**GOVERNO DO DISTRITO FEDERAL**

INSTITUTO DO MEIO AMBIENTE E DOS RECURSOS HÍDRICOS DO DISTRITO FEDERAL

Núcleo de Licenciamento das Bacias do Paranoá, Descoberto e Maranhão

Informação Técnica SEI-GDF n.º 2/2018 - IBRAM/SULAM/COINF/GERPAS/NUPDM

Brasília-DF, 02 de fevereiro de 2018

## 1. APRESENTAÇÃO

A presente Informação Técnica visa à análise do Estudo Geotécnico denominado "*Elaboração de estudo de risco geotécnico e identificação de Áreas de Preservação Permanente para a Área de Parcelamento Condicionado - APC do Setor Habitacional São Bartolomeu Trecho I*" referente ao Setor Habitacional São Bartolomeu Trecho I, Região Administrativa do Jardim Botânico – RA XVII, elaborado pela Geo Lógica Consultoria Ambiental. O estudo tem por objetivo a descrição dos procedimentos metodológicos a serem utilizados na elaboração dos produtos voltados para a identificação do risco geotécnico e caracterização de Áreas de Risco e de Preservação Permanente do Setor Habitacional São Bartolomeu Trecho I, assim como apresentar os resultados gerados com as análises efetuadas.

## 2. LOCALIZAÇÃO E ZONEAMENTO

O Setor Habitacional São Bartolomeu Trecho 1 está localizado na Região Administrativa do Jardim Botânico – RA XVII, adjacente a DF – 001. O acesso pode ser feito pela DF – 027 seguindo pela DF – 001. Segundo a Lei Complementar nº 803/2009 que aprova a revisão do Plano Diretor de Ordenamento Territorial do Distrito Federal – PDOT, atualizada pela Lei n° 854/2012 a área localiza-se na Macrozona Urbana, dentro da Zona Urbana de Uso Controlado II:

> ***Art. 70**. A Zona Urbana de Uso Controlado II é composta por áreas predominantemente habitacionais de baixa e média densidade demográfica, com enclaves de alta densidade, conforme Anexo III, Mapa 5, desta Lei Complementar, sujeitas a restrições impostas pela sua sensibilidade ambiental e pela proteção dos mananciais destinados ao abastecimento de água.*
>
> *Parágrafo único. Integram esta Zona, conforme Anexo I, Mapa 1A:*
>
> *(...)*
>
> *VIII – áreas urbanas em parte da Área de Proteção Ambiental da bacia do rio São Bartolomeu;*
>
> **Art. 71.***A Zona Urbana de Uso Controlado II deverá compatibilizar o uso urbano com a conservação dos recursos naturais, por meio da recuperação ambiental e da proteção dos recursos hídricos, de acordo com as seguintes diretrizes:*
>
> *I – permitir o uso predominantemente habitacional de baixa e média densidade demográfica, com comércio, prestação de serviços, atividades institucionais e equipamentos públicos e comunitários inerentes à ocupação urbana, respeitadas as restrições de uso determinadas para o Setor Militar Complementar e o Setor de Múltiplas Atividades Norte;*
>
> *II – respeitar o plano de manejo ou zoneamento referente às Unidades de Conservação englobadas por essa zona e demais legislação pertinente;*
>
> *III – regularizar o uso e a ocupação do solo dos assentamentos informais inseridos nessa zona, conforme estabelecido na Estratégia de Regularização Fundiária, no Título III, Capítulo IV, Seção IV, considerando-se a questão urbanística, ambiental, de salubridade ambiental, edilícia e fundiária;*
>
> *IV – qualificar e recuperar áreas degradadas ocupadas por assentamentos informais de modo a minimizar danos ambientais;*

*V – adotar medidas de controle ambiental voltadas para o entorno imediato das Unidades de Conservação de Proteção Integral e as Áreas de Relevante Interesse Ecológico inseridas nessa zona, visando à manutenção de sua integridade ecológica;*

*VI – adotar medidas de controle da propagação de doenças de veiculação por fatores ambientais.*

Para efeito de regularização de parcelamentos de solo já implantados, o PDOT estabelece as Áreas de Regularização de Interesse Específico – ARINE Jardim Botânico, ARINE São Bartolomeu (onde a área objeto do estudo está inserida), ARINE Estrada do Sol I, ARINE Estrada do Sol II, ARINE Estrada do Sol III e a Área de Regularização de Interesse Social – ARIS Estrada do Sol.

