

Seleção de áreas para disposição de lodo de esgoto no Distrito Federal com base na legislação vigente

Rodrigo Alexandre Sbravatti Piromal¹
Marco Antonio Garrido de Oliveira¹
Alexander Paulo do Carmo Balduino¹
Tiago Pinto da Trindade¹

¹ Companhia de Saneamento Ambiental do Distrito Federal - CAESB
Av. Sibipiruna, Lotes 13/15/17/19/21, CEP 71928-720, Águas Claras, Brasília-DF, Brasil
rodrigopiromal@caesb.df.gov.br
marcooliveira@caesb.df.gov.br
alexanderbalduino@caesb.df.gov.br
tiagoatrindade@caesb.df.gov.br

Abstract. In the last years, the sewage treatment percentage has been increased considerably. This process is responsible by production of a great sludge volume, being necessary to select appropriate places to discharge this sludge. An excellent way to select these places is the geoprocessing tools, which able to analyze a region according to the environmental laws. So, this paper was directed to select of the improper areas in Federal District, Brazil, to sludge discharging in according to the Brazilian environmental legislation. The results showed that East, West and Middle South regions of Federal District presented less restrictions to sludge discharging. However, it was considered the West region inadequate to sludge discharging because water sources in this region provide 65% of human water supply of Federal District.

Palavras-chave: sludge, hydric resources, lodo de esgoto, recursos hídricos, Brasília.

1. Introdução

A crescente demanda por ações de desenvolvimento sustentável pela sociedade exerce influência em todos os setores da economia. Dentro do setor de saneamento básico, uma das principais ações é justamente o tratamento do esgoto e a disposição do lodo gerado em locais adequados, fechando deste modo um ciclo, ou seja, retornando ao solo os nutrientes dele retirados. Ao mesmo tempo em que o tratamento de esgotos diminui o aporte de poluentes no meio hídrico cria a necessidade de seleção de locais aptos ao descarte dos resíduos gerados.

Atualmente, o Distrito Federal trata 100% dos esgotos coletados, índice que o coloca em posição de destaque frente ao cenário nacional. A consequência direta deste cenário, tendo em vista os tipos de tratamento adotados, é a crescente produção de lodo de esgoto, estimada em 23.492 toneladas (base seca) para o ano de 2006.

Essa grande quantidade de lodo de esgoto produzida diariamente somada à nova ética de reduzir, reutilizar e reciclar, culminou na idéia de se dar um uso agrícola a esse material. Porém, segundo Corrêa (2006), o manejo adequado de lodos de esgoto é, atualmente, um dos problemas ambientais de mais difícil solução, devido principalmente à grande soma de benefícios e problemas contidos em um único produto.

Retornar ao solo e aos respectivos ciclos naturais os nutrientes e a matéria orgânica presentes no lodo de esgoto é a base conceitual para o seu manejo ambiental. No entanto, os lodos de esgoto contêm poluentes oriundos das atividades humanas e, portanto, oferecem riscos ambientais e de saúde pública que devem ser considerados quando se decide pela sua utilização (Corrêa, 2004).

De acordo com Andreoli et al. (2000), em geral, os fatores que oferecem risco ao meio ambiente e à saúde humana são:

- a lixiviação de nitratos resultantes da mineralização da matéria orgânica e outros contaminantes presentes no lodo, que resulta na contaminação do lençol freático;
- o carreamento de partículas do lodo até cursos d'água; e
- o contato direto com a população.

Assim, fica indicada a necessidade de realização de um planejamento rigoroso antes de se optar pelo uso de lodos de esgoto, quer seja na agricultura e reflorestamento ou na recuperação de áreas degradadas, identificando e classificando a aptidão de sítios, tendo em vistas os critérios pré-estabelecidos na legislação vigente no Brasil (CONAMA, 2006; CONAN, 2006).

2. Objetivos

Este trabalho teve como objetivo a identificação e delimitação de áreas impróprias à disposição de lodo de esgoto no Distrito Federal, em conformidade com a legislação vigente, numa escala de trabalho de 1:100.000 na projeção UTM e Datum Astro-Chuá, conforme determina o Sistema Cartográfico do Distrito Federal (SICAD), a fim de subsidiar as decisões da CAESB quanto à política de utilização do lodo de esgoto.

