



Município de Floreal

Rua Procópio Davidoff, 130 - CEP 15320-000 - Centro - FLOREAL - SP
(17) 3847-1316 | (17) 3847-1317
www.floreal.sp.gov.br | e-mail: floreal@floreal.sp.gov.br - CNPJ 53.221.941/0001-11

ANEXO II

PROCESSO 016/2026

CONCORRÊNCIA

ELETRÔNICA 002/2026

FLOREAL, 19 DE SETEMBRO DE 2024

- PLANO DE DESATIVAÇÃO
ATERRO SANITÁRIO EM VALAS DO
MUNICÍPIO DE FLOREAL
- AVALIAÇÃO PRELIMINAR

- PREFEITURA MUNICIPAL DE FLOREAL
- DESATIVAÇÃO DO ATERRO EM VALA PARA
RESÍDUOS SÓLIDOS RESIDENCIAIS
- ESTRADA MUNICIPAL FLR-353, KM 01
 - CADASTRO CETESB 307-000018-0
 - FLOREAL - SP

**AO ILUSTRÍSSIMO SENHOR DA COMPANHIA AMBIENTAL DO
ESTADO DE SÃO PAULO - CETESB**

**Os responsáveis técnico e legal abaixo identificados, vêm
apresentar, através deste, o relatório de Plano de Desativação e
Avaliação Preliminar acerca da situação ambiental da área do
empreendimento (aterro sanitário do município de Floreal/SP),
conforme solicitação da Companhia Ambiental do Estado de São Paulo –
CETESB.**

IDENTIFICAÇÃO DOS RESPONSÁVEIS

RESPONSÁVEL LEGAL	RESPONSÁVEL TÉCNICO
Município de Floreal	DOUGLAS DE FREITAS
CNPJ: 53.221.941/0001-11	JUNIOR
Floreal – SP	CREA/SP: 5069929892

LISTA DE SIGLAS

ABNT	Associação Brasileira de Normas Técnicas
AC	Área Contaminada
ACBR	Ações Corretivas Baseadas no Risco
ANP	Agencia Nacional de Petróleo
AR	Área Reabilitada para Uso Declarado
ART	Anotação de Responsabilidade Técnica
AS	Área Suspeita
CWA	Lei da água limpa – “Clean Water Act”
BTEX	Benzeno, Tolueno, Etilbenzeno, Xilenos.
CETESB de São Paulo	Companhia de Tecnologia de Saneamento Ambiental do Estado
CNRH	Conselho Nacional de Recursos Hídricos
CONAMA	Conselho Nacional do Meio Ambiente
DNAPL	Fase Líquida Não Aquosa Densa - “Dense non-aqueous phase liquid”
ET	Estação de Tratamento
PAH	Hidrocarbonetos Policíclicos Aromáticos
TPH	Hidrocarbonetos Totais de Petróleo
IUPAC	União Internacional de Química Pura e Aplicada – “International Union of Pure and Applied Chemistry”
ISR	Instalação de Sistema Retalhista
LI	Licença de Instalação
LNAPL	Fase Líquida Não Aquosa Leve- “Light non-aqueous phase liquid”
LO	Licença de Operação
LP	Licença Prévia

LQ	Limite de Quantificação
OMS	Organização Mundial da Saúde
PA	Posto de Abastecimento
PF	Posto Flutuante
PNRH	Política Nacional de Recursos Hídricos
POA	Processos Oxidativos Avançados
PR	Posto Revendedor
SAAC	Sistema de Armazenamento Aéreo de Combustíveis
SQI	Substâncias Químicas de Interesse
UGRHI São Paulo	Unidade de Gerenciamento de Recursos Hídricos do Estado de São Paulo
VI	Valores de Intervenção
VOC	Compostos Orgânicos Voláteis – “Volatile Organic Compound”
VO	Valores Orientadores
VP	Valores de Prevenção
VRQ	Valores de Referência de Qualidade

