



## Proposta para avaliação e previsão de impactos ambientais no alto curso da bacia hidrográfica do rio Descoberto - DF/GO

*E.F.D. Valentin, D.H.G. Walde, J.W.C. Rosa & H.L. Roig*

Instituto de Geociências, Universidade de Brasília, Campus Universitário Darcy Ribeiro, CEP 70910-900, Brasília - DF - Brasil, elenjuce@unb.br, detlef@unb.br, jwfundsd@brturbo.com.br, roig@unb.br

**Abstract** Brasília, inaugurated in 1964 as the new capital of Brazil was defined by a restricted area (Federal District) and hence restricted to a certain population. However, the satellite cities and neighborhood of Brasília have grown up to three million inhabitants within the last three decades. Águas Lindas city (Goiás state) shows uncontrolled growth with a deficiency in water supply and illegal extraction of raw materials for construction. These activities have been provoking a series of environmental problems, such as: pollution of the water bodies, deforestation and, as consequences of the intensive geodynamic phenomena. The intensification of the antropic activities causes the loss of the soils and sedimentation of water bodies, especially the Descoberto river reservoir. Based on the GIS work, data can be manipulated quickly and precisely. The estimate of loss of soils will be elaborated in the perspective of the static models and with dynamic models applied to the Descoberto river hydrographic basin (Federal District/Goiás state). This study supports the socioeconomic and environmental planning in the short and medium period, as well as being able to model future sceneries of the geodynamic phenomena. This study also demonstrates the consolidation of public politics, administration and sustainable development in the Federal District.

*Palavras-chave:* assoreamento de reservatório, expansão urbana, modelagem multitemporal, simulação de cenários, planejamento.

**INTRODUÇÃO** O Distrito Federal (DF), apesar de ter menos de meio século de existência, tem apresentado um conjunto de problemas semelhantes, mas diferentes em intensidade, que afetam as demais áreas urbanas de grande e médio porte do país (Seduh 2004). Tais problemas vinculam-se à singular expansão demográfica da capital e do entorno em locais sem critérios definidos para a ocupação do solo e infra-estrutura precária, com conseqüentes prejuízos às áreas ambientais sensíveis.

O processo de crescimento dos municípios e aglomerações próximas ao DF está sendo calcado em uma ocupação sem planejamento, conduzida, em sua maior parte, por loteamentos esparsos que tiram proveito da proximidade do DF como fator de valorização fundiária e da falta de regulamentação do parcelamento de terras para fins urbanos, refletindo na ocupação caótica do entorno. A especulação imobiliária também é alimentada por uma demanda habitacional originada na migração de uma população sem recursos e sem condições de se fixar no DF (Seduh 2004).

Ações antrópicas nas bacias hidrográficas do DF têm provocado sensíveis reduções nos níveis de água dos principais reservatórios e pontos de captação que abastecem a região. Assim, a escassez de fontes de abastecimento capazes de responder à demanda crescente para o atendimento em longo prazo é uma das questões mais críticas sobre o adensamento populacional do DF e do entorno com base nos impactos ambientais ligados aos recursos hídricos.

Dentre as ações mais comuns estão: a utilização indiscriminada de recursos naturais, principalmente das águas subterrâneas; condições precárias de esgoto sanitário com riscos de contaminação; a retirada da cobertura vegetal (provocando erosão e o assoreamento de corpos hídricos); e a impermeabilização do solo (reduzindo a capacidade de áreas de recarga). Com essas ações aumenta-se a probabilidade de comprometimento, não só dos mananciais que abastecem o DF, mas também dos corpos hídricos que alimentam esses mananciais (Seduh 2004).

**OBJETIVOS** O objetivo principal da proposta de avaliação e previsão de impactos ambientais no alto curso da bacia do rio Descoberto é contribuir com o planejamento ordenado de uma área em expansão, por intermédio de modelagem multitemporal, considerando alterações físicas e espaciais na região.