3. Materiais e Métodos

Para se delimitar as áreas inadequadas à disposição de lodo de esgoto no Distrito Federal foram utilizados os parâmetros de restrição das resoluções CONAMA 375/06 e CONAN 03/06 (CONAMA, 2006; CONAN, 2006), e quando ocorriam dois critérios semelhantes, adotava-se o mais restritivo. Sendo assim os critérios adotados para delimitação de áreas inaptas foram:

- Áreas de Preservação Permanente (APP);
- Áreas sujeitas a encharcamento ou alagamento ainda que esporádico;
- Unidades de Conservação, excluindo-se APA;
- Áreas de Proteção de Mananciais (APMs definidas pelo PDOT/DF) e outras áreas de captação de água para abastecimento público do estado de Goiás;
- Áreas num raio de 600m em relação aos pontos de captação de água nos mananciais de abastecimento público;
- Áreas numa faixa de 100m ao redor de áreas urbanas;
- Áreas numa faixa de 100m ao redor de áreas de visitação pública;
- Áreas com declividade maior que 25°;
- Áreas numa faixa de 15m ao longo de vias de domínio público;
- Áreas numa faixa de 15m ao longo de divisores de águas;
- Áreas com solos com profundidade menor do que 50cm até o horizonte C; e
- Áreas irrigadas por sulcos ou inundações.

As resoluções consideradas (CONAMA, 2006; CONAN, 2006) têm ainda como restrição áreas no interior de zona de transporte de águas minerais, balneários e estâncias de águas minerais, definidos na portaria DNPM nº 231 de 1998; num raio de 100m de cacimbas e residências e em áreas onde o lençol freático esteja a menos de 2m da superfície. Como para cada aplicação do lodo de esgoto é necessário um licenciamento específico, realizado em uma escala nominal maior, estas restrições serão avaliadas detalhadamente em cada processo de disposição do lodo de esgoto. Tendo em vista que estas restrições não alteram significativamente o resultado gerado, a presente metodologia atende aos objetivos de subsidiar a política de utilização de lodo de esgoto no Distrito Federal.

Todas as operações executadas para gerar o produto final foram feitas utilizando os aplicativos SPRING 4.2 e SPRING 4.3.

Para as delimitações das Áreas de Preservação Permanente (APP) foram consideradas as recomendações apresentadas no Código Florestal, Lei nº 4.771/65, e nas resoluções CONAMA 302/02 e CONAMA 303/02 (CONAMA, 2002a; 2002b), inclusas assim as áreas de encharcamento ou alagamento ainda que esporádico, tendo como fonte o Mapa de Solos da EMBRAPA de 1978 na escala 1:100.000. As Unidades de Conservação consideradas foram:

- o Parque Nacional de Brasília;
- as Estações Ecológicas de Água Emendadas, do Jardim Botânico e da UNB;
- a Reserva Biológica da Contagem;
- as Reservas Ecológicas do IBGE, do Guará e do Gama;
- a Floresta Nacional de Brasília;
- as Áreas de Relevante Interesse Ecológico do Cerradão, do Bosque, do Paranoá Sul, do Parque Juscelino Kubitschek, do Setor Habitacional Dom Bosco, da Granja do Ipê, do Riacho Fundo, dos Córregos Capetinga-Taquara, do Torto e do Córrego Mata Grande; e
- as Reservas Particulares do Patrimônio Natural Santuário Ecológico Sonhem, Maria Velha e Chakra Grissu.

As áreas urbanas no Distrito Federal foram delimitadas através de interpretação visual de uma imagem CBERS2 de 08/08/2006, restaurada para 10m e corrigida geometricamente com um polinômio de 1º grau, com pontos de controle obtidos de uma imagem GeoCover 2000 da NASA, obtendo-se para este processo um erro menor que 01 (um) pixel.