No que se refere às Unidades de Conservação, o empreendimento está inserido na Área de Proteção Ambiental – APA da Bacia do Rio São Bartolomeu, dentro da Zona de Ocupação Especial de Qualificação – ZOEQ, definida pela Lei n° 5.344 de 19 de maio de 2014, e localizam-se, num raio inferior a 3 km, as Áreas de Proteção Ambiental – APA do Planalto Central, APA das Bacias do Gama e Cabeça de Veado e a APA do Lago Paranoá. Ainda sobre as Unidades de Conservação inseridas num raio inferior a 3 km tem-se a Reserva Biológica – REBIO do Cerradão, a Estação Ecológica do Jardim Botânico de Brasília, Parque Ecológico Bernardo Sayão, Parque Ecológico Canjerana e Parque Ecológico das Copaíbas.

De acordo com o Plano de Gerenciamento Integrado dos Recursos Hídricos – PGIRH – elaborado pela ADASA em 2011, o parcelamento está inserido na sub-bacia do Médio Bartolomeu, bacia hidrográfica do Rio São Bartolomeu, região hidrográfica do Rio Paraná e na unidade hidrográfica do Ribeirão Taboca.

**Figura 01:** Mapa de localização do Setor Habitacional São Bartolomeu Trecho 1 com base em aerofotografia (2015).

## 3. DAS INFORMAÇÕES

O crescimento das cidades e a ocupação descontrolada do solo provocam desmatamento e exposição do solo local. A remoção da mata ciliar causa erosão das margens, assoreamento e redução da capacidade de descarga dos canais fluviais. Durante a execução de obras civis o meio físico é transformado, criando-se novas condições geomorfológicas caracterizadas por superfícies artificiais do terreno e produzindo extensiva impermeabilização, gerando mudanças nos regimes hidrológicos e hidrogeológicos, reduzindo a infiltração das águas pluviais e favorecendo seu escoamento superficial.

A Construção Civil e os Estudos do Meio Ambiente devem ser sempre precedidos de estudos para caracterização geológico-geotécnica da área de interesse.

Os estudos geotécnicos indicarão:

- A distribuição dos diversos tipos de materiais que compõem o local em estudo.
- Os parâmetros físicos dos materiais.
- Os volumes necessários para remoção ou escavação e reutilização do solo.
- Necessidade de tratamento e estabilização dos maciços.
- Melhor localização e posicionamento das obras de construção civil em relação aos riscos inerentes à área de interesse.

Para a caracterização geológica da área, foram utilizadas descrições sistemáticas de 6 (seis) pontos observados em campo no condomínio Ville de Montagne, unidos a bibliografia que definiu a geologia do Distrito Federal (FREITAS-SILVA & CAMPOS, 1998).

Para a definição das declividades da área de estudo, foram geradas curvas de níveis com equidistância de 1 metro, em escala 1:1.000, a partir de perfilamento a laser utilizando a tecnologia LiDAR (*Light Detection and Ranging*). Dessa maneira, pode-se gerar o Modelo Digital do Terreno (MDT) e definir o relevo da área em função dos dados do terreno.

A caracterização da vegetação foi realizada através da avaliação visual de 12 (doze) pontos em vistoria realizada no condomínio Ville de Montagne.

Em visitas técnicas, foram realizadas entrevistas com moradores das unidades habitacionais do condomínio supracitado para levantamento de acidentes ou eventos ocorridos na área, ligados a aspectos geológicos e geotécnicos. O estudo dispõe que essas informações foram importantes para compor o capítulo de análise de susceptibilidade à ocorrência de deslizamentos. Apesar de o estudo informar que as fichas de campo estão anexas ao estudo, esta equipe técnica não as encontrou nos autos do processo. Durante essas visitas técnicas, o estudo dispõe que foi observado que os taludes são predominantemente naturais e que para construção de algumas residências foram utilizados aterros de diferentes materiais e, estes, não apresentam função voltada para estabilidade do terreno.

As nascentes da área de estudo foram identificadas em expedições de campo, no período da estiagem, onde se identificou, em sua maioria, drenagens intermitentes e apenas 2 (duas) nascentes. O estudo dispõe que as nascentes catalogadas nos bancos de dados da Agência de Desenvolvimento do Distrito Federal – TERRACAP, não foram encontradas, tal fato, justifica-se pela ocupação urbana nas imediações e a descaracterização das mesmas.

