

XXIII SIMPÓSIO BRASILEIRO DE RECURSOS HÍDRICOS

MAPEAMENTO DE ÁREAS IRRIGADAS COMO FERRAMENTA DE APOIO À GESTÃO DOS RECURSOS HÍDRICOS NO DISTRITO FEDERAL

Ana Clara Alves de Melo¹; Jorge Enoch Furquim Werneck Lima²; Saulo Gregory Luzzi³; Rodrigo Marques de Mello⁴; Rafael Machado Mello⁵; Vandete Inês Maldaner⁶; Gabriela de Oliveira Romão⁷

RESUMO – O avanço acelerado da área irrigada e, por consequência, da demanda de água, torna fundamental o acompanhamento dessa atividade para a adequada gestão dos recursos hídricos. O objetivo deste artigo é apresentar o mapeamento de áreas irrigadas na Bacia Hidrográfica do Rio Preto – DF, em 2018, bem como discutir a potencialidade de uso desses resultados na gestão dos recursos hídricos. O mapeamento das áreas irrigadas foi realizado por Unidade Hidrográfica de Gestão de recursos hídricos. Foi utilizado o mosaico de imagens de alta resolução espacial do satélite PlanetScope, do mês de setembro de 2018. Foi realizada a vetorização em tela com o auxílio do Índice de Vegetação da Diferença Normalizada e do Google Earth. No ano de 2018, as áreas irrigadas na Bacia do Rio Preto-DF totalizaram 15.995 ha. Desse total, 13.776 ha (88%) são irrigados por pivôs centrais. A realização deste levantamento possibilitará a melhoria das bases de dados de outorga da Adasa, bem como o direcionamento das ações de fiscalização e gestão dos recursos hídricos no Distrito Federal, principalmente no que se refere aos processos de outorga, cobrança, alocação negociada e planejamento do uso dos recursos hídricos.

ABSTRACT– The accelerated advance of the irrigated area and, as consequence, of the water demand make it essential to monitor this activity for the adequate water resources management. The objective of this article is to present the map of the irrigated areas in the Rio Preto River Basin - DF, in 2018, as well as to discuss the potential use of these information for a better water resources management. The mapping of the irrigated areas was carried out by Hydrographic Units of management. It was used a mosaic of high resolution spatial images of the PlanetScope satellite, from September 2018. Vectorization on canvas were performed with the aid of the Normalized Difference Vegetation Index and Google Earth. In the year 2018, the irrigated area in the Rio Preto-DF Basin totalized 15.995 ha. Of this amount, 13.776 ha (88%) are irrigated by central pivots. The results of this survey will enable the improvement of the Adasa databases, as well as the activities of inspection and management of the water resources in the Federal District, mainly regarding the processes of giving water rights, implementing payment for water use, negotiated water allocation, and planning of the water resources uses.

Palavras-Chave – gestão; irrigação; água

¹ Adasa. SAIN Estação Rodoferroviária de Brasília, S/N - Ala Norte; 992848859, aanaclara_alves@hotmail.com;

² Adasa. SAIN Estação Rodoferroviária de Brasília, S/N - Ala Norte; 3961-4956, jorge.werneck@adasa.df.gov.br;

³ Adasa. SAIN Estação Rodoferroviária de Brasília, S/N - Ala Norte; 3961-4985, saulo.luzzi@adasa.df.gov.br;

⁴ Adasa. SAIN Estação Rodoferroviária de Brasília, S/N - Ala Norte; 3961-5059; rodrigo.mello@adasa.df.gov.br;

⁵ Adasa. SAIN Estação Rodoferroviária de Brasília, S/N - Ala Norte; 3961-4904; rafael.mello@adasa.df.gov.br

⁶ Adasa. SAIN Estação Rodoferroviária de Brasília, S/N - Ala Norte; 3961-5029; vandete.maldaner@adasa.df.gov.br.

⁷ Adasa. SAIN Estação Rodoferroviária de Brasília, S/N - Ala Norte; 3961-5029; gabriela.romao@adasa.df.gov.br.

INTRODUÇÃO

Estudos estimam que a demanda por energia, alimentos e água devem crescer, respectivamente, 80%, 60% e 55% até 2050 (OECD-FAO, 2012). Nesse contexto, assim como ocorre em termos globais, no Brasil, a agricultura irrigada responde por 52% do volume de água captado e 68% do consumo de água (ANA, 2017).