Com esse propósito serão aperfeiçoados modelos de cálculo de saturação de solos e evapotranspiração, de evolução do uso e ocupação do solo e modelos de erosão/deposição de sedimentos.

Na conclusão do trabalho proposto será apresentada uma ferramenta de modelagem dinâmica, que integrará esses modelos aperfeiçoados e permitirá simular cenários para a bacia.

As simulações de cenários para regiões em crescimento serão úteis aos especialistas em diagnósticos e aos tomadores de decisão na análise e na avaliação das causas e dos danos de impactos

ambientais na bacia e no reservatório do rio Descoberto. Além disso, auxiliará na definição de diretrizes a respeito do uso/ocupação do solo de regiões em expansão urbana, por exemplo, ao Plano Diretor de Ordenamento Territorial do Distrito Federal (PDOT/DF) em revisão.

**ÁREA DE ESTUDO** O local selecionado para avaliação e previsão de impactos ambientais foi o alto curso da bacia hidrográfica do rio Descoberto (Fig. 1), área limítrofe na direção oeste entre o Distrito Federal e o estado de Goiás. A área situa-se no quadrante

15°35'00" a 15°48'00" latitude sul e 48°03'00" a 48°15'00" longitude oeste, abrangendo uma área de 452 km<sup>2</sup>, pertencente à bacia do rio Paraná (Reatto *et al.* 2003b).

A região de estudo pertencente à Área de Proteção Ambiental da Bacia do Rio Descoberto, Distrito Federal e Goiás (APA do Descoberto). É uma área de abastecimento de água às populações urbanas do DF e de produção de hortifrutigranjeiros, no Projeto Integrado de Colonização Alexandre Gusmão (PICAG) pertencente à Região Administrativa de Brasília (Fig. 1).



Figura 1. Visualização da área de estudo em cena de uma imagem SPOT de 2003

**Hidrografia** A área de estudo está situada na porção superior da bacia do rio Descoberto e vai desde a sua montante até a barragem do rio Descoberto, compreendendo o equivalente a 54,79% do total da bacia do Descoberto (Reatto *et al.* 2003b).

O reservatório do Descoberto (Fig. 1) localiza-se na latitude 15°52' S e na longitude 48°10' W no limite ocidental do Distrito Federal com o estado de Goiás. Ele é um lago artificial formado a partir do represamento das águas do seu principal contribuinte, o rio Descoberto com leito quase totalmente em terreno do DF, e dos demais tributários: córregos Barroão, Capão Comprido, Capão da Onça, Coqueiro, Lajinha, Olaria e Rocinha; e os ribeirões das Pedras e Rodeador.

O estudo da área para construção do reservatório teve início em 1969 (Caesb 1969) e foi formado em 1974. Esse reservatório faz parte do Sistema Integrado Rio Descoberto, o qual abastece significativamente a população do DF com cerca de 66% do total de água

produzida pela Companhia de Saneamento Ambiental do Distrito Federal – CAESB (Caesb 2003).

**Clima** O DF está incluído no Domínio Morfoclimático do Cerrado. A média anual das precipitações oscila entre 1200 e 1750 mm. As mesmas condições climáticas são encontradas no alto curso da bacia do rio Descoberto.

A estação seca é bastante rigorosa e se estende, aproximadamente, de maio a setembro, chegando a ocorrer ausência total de chuvas nesse período, nos anos de seca extrema. A estação chuvosa vai de outubro a abril e apresenta maior pluviosidade no verão (dezembro a março) quando se concentram mais de 80% do total anual de chuvas (Codeplan 1984).

**Vegetação** A vegetação predominante do DF é o cerrado, cobrindo cerca de 90% de sua área. Segundo Eiten (1994), encontram-se todos os tipos de vegetação comumente englobados sob o termo

cerrado, que vão desde árvores de porte elevado até ervas esparsas, formando um mosaico com a vegetação de matas galerias em torno das drenagens.