Para a elaboração e desenvolvimento da pesquisa foram utilizados softwares correspondentes à plataforma SIG, além de programa de estabilidade de taludes bidimensionais e de rotinas computacionais elaboradas especificamente para a efetivação das análises espaciais requeridas. Foram realizados e utilizados: levantamento topográfico, ensaios SPT (*Standard Penetration Test*), ensaios de granulometria e limites de consistência (Atterberg), ensaios de adensamento, ensaios de infiltração, ensaios de cisalhamento direto além de índices físicos.

Os passos metodológicos executados para a extração da rede de drenagem seguiu as seguintes etapas: Geração do Modelo Numérico do Terreno (MNT), preenchimento de depressões, determinação das linhas de direção do fluxo, identificação do fluxo acumulado, conversão dos dados matemáticos em *shapefile* e complementação com validação por meio de verificação em campo e utilização de dados pré-existentes para ratificação dos resultados obtidos.

Para a análise de susceptibilidade a ocorrência de deslizamento utilizou-se um método probabilístico denominado FOSM (*First Order Second Moment*). A função de desempenho considerado na metodologia, a qual relaciona a variável independente, representada pelo fator de segurança (FS), com as variáveis independentes, utiliza, como base, o modelo de talude infinito para solos homogêneos em termos de uma análise de tensões efetivas. Os parâmetros utilizados para o cálculo do FS foram obtidos pelos resultados dos ensaios e sondagens realizadas na área de estudo. A inclinação dos taludes foi

representada pelos valores de declividade das encostas, cuja grade foi derivada do Modelo Numérico do Terreno (MNT). A probabilidade de ruptura pode ser definida como a parcela da área a qual se encontra sob a curva unitária da função densidade de probabilidade para o fator de segurança, em relação ao fator de segurança inferior a unidade. Ao fim do processo, gerou-se uma matriz de probabilidade de ruptura que pôde ser classificada em níveis de susceptibilidade.

Para a definição das Áreas de Preservação Permanente (APPs) utilizou-se as definições dispostas na Lei n° 12.651, de 25 de maio de 2012 e suas alterações. O mapeamento das APPs de cursos d'água foi realizado a partir do mapa de redes de drenagem, gerando um *buffer* de 30 metros para ambos os lados dos canais com largura igual ou inferior a 10 metros, considerando áreas não edificadas; em áreas onde há edificações considerou-se uma distancia de 15 metros do curso d'água. O mapeamento das APPs de nascentes foi realizado de forma análoga ao dos cursos d'água, no entanto os dados de entrada foram pontos correspondentes as nascentes. A partir desses pontos foi desenvolvido um *buffer* com raio de 50 metros. A identificação das áreas de alta declividade foi gerada com base no modelo numérico de terreno da área, onde se gerou um plano de informação temático destacando as áreas cuja declividade apresentou valores iguais ou superiores a 45° ou 100%. Os dados obtidos individualmente para cada classe de APPs foram agrupados em uma única camada de informações, onde foi gerado um mapa final de Áreas de Preservação Permanente. Os limites das áreas susceptíveis à inundação foram definidos por modelagem considerando parâmetros topográficos e hidrológicos. A partir do processamento do modelo numérico de terreno, utilizou-se o índice topográfico de umidade, o qual permite a simulação das áreas de afluência variável no relevo. A partir da classificação das áreas de afluência variável, foi possível estabelecer os limites das áreas com susceptibilidade à inundação.

Para a análise de aptidão geotécnica foram utilizadas as ferramentas de análise multicriterial e de álgebra de mapas dentro de um ambiente SIG. A metodologia escolhida utilizou à lógica fuzzy e lógica booleana, visando à geração de um cenário que indique as áreas aptas à ocupação urbana. O processo metodológico utilizado definiu critérios como: declividade, áreas com susceptibilidade à ocorrência de escorregamentos e alagamentos e áreas com restrições ambientais. A partir da definição dos critérios a etapa subsequente foi padroniza-los, atribuindo valores entre 0 (zero) e 1 (um) com base na adequação à ocupação urbana. Em seguida as informações foram combinadas em três etapas:

1. Cruzamento das informações sobre o meio físico utilizando a técnica AHP (*Analytical Hierachy Process*);
2. Cruzamento de informações restritivas;
3. Obtenção do plano de informações de aptidão à ocupação por conjugação das informações geradas (etapa 1 e etapa 2) através de operadores booleanos.

Assim, se obteve a grade de aptidão à ocupação urbana pelo cruzamento dos planos de informações ponderados dos fatores e das restrições ambientais. A classificação dessa grade forneceu os níveis de aptidão para a área de estudo.