No caso do Distrito Federal, com aproximadamente 25 mil hectares irrigados, calcula-se que o consumo de água para tal fim corresponda a cerca de 45% do total, sendo os outros 55% quase que integralmente voltados para o abastecimento da população (Lima *et al.*, 2018). Outro ponto que se destaca é o avanço acelerado da área irrigada por pivô-central no Distrito Federal, com uma taxa de crescimento de 5,8% ao ano nas últimas duas décadas (Lima e Ferraz, 2018), valor superior àquele observado no Cerrado, de 5,2% ao ano (Lima *et al.*, 2015). Ressalta-se que o regime de chuvas na região, com dois períodos bem definidos, um seco, de maio a agosto, e outro chuvoso, de setembro a abril, associado à disponibilidade de água e solo, bem como um relevo adequado, favorecem o avanço da irrigação. As incertezas impostas pelas variações no clima também tem servido de incentivo para os produtores aumentarem suas áreas irrigadas.

O avanço acelerado da área irrigada e o que ela representa em termos de demanda de água tornam fundamental o acompanhamento dessa atividade de maneira intensiva para a adequada gestão dos recursos hídricos. Esforços de mapeamento contínuo da área irrigada têm sido feitos, no entanto, em geral, com foco nos pivôs-centrais, pelo fato de serem mais fáceis de ser identificados por meio de imagens de satélite (Lima *et al.*, 2007; 2015; Lima e Ferraz, 2018). No entanto, estimativas indicam que, dos 25 mil hectares irrigados no DF, apenas cerca de 14 mil hectares são irrigados por pivô-central (Lima *et al.*, 2018), indicando a importância de um melhor acompanhamento, também, das áreas irrigadas por outros métodos.

A Agência Reguladora de Águas, Energia e Saneamento Básico do Distrito Federal – Adasa tem, dentre outras, a atribuição de regular o uso dos recursos hídricos no DF e a concessão de Outorgas é uma das importantes ferramentas nesse processo. A Adasa possui base de dados georreferenciados de todas as outorgas concedidas, e, certamente, o confronto desses dados com o mapeamento das áreas irrigadas, não apenas dos pivôs-centrais, constitui ferramenta importante para a verificação de pedidos de outorga, de usuários não outorgados ou mesmo de usos outorgados e não efetivados, como ressaltado por Lima *et al.* (2007).

Neste contexto, o presente trabalho teve como objetivo apresentar o mapeamento de áreas irrigadas para a Bacia Hidrográfica do Rio Preto – DF, em 2018, bem como discutir a potencialidade de uso desses resultados na gestão dos recursos hídricos.

MATERIAL E MÉTODOS

Caracterização da área de estudo

A Bacia Hidrográfica do Rio Preto é uma sub-bacia do rio Paracatu e um importante tributário do São Francisco, localizado a leste do Distrito Federal, na fronteira com os Estados do Goiás e de Minas Gerais, cuja cabeceira ocorre no município de Formosa (GO). A área referente ao Distrito Federal corresponde a 133.033 ha. Cabe ressaltar que, as bacias do Distrito Federal foram subdivididas em 41 Unidades Hidrográficas de Gestão de Recursos Hídricos, dentre as quais 7 delas estão inseridas na Bacia do Rio Preto (Figura 1).