Conforme Reatto *et al.* (2003 b), no alto curso da bacia do rio Descoberto ocorrem os percentuais de vegetação apresentados no gráfico da Fig. 2.

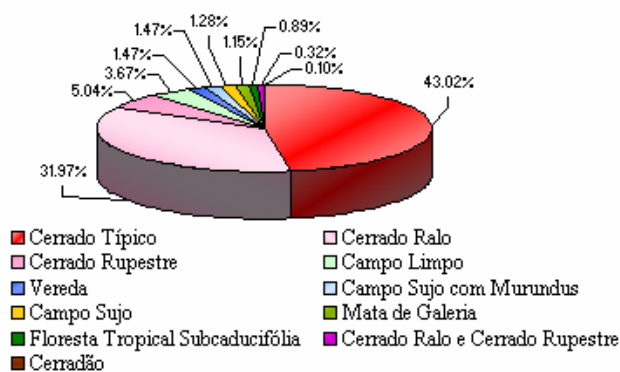


Figura 2. Percentual de vegetação do alto curso da bacia do rio Descoberto

**Geologia** A região do DF e entorno abrange os limites entre os segmentos Norte e Sul e/ou entre as zonas Externa e Interna da Faixa de Dobramentos Brasília, o que lhe confere uma estruturação bastante complexa (Freitas-Silva & Campos 1998).

Os grandes conjuntos litoestratigráficos da região são os grupos Paranoá, Canastra, Araxá e Bambuí, os quais têm suas unidades litoestratigráficas superpostas por sistemas de falhas de empurrão e cavalgamentos formados durante a Orogênese Brasileira (Fuck *et al.* 1993).

O alto curso da bacia do rio Descoberto tem seu contexto geológico local relacionado ao Grupo Paranoá. Esse grupo consiste em uma seqüência de rochas psamo-pelito-carbonatadas, de idade Meso/Neoproterozóica e baixo grau metamórfico.

Ademais, no alto curso da bacia do rio Descoberto ocorrem as coberturas sedimentares: Detrito-lateríticas Terciário-Quaternárias e Aluviões Holocênicas (CPRM/Embrapa 2003).

**Geomorfologia** O estudo geomorfológico local possui grande importância para trabalhos de análise ambiental, pois facilita considerações sobre a precipitação pluviométrica, pedogênese, recarga dos aquíferos e a relação entre a forma do relevo, geologia e hidrogeologia (Dutra 2003). A importância do estudo da topografia, nesta pesquisa, está na sua influência na bacia, por exemplo, na direção e na acumulação de fluxo de água.

Neste trabalho foi adotada a compartimentação geomorfológica do Distrito Federal definida por Martins & Baptista (1998) em função da altimetria e declividade do relevo. Os autores evidenciam 5

compartimentos: Chapadas Elevadas ou Planaltos, Rebordos, Escarpas, Planos Intermediários e Planícies. Essa compartimentação possui um forte controle lito-estrutural, onde as relações de paisagens apresentam relação com as estruturas tectônicas Brasileiras.

**Solos** Os solos do DF representam bem os solos da região do cerrado. Neste trabalho foi adotado como fonte de informações sobre os solos da bacia do rio Descoberto o levantamento realizado pela Embrapa (Reatto *et al.* 2003a), de onde se obteve o mapa pedológico do Alto Curso da Bacia do Descoberto, na escala 1:100.000. A Fig. 3 apresenta os percentuais das unidades mapeadas na área.