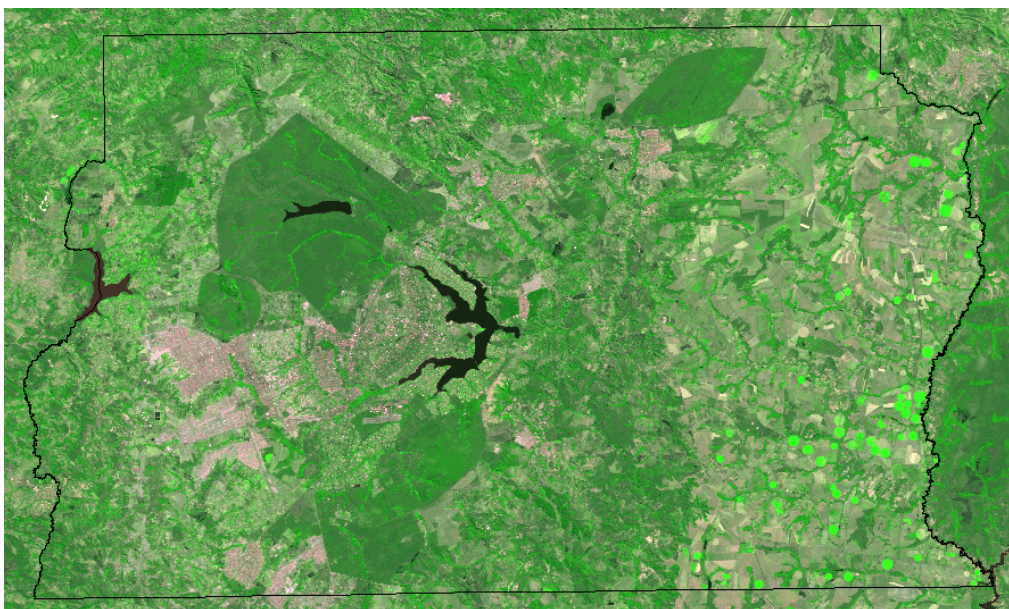


Figura 01. Imagem CBERS2 de 08/08/2006, composição colorida RGB 243.

Quanto às APM, que são zonas especiais de proteção dos recursos hídricos, geridas pela CAESB, foram consideradas todas as 22 áreas e os pontos de captação de abastecimento público do Distrito Federal, bem como duas bacias de captação de Goiás que adentram o Distrito Federal.

As áreas de visitação pública foram compostas pelo Jardim Zoológico, Jardim Botânico de Brasília e os parques públicos administrados pelo Governo do Distrito Federal. Para a

delimitação das faixas ao longo de vias públicas foram consideradas todas as rodovias estaduais (DF) e nacionais (BR).

A demarcação das áreas com declividade maior que 25° foi feita através da geração de uma grade regular de altimetria com resolução de 10m utilizando curvas de nível e pontos cotados na escala 1:10.000, e posteriormente criando-se uma grade regular de declividade com resolução de 10m.

E finalmente, quanto aos solos com menos de 50cm até o horizonte C, não constava nenhum solo deste tipo no Mapa de Solos da EMBRAPA de 1978 na escala 1:100.000, bem como não ocorrem áreas irrigadas por sulcos ou inundações no Distrito Federal.

Após a delimitação de todas estas restrições em Planos de Informações (PI) e Classes diferenciadas, foi gerado um novo PI, com uma única Classe (Área Restrita), utilizando o comando *Atribua*, da linguagem LEGAL.

4. Resultados

A delimitação seguindo o determinado no Código Florestal e nas resoluções CONAMA para APP de cursos d'água, de nascentes, de encostas, de brejos e veredas, de topos de morros e de bordas de chapadas pode ser observada nas **Figuras 02 e 03**. Ressalta-se que as áreas sujeitas a encharcamento ou alagamento ainda que esporádico já estavam inseridas dentro das APP, uma vez que todos os brejos e veredas receberam uma faixa adicional de APP de 50m de largura.