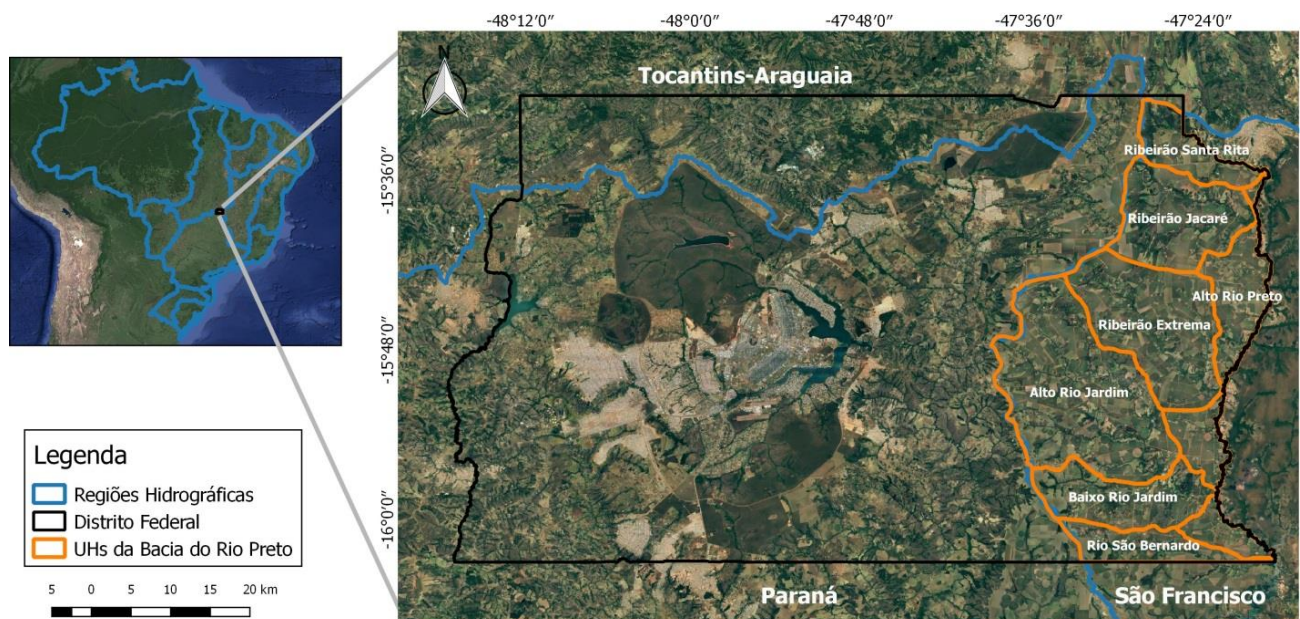


Figura 1. Mapa de Localização da Bacia do Rio Preto e suas Unidades Hidrográficas

A região apresenta clima tropical, com chuvas concentradas nos meses de outubro a abril. As rochas que ocorrem na bacia são compostas por metassedimentos proterozóicos dos grupos Bambuí, Canastra e Paranoá, além de coberturas detríticas e lateríticas do Cenozóico (Schobbenhaus, 1984; Scislewski *et al.*, 2003). As classes de solos predominantes na área são os Latossolos, Argissolos, Neossolos e Cambissolos (EMBRAPA, 1999). De acordo com Borges *et al.* (2007) a bacia do rio Preto apresenta as seguintes unidades geomorfológicas: Planalto; Planalto Dissecado; Cristas de Unaí; Terraços; e Planície Fluvial.

O uso e ocupação do solo na bacia é caracterizado pela pecuária intensiva e a agricultura mecanizada de alta tecnologia, especialmente da utilização intensiva de equipamentos de pivôs centrais no processo de irrigação (Borges *et al.*, 2007). Maldaner (2003) já ressaltava o fato de a parcela da bacia do rio Preto no DF ter 90% do uso da água destinado a atividades agropecuárias, especialmente para a irrigação.

Processo de mapeamento

O mapeamento das áreas irrigadas foi realizado por Unidades Hidrográficas – UHs da Bacia do Rio Preto, unidades de planejamento e gestão de recursos hídricos utilizadas pela Adasa.

Neste estudo, foram empregadas imagens de alta resolução espacial do satélite PlanetScope, referentes ao ano de 2018 e ao mês de setembro, que corresponde ao período de seca no Cerrado. A PlanetScope é uma constelação de 120 menores CubeSats (dimensões 10 cm x 10 cm x 30 cm) construídas e operadas pela Planet. A imagem do PlanetScope tem quatro bandas, azul (Band 1, 455-515 nm), verde (faixa 2, 500–590 nm), vermelho (faixa 3, 590–670 nm) e infravermelho próximo (faixa 4, 780–860 nm) e resolução espacial terrestre de 3,7 m. A partir da obtenção das imagens, foi feito o mosaico das imagens para cada UH.

