**. Dissertação de mestrado em Planejamento e Gestão Ambiental, Universidade Católica de Brasília, 2008.

VEIGA, T. C. SILVA, J. X. **Geoprocessamento como ferramenta para tomada de decisão a nível municipal: identificação de áreas com potencial para atividades turísticas em Macaé – RJ**. VIGÉSIMO PRIMEIRO CBC. Rio de Janeiro, 2005.