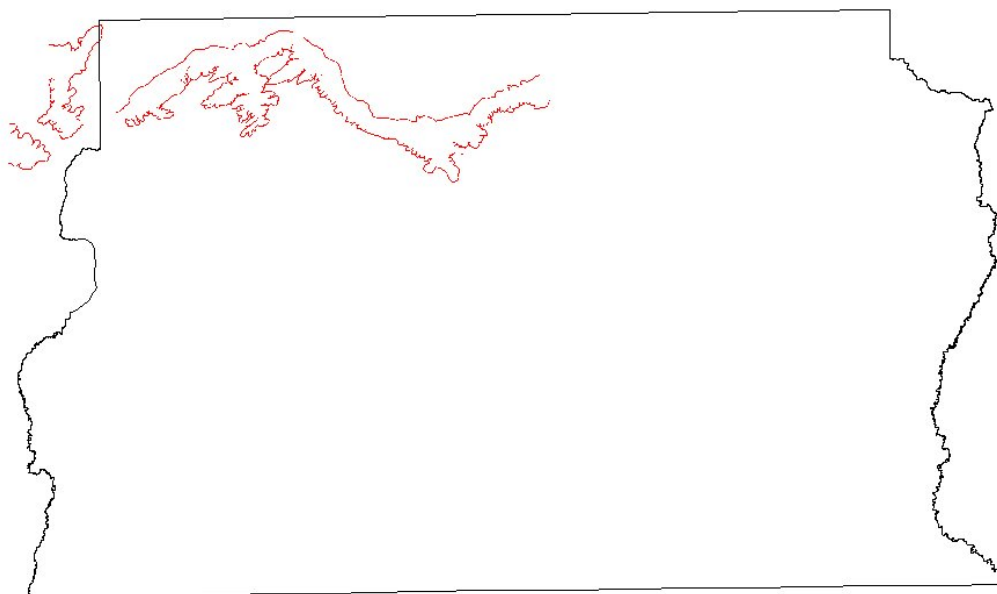


Figura 02. Área de Preservação Permanente de Borda de Chapada no Distrito Federal.

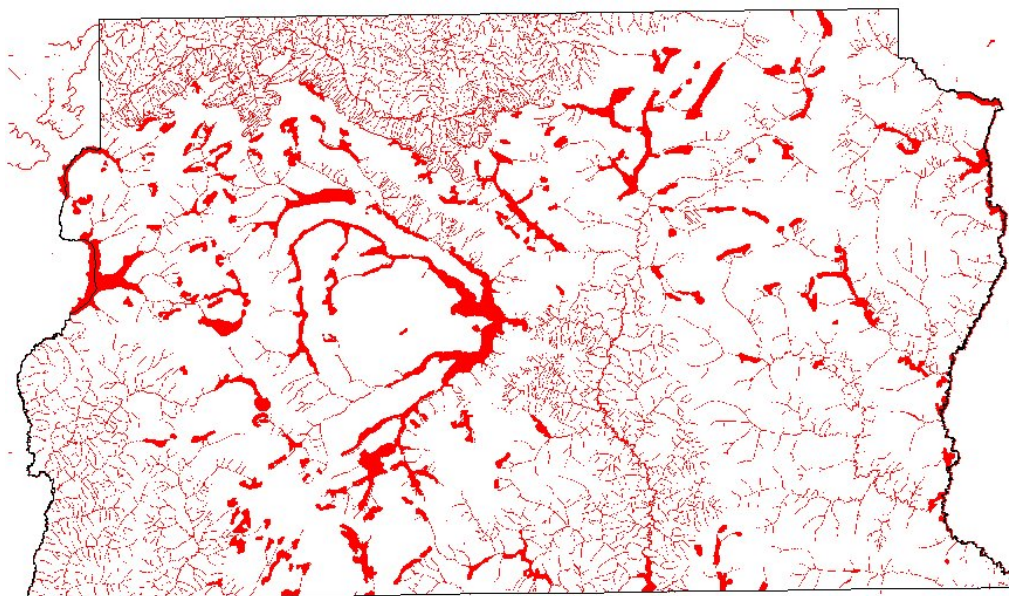


Figura 03. Áreas de Preservação Permanente no Distrito Federal.

Na **Figura 04**, encontram-se identificadas todas as unidades de conservação do Distrito Federal.