A elaboração da carta geomorfológica foi baseada na metodologia proposta pelo Instituto de Pesquisas Tecnológicas (IPT, 1981) que define o sistema de relevo levando em consideração a declividade e a amplitude topográfica. Utilizaram-se, também, informações relativas aos mapas de plano e perfil de curvatura para a definição das formas de relevo.

Os resultados dos ensaios geotécnicos, baseados nas normas prescrevidas pela ABNT ou British Standard, foram: Retirada de amostras deformadas e indeformadas (ABNT NBR 9604), granulometria por peneiramento (ABNT NBR 7181), limite de liquidez (ABNT NBR 6456), limite de plasticidade (ABNT NBR 7180), determinação da capacidade de absorção do solo (ABNT NBR 13292), determinação da massa específica real dos grãos de solo (ABNT NBR 6508), cisalhamento direto (BS 1377), adensamento unidirecional (ABNT NBR 120007), construção de poços de poços de monitoramento (ABNT NBR 13895) e sondagens simples de reconhecimento (ABNT NBR 6484).

## 4. ANÁLISE

A análise do estudo visou à correta escolha e utilização da metodologia apresentada, a interpretação dos produtos gerados, bem como relaciona-los com possíveis processos geodinâmicos passíveis de ocorrer e capazes de afetar as moradias presentes ou possíveis na área em epígrafe.

A equipe signatária deste parecer considerou a metodologia adotada para a caracterização dos aspectos físicos da área adequada porém, foram identificadas apenas 2 (duas) nascentes, não encontrando às catalogadas nos bancos de dados da Agência de Desenvolvimento do Distrito federal – TERRACAP. A impermeabilização do platô (zona de recarga) nas imediações desses pontos pode ter causado o deslocamento e/ou a perda da função hídrica dessas nascentes catalogadas. Vale salientar que não consta no estudo o relatório de pesquisa referente às patologias construtivas.

O mapa final das Áreas de Preservação Permanente – APPs apresenta inconsistências. Foi estabelecido para quase todas as APP's uma faixa de 15 metros.

A Lei nº 12.651, de 25 de maio de 2012, Novo Código Florestal define, em seu Art. 4º, inciso I, alínea a, o seguinte:

> *"Art. 4o Considera-se Área de Preservação Permanente, em zonas rurais ou urbanas, para os efeitos desta Lei:*
>
> *I - as faixas marginais de qualquer curso d'água natural perene e intermitente, excluídos os efêmeros, desde a borda da calha do leito regular, em largura mínima de:*
>
> ***a) 30 (trinta) metros, para os cursos d'água de menos de 10 (dez) metros de largura;"***

Pelo texto da lei, a regra é que a APP é de 30m. Existe a previsão, no referido código, em seu Art 65, §2º, da exigência de faixa não edificável **mínima** de 15m:

> *"**Art. 65.** Na Reurb-E dos núcleos urbanos informais que ocupam Áreas de Preservação Permanente não identificadas como áreas de risco, a regularização fundiária será admitida por meio da aprovação do projeto de regularização fundiária, na forma da lei específica de regularização fundiária urbana.*
>
> ***§ 2o Para fins da regularização ambiental prevista no caput, ao longo dos rios ou de qualquer curso d'água, será mantida faixa não edificável com largura mínima de 15 (quinze) metros de cada lado."***

Havendo motivação técnica e ambiental a faixa não edificante pode ser ampliada para a totalidade da área de preservação permanente, como nos casos em que há a sobreposição APP de curso d'água com a APP de declividade. Diante do exposto, o documento deve ser revisto no que diz respeito a todas as considerações que tratam da existência de APP de 15m.

Considerando que a Lei supracitada não estabelece faixas de proteção para as encostas com declividades maiores ou iguais a 45° (100%), esta equipe técnica considera necessária uma faixa de segurança além do limite da APP delimitada em áreas que apresentem algum risco geotécnico. Vale salientar que a manifestação da Secretaria de Estado da Defesa Civil do Distrito Federal sobre os estudos e os riscos iminentes da área em epígrafe, é fundamental para delimitação consistente das áreas passíveis de regularização.