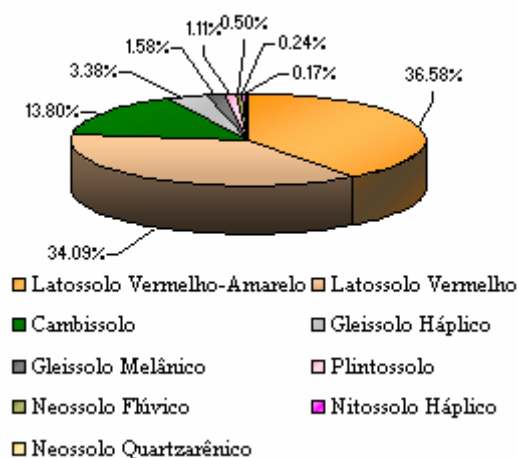


Figura 3. Percentual das classes de solos do alto curso da bacia do rio Descoberto

**Aspectos sócio-econômicos** A ocupação territorial do entorno do DF tem apresentado altas taxas de crescimento a partir da década de 90. O caso de expansão demográfica mais preocupante é o da cidade de Águas Lindas de Goiás (Fig. 1), na direção oeste, considerada a maior cidade do entorno do DF. Há dez anos, era um distrito com 5 mil moradores e hoje a prefeitura calcula 200 mil, por estar vivenciado um período de altas taxas de urbanização. Além disso, foi feita uma estimativa preocupante pela prefeitura, que a população pode chegar a um milhão de pessoas em apenas 25 anos.

Do lado do DF, na bacia do Descoberto, está a cidade satélite de Brazlândia (Fig. 1), onde está o PICAG (Fig. 1), que se destaca, sobretudo, pela expansão das atividades agrícolas na área.

O PICAG, projeto agrícola implantado a partir de 1966, pelo INCRA, ocupa 54% da Região Administrativa - RA de Brazlândia (TERRACAP/ENGEA 1991) e 57% da APA do Descoberto. Ele abastece boa parte do Distrito Federal com hortifrutigranjeiros, e ainda, exporta para



diversos estados brasileiros (GDF/SEMATEC/ IEMA 1994).

**IMPACTOS AMBIENTAIS NO ALTO CURSO DA BACIA DO RIO DESCOBERTO** Os processos de uso e ocupação do solo sem planejamento e infraestrutura urbana muito precária têm provocado impactos ambientais no alto curso da bacia do rio Descoberto (Figs. 4 e 5).

A expansão urbana de Águas Lindas apresenta notórios problemas sociais, econômicos, políticos e ambientais, tais como: falta de abastecimento de água regular, saneamento básico, extração irregular de material para construção (areia e cascalho) com conseqüentes erosões. Além desses fatores, há perigo de contaminação do lençol freático e da água superficial.

A porção sul da bacia apresenta intensa ação antrópica, por exemplo: desmatamento indiscriminado, exploração contínua de areais e cascalheiras, reflorestamento e criação de colônias agrícolas e assentamentos rurais. A água do reservatório fica comprometida pelo carreamento de sedimentos para as drenagens, pela disposição inadequada do lixo doméstico, além do esgotamento dos pequenos mananciais e pela utilização de agrotóxicos e fertilizantes.

Alguns dos lotes do PICAG foram parcelados irregularmente, surgindo núcleos urbanos, onde muitas casas foram construídas em Área de Preservação Permanente (APP). Entre esses núcleos urbanos está o INCRA 8 (Fig. 6), localizado bem próximo ao reservatório do rio Descoberto. Essa figura mostra plantações que ultrapassam a faixa de proteção mínima de 125 m e avançam até o reservatório.

Nos últimos anos, na bacia do Descoberto, em especial próximo a Águas Lindas de Goiás, nos compartimentos Chapadas Elevadas e Planos Intermediários, existem pequenas minerações, em geral, clandestinas (de areia, cascalho laterítico e argila) que utilizam técnicas inadequadas de exploração e que elevam o potencial de erosão.

Atente-se que as conseqüências dessas ações são refletidas no reservatório do rio Descoberto, ameaçando a quantidade e a qualidade de água fornecida ao DF pela Caesb (Companhia de Saneamento Ambiental do Distrito Federal).