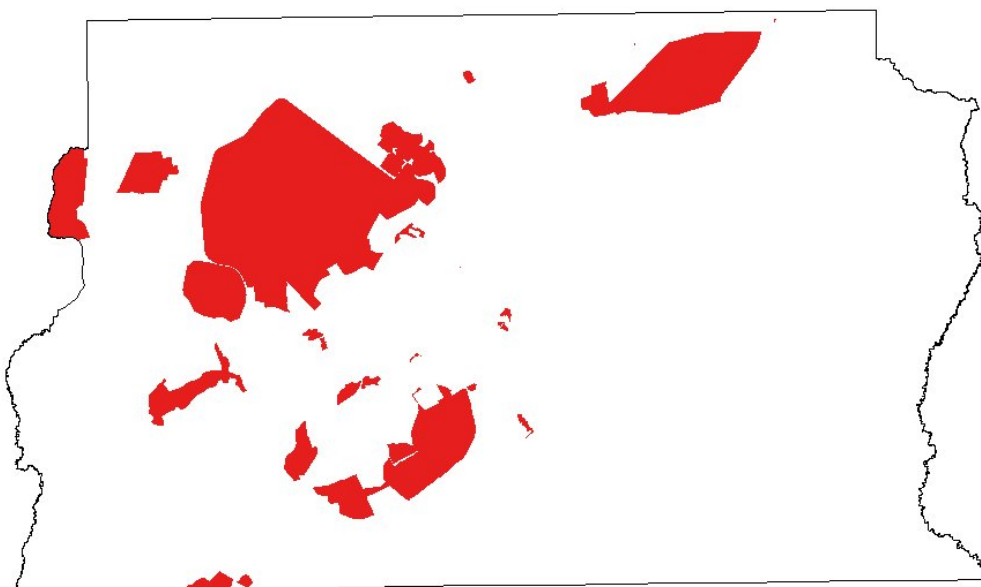


Figura 04. Unidades de Conservação no Distrito Federal.

Pode-se observar, na **Figura 05**, as faixas de inaptidão delimitadas das APM (em vermelho), bem como um raio de 600m dos pontos de captação de água no Distrito Federal (em azul) e as bacias hidrográficas de captação de água do estado de Goiás (em verde).

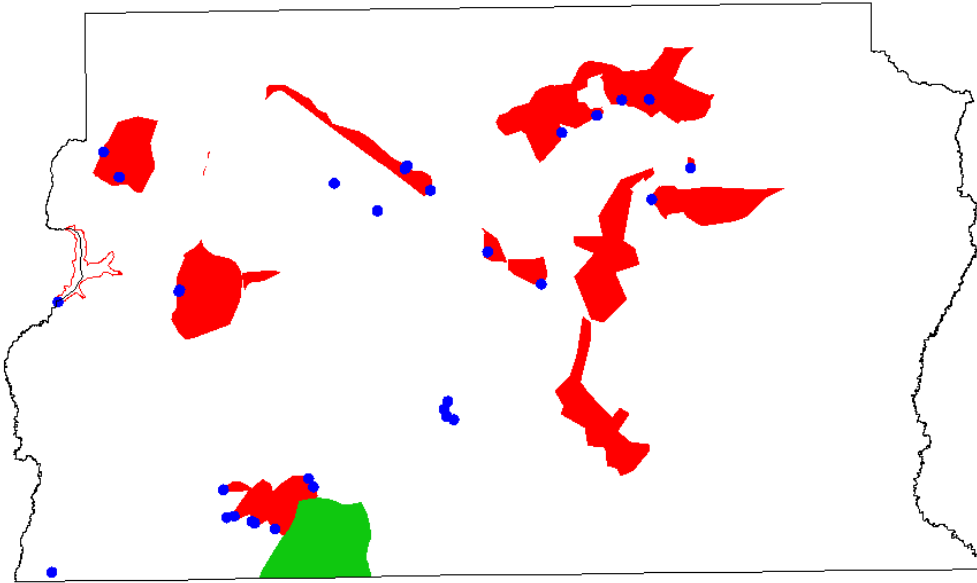


Figura 05. APM (em vermelho), captações de água no Distrito Federal (em azul) e bacias de captação de água do estado de Goiás (em verde).

Na **Figura 06**, encontra-se as faixas de inaptidão delimitadas a partir das áreas urbanas (em vermelho) e as áreas com declividades maiores que 25° (em azul).