Como forma de auxiliar a vetorização digital em tela para o mapeamento de áreas irrigadas, foi utilizado o Índice de Vegetação da Diferença Normalizada (NDVI) que utiliza a alta reflectância da vegetação nos comprimentos de onda da região do infravermelho próximo e a absorção da radiação pela clorofila na região espectral do vermelho (Rouse *et al.*, 1973). Ou seja, esse índice consegue detectar a intensidade da atividade clorofiliana variando de -1 a +1. No entanto, nenhuma folha verde dá um valor próximo de zero. Um zero significa que não há vegetação e perto de +1 (0,8 - 0,9) indica a maior densidade possível de folhas verdes (NASA, 2000). Para este fim, foi realizada conversão da radiância em reflectância do topo da atmosfera, para enfim realizar o índice.

Utilizou-se como apoio, além do NDVI, o Google Earth e as imagens do Geoportal, disponíveis em: <https://www.geoportal.seduh.df.gov.br/geoservicos/>.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados obtidos por Unidade Hidrográfica de Gestão de Recursos Hídricos na parte da Bacia do Rio Preto no Distrito Federal, por pivô-central e outros métodos, são apresentadas na Tabela 1.

Como se observa na Tabela 1, no ano de 2018, as áreas irrigadas na parcela do Distrito Federal na Bacia do Rio Preto totalizaram 15.995 ha. Desse total, 13.776 ha (88%) são irrigados por meio de pivôs centrais, como se observa na Figura 2.

Tabela 1. Área irrigada nas Unidades Hidrográficas da Bacia do Rio Preto

UH	Área Total da UH (ha)	Nº Pivôs	Área Pivôs (ha)	Outros Métodos (ha)	Área Irrigada Total (ha)	% da Área da UH Irrigada
Alto Rio Preto	20.667	93	4464	557	4.739	25
Ribeirão Santa Rita	8.011	6	492	138	630	8
Rio São Bernardo	7.982	26	1.617	79	1.696	21
Baixo Rio Jardim	14.189	24	1.485	263	1748	12
Alto Rio Jardim	38.633	51	3.278	728	4.006	10
Ribeirão Extrema	25.554	31	1.512	373	1.885	7
Ribeirão Jacaré	18.018	12	728	81	809	4
TOTAL	133.054	245	13.776	2.219	15.995	12

Em relação ao resultado apresentado na Figura 2, cabe destacar que, diferentemente da identificação das áreas irrigadas por pivô-central, o mapeamento das áreas irrigadas por outros métodos não se trata de um processo tão simples. No caso, foram mapeadas apenas aquelas áreas que, na imagem analisada, estava claro o uso de irrigação. Dessa forma, não restam dúvidas de que a área irrigada por outros métodos está subestimada no mapeamento (Figura 2), demandando articulação com a Empresa de Assistência Técnica e Extensão Rural do Distrito Federal – EMATER/DF e trabalho de campo para melhor identificação dessas áreas.

Da análise da Tabela 1 e da Figura 2, pode-se perceber a grande concentração de áreas irrigadas e pivôs centrais em determinadas bacias e regiões da Bacia do Rio Preto no DF. Bacias como a do Ribeirão Extrema e Alto Rio Jardim têm enfrentado sérios conflitos pelo uso da água para irrigação, o que levou produtores rurais, a Emater e a Adasa a implementar a alocação negociada dos recursos hídricos disponíveis como instrumento de gestão, buscando minimizar os impactos decorrentes de anos de pouca chuva/vazão.