Esse reservatório possuía, em 1974, uma área superficial (espelho de água) de 14,8 km<sup>2</sup> e em 2002, uma área de 12,55 km<sup>2</sup> em nível normal de funcionamento (cota 1030 da crista do vertedouro) (Caesb 2003). Atualmente é captada uma vazão de cerca de 3,50 m<sup>3</sup>/s, contra a previsão de vazão captável em torno de 5,00 m<sup>3</sup>/s (Caesb 2003).



*Figura 4. Benfeitorias junto ao bosque de eucaliptos e solo preparado para plantação próximo ao reservatório do rio Descoberto, no PICAG-DF.  
Foto: Milton da Costa Araújo Filho (2003)*



*Figura 5. Assoreamento do reservatório do rio Descoberto e retrabalhamento do sedimento.  
Foto: Caesb (2003)*



*Figura 6. Núcleo Urbano INCRA 8.  
Fonte: Seduh (2005)*

**MÉTODOS** A pesquisa proposta seguirá o esquema apresentado na Fig. 7, consistindo nas etapas de

levantar dados existentes, alimentar a base de dados, aperfeiçoar modelos existentes e simular cenários utilizando SIG (Sistema de Informação Geográfica). Etapas da pesquisa:

- reunir, organizar e interpretar os dados levantados;
- gerar o modelo digital do terreno;
- aplicar a Equação Universal de Perdas de Solo (EUPS);
- calcular o aporte de sedimentos do reservatório;
- avaliar o nível de assoreamento do reservatório do rio Descoberto entre 1969 (levantamento para construção da barragem) e 2002 (último levantamento topobatimétrico do reservatório);
- aperfeiçoar modelos dinâmicos que considerem alterações físicas e/ou espaciais de uma região pelo uso e ocupação do solo;
- aperfeiçoar modelos hidrológicos de cálculo de saturação de solos e evapotranspiração;
- aperfeiçoar modelos de simulação de erosão/deposição de sedimentos;

- gerar uma ferramenta de modelagem multitemporal incorporada a SIG, que integrará os diferentes modelos aperfeiçoados;
- produzir mapas temáticos, tais como: de erosão atual e potencial do alto curso da bacia do rio Descoberto; de assoreamento do reservatório e tendência de expansão urbana na região;
- simular situações críticas de uso e ocupação da Bacia do Descoberto a partir de diferentes interesses na região, a fim de prever cenários futuros;
- avaliar as causas e os danos de impactos ambientais na bacia e no reservatório do rio Descoberto, tendo por base as simulações de cenários e os mapas temáticos produzidos, e
- validar os resultados de áreas suscetíveis a erosão/deposição de sedimentos detectadas pela modelagem proposta, com saídas de campo na época de seca e de chuvas no alto curso da bacia do rio Descoberto.