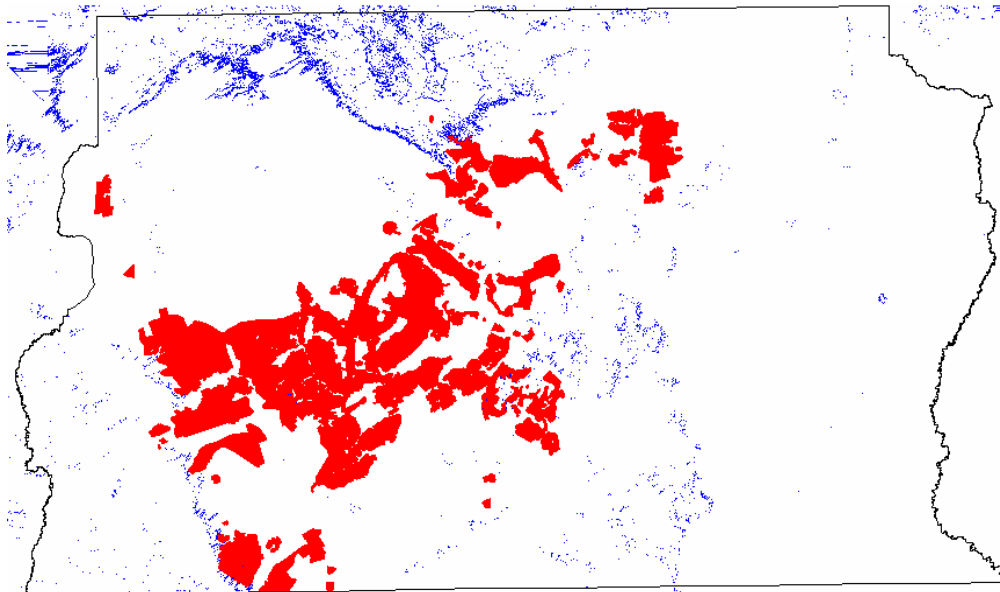


Figura 06. Faixas ao redor de áreas urbanas (em vermelho) e declividades maiores que 25° (em azul).

Na **Figura 07**, pode-se observar as áreas inaptas das faixas de visitação pública (em verde), de divisores de águas (em azul) e de vias de domínio público (em vermelho).

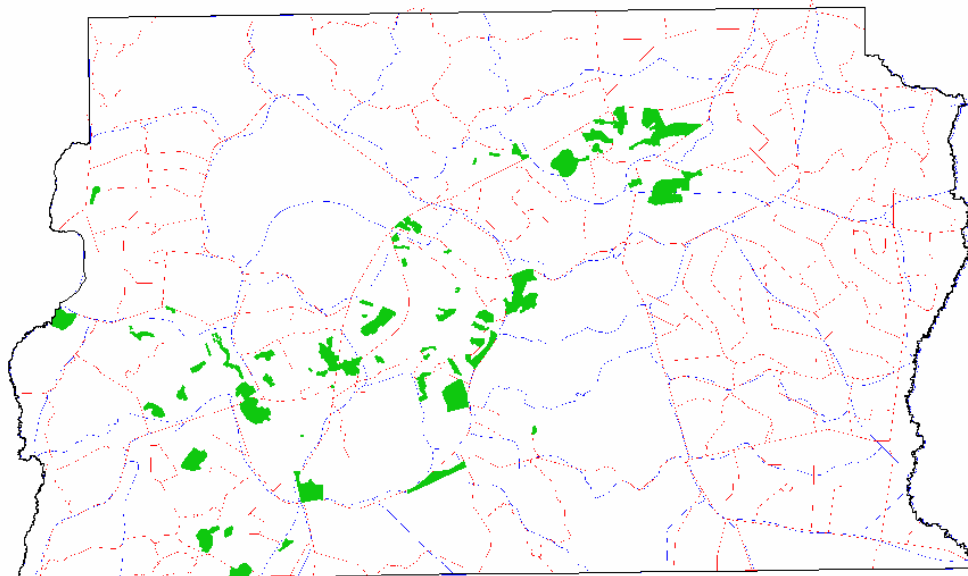


Figura 07. Faixas ao redor de áreas de visitação pública (em verde), ao longo de divisores de águas (em azul) e ao longo de vias de domínio público (em vermelho).

Na **Figura 08**, é possível observar a delimitação final das áreas restritas à aplicação de lodo de esgoto no Distrito Federal. O DF tem aproximadamente 578.918 ha e que a área com restrição de aplicação de lodo é de 231.222 ha, que faz com que o lodo de esgoto possa ser utilizado em aproximadamente 60% da área de estudo.