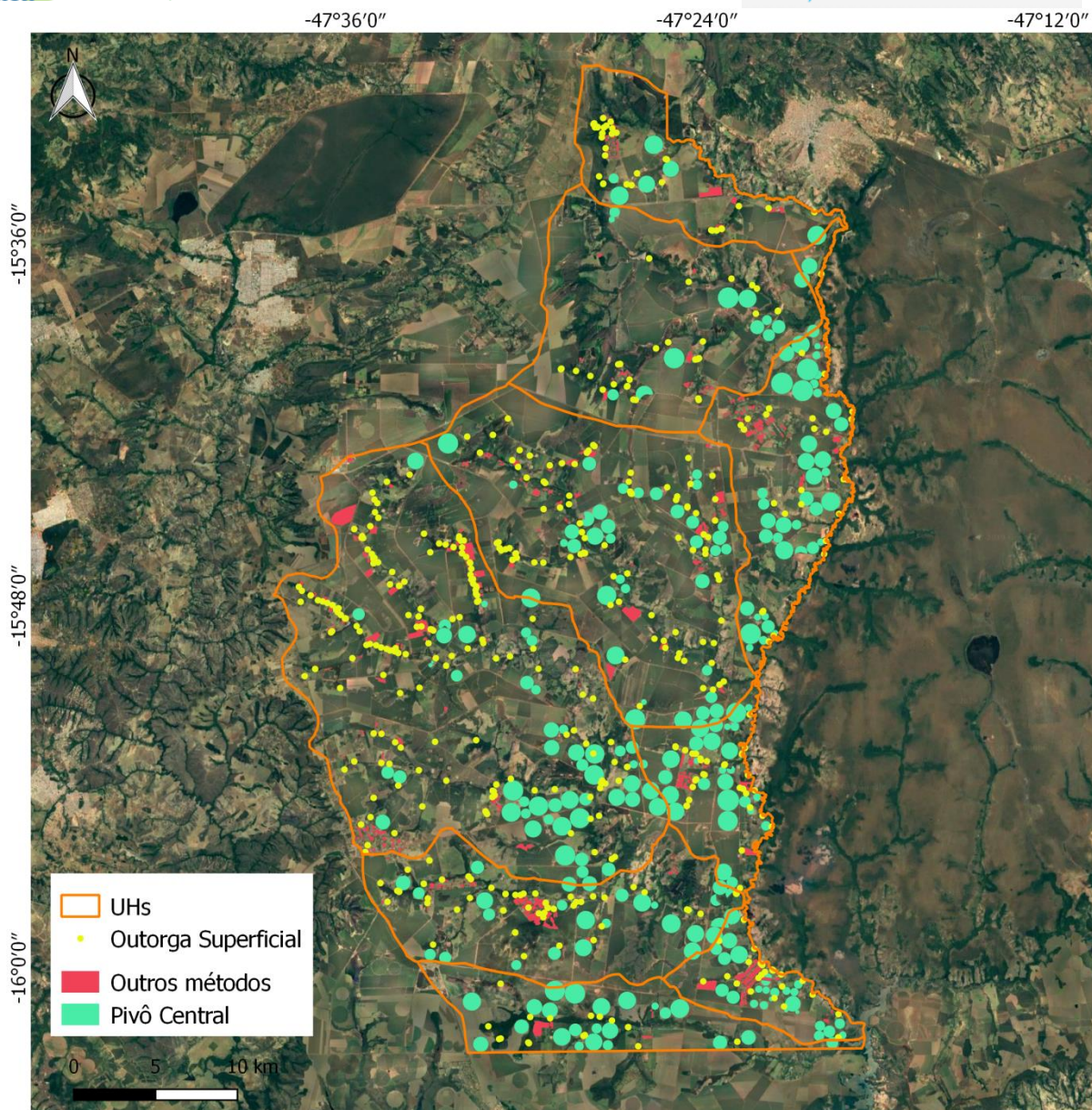


Figura 2. Mapa de áreas irrigadas por Unidade Hidrográfica na parcela do DF da Bacia do Rio Preto.

Da análise da Figura 2, de maneira ainda preliminar, nota-se a existência de outorgas que ainda não foram identificadas, por meio do mapeamento, com as áreas irrigadas correspondentes. Destaca-se a dificuldade de mapeamento das áreas irrigadas por outros métodos, que não o pivô-central, o que pode requerer análises de imagens multitemporais. Esse fato nos permite afirmar que o mapeamento das áreas irrigadas por outros métodos ainda se encontra subestimada. Para melhoria do banco de dados, com base no mapeamento realizado, serão efetuadas visitas de campo para conferir supostas áreas e outorgas que apresentarem dúvidas.

CONCLUSÃO

A realização deste levantamento oportuniza à Adasa um instrumento de planejamento nas campanhas direcionadas aos cadastros de novos usuários para regularização das outorgas e de fiscalização da Agência, sendo assim um importante auxílio à gestão dos recursos hídricos.

O uso das ferramentas de geoprocessamento se mostrou muito eficaz nos levantamentos preliminares, ajudando no conhecimento da realidade no campo, fundamental para os processos de planejamento, outorga e cobrança pelo uso da água.