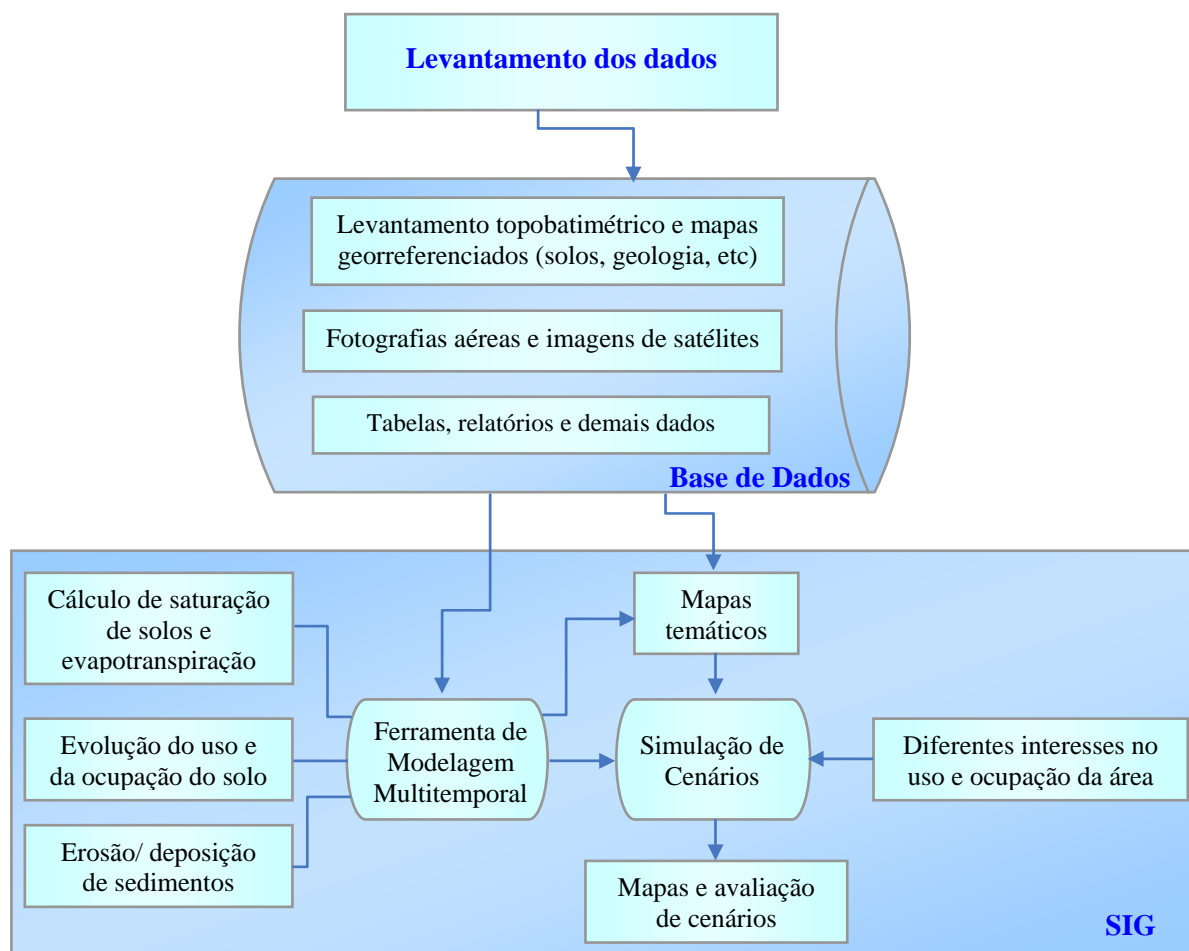


Figura 7. Esquema com a seqüência de métodos propostos



**DISCUSSÃO** Uma das relevâncias desta proposta está no esforço em obter, organizar e integrar o grande número de trabalhos realizados por diversos órgãos e por universidades na bacia hidrográfica do rio Descoberto em diferentes áreas do conhecimento.

Outro fator importante da proposta está na multidisciplinariedade, que se justifica pela necessidade de se estabelecer a integração dos fatores, vez que a análise isolada de um único fator, normalmente explica pouco da complexidade temática da pesquisa.

A avaliação integrada dos diversos elementos influentes e, principalmente, as relações que eles possuem entre si, fornecerá subsídios para a compreensão do processo de impactos ambientais,

além de servir de base para as futuras simulações de cenários.

Cabe salientar que a maior contribuição desta pesquisa está na ferramenta que será implementada, a qual elaborará cenários prováveis de ocorrer com base nas tendências de ocupação territorial e nas alterações físicas e espaciais de uma determinada área.

Por fim, outro aspecto relevante a se destacar é o fato que os testes serão realizados em uma bacia que tem vivenciado expansão desordenada, com expressivos impactos ambientais. Nesse sentido, a ferramenta que será gerada poderá ser útil aos estudos e as decisões do PDOT/DF relativos à ocupação da área oeste do Distrito Federal.