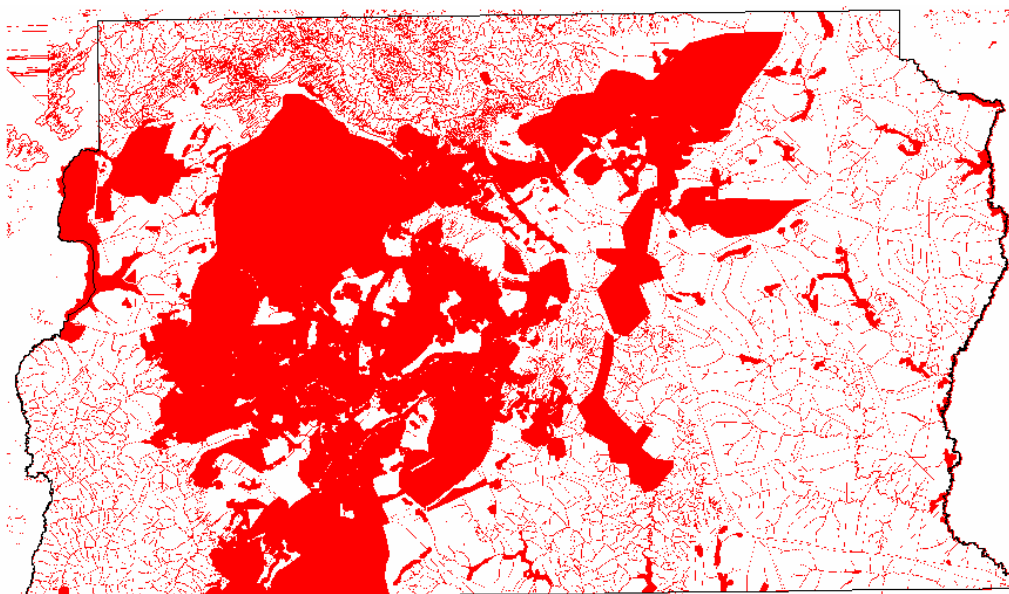


Figura 08. Áreas restritas para utilização de lodo de esgoto no Distrito Federal.

5. Conclusão

A partir da análise dos resultados apresentados, conclui-se que as porções Leste (bacia hidrográfica do Rio Preto), Oeste (bacia hidrográfica do Rio Descoberto) e Centro-Sul (bacia hidrográfica do Rio São Bartolomeu e subbacia do Córrego Santana) do Distrito Federal são as áreas com menos restrições à utilização do lodo de esgoto. Entretanto, na porção centro-

oeste está localizado o principal manancial de abastecimento público do DF, responsável por 65% da água consumida pela população urbana da unidade federativa, o que sugere a necessidade de especial atenção por parte do órgão gestor da APA do Descoberto.

Referências

Andreoli, C. V.; Pegorini, E. S.; Fregadolli, P.; Castro, L. A. R. Diagnóstico do potencial dos solos da região de Maringá para disposição final do lodo gerado pelos sistemas de tratamento de esgoto do município. **Revista SANARE**, v. 13, n. 13, p. 40-50, Janeiro a Junho de 2000.

CONAMA; Resolução do Conselho Nacional de Meio Ambiente (CONAMA) 302 de 20 de março, 2002a

CONAMA; Resolução do Conselho Nacional de Meio Ambiente (CONAMA) 303 de 20 de março, 2002b

CONAMA; Resolução do Conselho Nacional de Meio Ambiente (CONAMA) 375 de 29 de agosto, 2006

CONAN; Resolução do Conselho do Meio Ambiente do Distrito Federal (CONAN) 03 de 18 de julho, 2006

Corrêa R. S. **Recuperação de áreas degradadas pela mineração no cerrado – Manual de Revegetação**. Brasília-DF: Ed. Universa, 2006. 186 p.

Corrêa R. S. **Recuperação de áreas degradadas no Cerrado – Técnicas de Revegetação**. Apostila de Curso Promovido pelo CREA-DF, Brasília-DF, 2004. 163 p.