Esse levantamento possibilita a identificação prévia de potenciais pontos de melhoria das bases de dados, bem como a otimização de recursos, humanos e materiais, evitando deslocamentos desnecessários das equipes e direcionando as ações de fiscalização e gestão.

Por fim, este tipo de levantamento torna-se relevante para a compreensão dos diferentes tipos de uso dos recursos hídricos, podendo auxiliar os gestores, produtores e a sociedade civil em geral na elaboração de políticas públicas para a gestão dos recursos hídricos, podendo ser replicado nas diversas esferas de atuação.

REFERÊNCIAS

- ANA - Agência Nacional De Águas. (2017). *Atlas irrigação: uso da água na agricultura irrigada*, Brasília: ANA.
- BORGES, M. E. S.; SOARES, F. S. S.; CARVALHO JUNIOR, O. A.; MARTINS, É. S.; GUIMARÃES, R. F.; GOMES, R. A. T. (2007). *Relação dos compartimentos geomorfológicos com o uso agrícola na bacia do Rio Preto*. Espaço & Geografia, 10(2), p. 453:476.
- EMBRAPA. (1999). *Sistema Brasileiro de Classificação de Solos*. Brasília: Embrapa: Produção de Informação.
- FAO – Food and Agriculture Organization. *World agriculture towards 2030-2050: the 2012 revision*. OECD/FAO, 2012. Disponível em: <http://www.fao.org/docrep/016/ap106e/ap106e.pdf>. Acesso em: 03.mai.2019.
- LIMA, J.E.F.W et al. (2018). *Gestão da crise hídrica 2016-2018 : experiências do Distrito Federal*. Brasília, DF : Adasa : Caesb : Seagri : Emater, DF, 2018.
- LIMA, J.E.F.W. et al. (2015). *Variação da área irrigada por pivô-central no Cerrado entre 2002 e 2013*. Irrigação e Tecnologia Moderna, v. 104/105, p. 68-72.
- LIMA, J.E.F.W.; FERRAZ, L. (2018). *Evolução da área irrigada por pivô-central no Distrito Federal*. Revista Brasília em Debate, n.18, p. 46-50.
- LIMA, J.E.F.W.; SANO, E.E.; SILVA, E.M.; LOPES, T.S.S. (2007). “*Levantamento da área irrigada por pivô-central no Cerrado por meio da análise de imagens de satélite: uma contribuição para a gestão dos recursos hídricos*”. In Anais do XVII Simpósio Brasileiro de Recursos Hídricos, São Paulo, 2007.

MALDANER, V. I. (2003) *Análise dos Conflitos do Uso da Água na Bacia Hidrográfica do Rio Preto no DF*. Dissertação de Mestrado. Universidade Católica de Brasília, Brasília, DF, 121p.

NASA - National Aeronautics and Space Administration. *Normalized Difference Vegetation Index (NDVI)*. Disponível em:
https://earthobservatory.nasa.gov/features/MeasuringVegetation/measuring_vegetation_2.php.
Acesso em: 11.abril.2019.

ROUSE, J.W; HAAS, R.H; SCHELL, J.A; DEERING, D.W. (1973). *Monitoring vegetation systems in the Great Plains with ERTS*. Third ERTS Symposium, NASA, v. I, p. 309-317.

SCHOBENHAUS, C. (1984). “*As faixas de dobramentos Brasília, Uruaçu e ParaguaiAraguaia e o Maciço Mediano de Goiás*”, In: *Geologia do Brasil- texto explicativo do mapa geológico do Brasil e da área oceânica adjacente incluindo depósitos minerais, escala 1:2500000*. Cap. VI. Brasília. Departamento Nacional de Produção Mineral. p. 251-299.

SCISLEWSKI, G.; FRASCA, A. A. S.; ARAÚJO, V. A.; RODRIGUES, J. B.; GONÇALVES, H. S. (2003) *Geologia. Zoneamento Ecológico-Econômico da Região Integrada de Desenvolvimento do Distrito Federal e Entorno*. In: *CPRM; EMBRAPA; SCO-MI (org.) - Fase I*. 1ª ed. Rio de Janeiro, 2003, v.1, p. 09-15.

AGRADECIMENTOS – À Agência Reguladora de Águas, Energia e Saneamento do Distrito Federal