Outro ponto de inconsistência do estudo está nas modelagens. Na "Extração da Rede de Drenagem" e na "Definição das Áreas de Preservação Permanente", a título de exemplo, o estudo diz ter feito uso das curvas de nível de 1m extraídas a partir da tecnologia LiDAR (*Light Detection and Ranging*). Contudo no desenvolvimento da "Carta Topográfica" foram utilizadas curvas de nível de 5m, e essas curvas foram utilizadas para a delimitação da amplitude topográfica da área de estudo. Restando saber o porquê de não terem sido utilizadas as curvas de 1m na elaboração dessa carta, tal inconsistência afeta os resultados uma vez que podem trazer alterações no valor da cota base, altitude absoluta e consequentemente na amplitude do relevo.

O estudo dispõe que foram realizados 13 sondagens SPT (*Standard Penetration Test*) na área, porém não consta no estudo o relatório de sondagem contendo os logs dos furos, nem fotos da execução que comprovariam que a sondagem foi realizada, permitindo esta equipe técnica analisar o estudo de forma adequada. A ausência dessas informações limita a análise de forma que o mesmo apresenta **baixa confiabilidade.**

A coleta e preparação das amostras feitas para os ensaios de laboratórios foram realizadas de forma adequada, seguindo as normas da ABNT.

Os ensaios de granulometria e limites de consistência apresentaram resultados satisfatórios para essa equipe técnica. A partir desses resultados, utilizou-se o Sistema Unificado de Classificação do Solo (SUCS) para categorização dos solos da área. Os grupos de solos encontrados foram: Areia siltosa (SM), Silte de baixa compressibilidade (ML) e Argila de baixa compressibilidade (CL).

O estudo dispõe que foram realizados 11 ensaios de infiltração e informa que a NBR 7229 define faixas de variação para os coeficientes de infiltração em função da constituição provável dos solos. Não constam na norma citada essas faixas de variação.

Em vistoria Técnica realizada em 30 de janeiro de 2017, foram identificadas diversas áreas de aterro que não constam no relatório. Foi obsevado também, o lançamento de esgoto em área de nascente (Figura 2), erosões bem pronunciadas causadas pela falta de disciplinamento das águas pluviais (Figura 3) e a realização de obras em área não licenciada (Figura 4).

**Figura 2**: Lançamento de esgoto em área de nascente. (0199751L; 18246569 23L).

**Figura 3**: Erosão bem desenvolvida causada por falta de dispositivo correto de lançamento de águas pluviais. (0200383L; 18246015 23L).