### Referências

- CAESB. 1969. *Estudos Hidrológicos*. Geotécnica S.A. – Engenheiros e Consultores, Rio de Janeiro, 119 pp.
- CAESB. 2003. *Estudos de Concepção e de Viabilidade Técnica e Econômica para Elevação da Crista do Vertedouro da Barragem do Rio Descoberto*. Porto Alegre, Magna Engenharia Ltda, Levantamentos Topobatemétricos, 2, 164 p.
- CODEPLAN. 1984. *Atlas do Distrito Federal*. Secretaria do Governo/Secretaria da Educação e Cultura/Codeplan, Brasília, 78 pp.
- CPRM/Embrapa. 2003. *Zoneamento ecológico-econômico da Região Integrada de Desenvolvimento do Distrito Federal e Entorno: fase I*. CPRM - Serviço Geológico do Brasil; Embrapa; MI/SCO, Rio de Janeiro.
- DUTRA M. 2003. *Caracterização do meio físico da região de Águas Lindas–GO: subsídios para a gestão dos recursos hídricos subterrâneos*. Dissertação de Mestrado, Instituto de Geociências, Universidade de Brasília, 96 p.
- EITEN G. 1994. *Vegetação*. In: Novaes-Pinto, M. (org.) *Cerrado: caracterização, ocupação e perspectivas*. Editora da Universidade de Brasília, Brasília, pp.: 17-74.
- FREITAS-SILVA F.H. & CAMPOS J.E.G. 1998. *Geologia do Distrito Federal*. In: IEMA/SEMATEC/UnB. *Inventário hidrogeológico e dos recursos hídricos superficiais do Distrito Federal*. Relatório Técnico, 1, Brasília, pp.: 1-87.
- FUCK R.A., JARDIM DE SÁ E.F., PIMENTEL M.M., DARDENE M.A., PEDROSA SOARES A.C. 1993. *As faixas de dobramentos marginais do Cráton do São Francisco: síntese dos conhecimentos*. In: DOMINGUEZ J.M.L. & MISI A. (eds). *O Cráton do São Francisco*. Salvador, SBG: SGM: CNPq, pp.: 161-185.
- GDF/SEMATEC/IEMA. 1994. *Rezzoneamento ambiental da Área de Proteção Ambiental da Bacia do Rio Descoberto*. Produto 3.
- MARTINS E.S. & BAPTISTA G.M.M. 1998. *Compartimentação geomorfológica e sistemas morfodinâmicos do Distrito Federal*. In: IEMA/UnB. *Inventário hidrogeológico e dos recursos hídricos superficiais do Distrito Federal*. Relatório Técnico, 1, Brasília, pp.: 89-134.
- REATTO A., MARTINS E.S., CARDOSO E.A., CARVALHO Jr. O.A., GUIMARÃES R., SILVA A.V., FARIAS M.F.R. 2003 a. *Levantamento de reconhecimento de solos de alta intensidade do Alto Curso do Rio Descoberto, DF/GO, escala 1:100.000*. Planaltina-DF, Embrapa-Cerrados, Boletim Técnico 111, 28 p.
- REATTO A., MARTINS E.S., CARDOSO E.A., SPERA S.T., CARVALHO Jr. O.A., GUIMARÃES R., FARIAS M.F.R., SILVA A.V. 2003 b. *Relação entre as classes de solos e as principais fitofisionomias do Alto Curso do Rio Descoberto, Distrito Federal e Goiás*. Planaltina-DF, Embrapa-Cerrados, Boletim Técnico 92, 55 p.
- SEDUH. 2004. *Modelo de gestão estratégica do Território do Distrito Federal*. Governo do Distrito Federal/Secretaria de Estado de Desenvolvimento Urbano e Habitação do DF, Brasília, 140 pp.
- SEDUH. 2005. *Avaliação do atual PDOT – Lei Complementar nº 17, de 28 de janeiro de 1997*. Secretaria de Estado de Desenvolvimento Urbano e Habitação, Brasília.