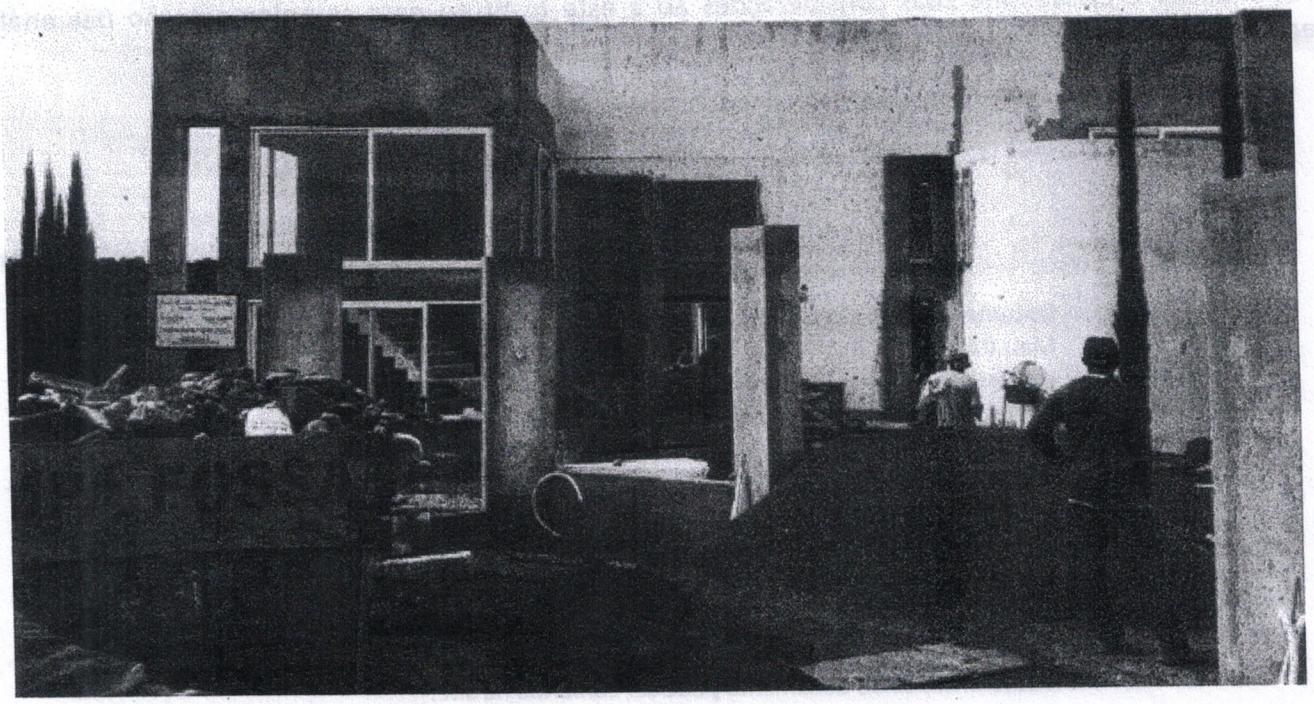

**Figura 04:** Realização de obras em área não licenciada (0200495 L; 8246374 23L).

## 5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

O estudo apresenta diversos **erros conceituais**, **citações equivocadas de trabalhos científicos**, **omissão de informações importantes**, **parágrafos copiados de estudos de áreas muito distantes** e **falta de revisão do texto**, esta equipe técnica solicita as seguintes complementações e recomendações:

- Apresentar todos os relatórios e resultados referentes aos ensaios SPT (*Standard Penetration Test*);
- Delimitar as Áreas de Preservação Permanente – APPs considerando as informações levantadas na presente Informação Técnica no tocante a APP de curso d'água e de declividade;
- Apresentar nova "Carta Geomorfológica" utilizando as curvas de nível de 1m, com determinação dos valores de cota base, altitude absoluta e amplitude do relevo;
- Realizar estudo pedológico completo para definição do comportamento hidrogeológico dos solos presentes (sugere-se utilizar a metodologia dos anéis concêntricos ou do *Open end hole* para medição de valores de condutividade hidráulica e transmissividade).
- Apresentar todos os arquivos de mapa, bem como toda a base de dados utilizada em formato digital. As camadas utilizadas no trabalho em todas as suas etapas devem ser entregues nos formatos Raster ou como camada Vetorial;

Durante a análise do processo de licenciamento ambiental do empreendimento em questão, com fulcro na resolução CONAMA n° 237 de 1997, artigo 10, Inciso IV, e artigo 15, verificou-se a necessidade de complementações/correções e adequações, que deverão ser apresentadas a este Instituto, dentro do prazo máximo de 120 (cento e vinte) dias, a contar do recebimento da respectiva manifestação, as quais deverão ser entregues e protocoladas de uma única vez, a fim de otimizar a análise desta Gerência.

Sugere-se o encaminhamento dessa Informação Técnica a Superintendência de Fiscalização, Auditoria e Controle Ambiental - SUFAM para providências cabíveis em relação ao lançamento de esgoto em área de nascente, a realização de obras em área não licenciada e o desaparecimento das nascentes causado pela impermeabilização da zona de recarga.

Por fim, sugere-se o envio desta Informação Técnica, bem como cópia do novo estudo (corrigido) a ser elaborado à Secretaria de Estado da Defesa Civil do Distrito Federal para que a mesma avalie e se manifeste sobre a situação das residências que se encontram nas áreas de risco e em suas proximidades e encaminhe suas considerações ao a este Instituto para complementação das análises pertinentes.

É a informação, S.M.J., que submeto à apreciação superior.

Documento assinado eletronicamente por **CHARLES DAYLER SILVA DE ALMEIDA - Matr.0264393-6, Analista de Atividades do Meio Ambiente**, em 02/02/2018, às 11:29, conforme art. 6º, do Decreto n° 36.756, de 16 de Setembro de 2015, publicado no Diário Oficial do Distrito Federal nº 180, quinta-feira, 17 de setembro de 2015.

Documento assinado eletronicamente por **DANILO LIMA E SILVA - Matr.1671850-X, Chefe do Núcleo de Licenciamento das Bacias do Paranoá, Descoberto e Maranhão**, em 02/02/2018, às 11:30, conforme art. 6º, do Decreto n° 36.756, de 16 de Setembro de 2015, publicado no Diário Oficial do Distrito Federal nº 180, quinta-feira, 17 de setembro de 2015.

A autenticidade do documento pode ser conferida no site:

http://sei.df.gov.br/sei/controlador_externo.php?acao=documento_conferir&id_orgao_acesso_externo=0 verificador= **4992838** código CRC= **86FC36B2**.