SUMÁRIO

1	AVALIAÇÃO PRELIMINAR / PLANO DE DESATIVAÇÃO	1
2	SINTESE	2
3	CONSIDERAÇÕES INICIAIS	3
4	MODELO CONCEITUAL – MCA 1	4
4.1	INSTALAÇÕES DO ATERRO SANITÁRIO	5
5	CARACTERIZAÇÃO DA REGIÃO DA ÁREA EM ESTUDO.....	8
2.2	– RECURSOS HÍDRICOS SUBTERRÂNEOS	11
3.3	GEOLOGIA E GEOMORFOLOGIA, PEDOLOGIA E HIDROMETEOROLOGIA DA UGRHI-18 ...	12
5.1	GEOLOGIA REGIONAL.....	16
5.2	PEDOLOGIA	18
6	USO E OCUPAÇÃO DO SOLO.....	20
6.1	REGIÃO DE ENTORNO / CLASSIFICAÇÃO ABNT 13786/1997	20
7	SITUAÇÃO ATUAL DO ATERRO DE FLOREAL (FRL-353)	22
7.1	SISTEMA DE ISOLAMENTO FÍSICO E VISUAL.....	22
7.2	SISTEMA DE DRENAGEM DE ÁGUAS PLUVIAIS.....	22
7.3	COBERTURA VEGETAL E USO ATUAL DA ÁREA	24
8	PROPOSIÇÕES PARA O PLANO DE ENCERRAMENTO DO ATERRO SANITÁRIO EM VALAS DE FLOREAL – SP	25
8.1	NIVELAMENTO E COBERTURA FINAL COM ADEQUADA CAMADA DE SOLO.....	25
8.2	SISTEMA DE DRENAGEM SUPERFICIAL	25
8.2.1	<i>Intensidade de Chuva (i)</i>	28
8.2.2	<i>Dimensionamento do Canal</i>	29
8.3	SISTEMA DE ISOLAMENTO FÍSICO E VISUAL.....	33
8.4	COBERTURA VEGETAL	33
8.5	USO FUTURO DA ÁREA	33
9	CONCLUSÕES	35
9.1	ANEXO III	36
9.1.1	<i>ART – Anotação de Responsabilidade Técnica</i>	36

1 AVALIAÇÃO PRELIMINAR / PLANO DE DESATIVAÇÃO

Nota: A etapa de **Avaliação Preliminar** tem como objetivo caracterizar as atividades desenvolvidas e em desenvolvimento na área sob avaliação, identificar as áreas fonte e as fontes potenciais de contaminação (ou mesmo fontes primárias de contaminação) e constatar evidências, indícios ou fatos que permitam suspeitar da existência de contaminação, embasando sua classificação como Área Suspeita de Contaminação (AS) e orientando a execução das demais etapas do processo de Gerenciamento de Áreas Contaminadas.

2 SÍNTESE

REQUERENTE: MUNICÍPIO DE FLOREAL

CNPJ: 03.197.764/0001-07

OBJETO: DESATIVAÇÃO DO ATERRO EM VALA PARA RESÍDUOS
SÓLIDOS RESIDENCIAIS

ÁREA DE ESTUDO: ESTRADA MUNICIPAL FLR-353, KM 01

CADASTRO CETESB: 307-000018-0

COORDENADAS UTM: 591,310 Km E / 7.713,080 Km N

MUNICÍPIO: FLOREAL

ESTADO: SÃO PAULO

RESPONSÁVEL TÉCNICO: DOUGLAS DE FREITAS JUNIOR

CREA/SP: 5069929892

3 CONSIDERAÇÕES INICIAIS

O presente relatório tem como finalidade descrever especificamente as prospecções realizadas com a intenção de detalhar as medidas e as metodologias investigatórias utilizadas para avaliar e detalhar eventuais contaminações decorrentes da utilização da área pelo empreendimento **aterro sanitário em valas – resíduos sólidos residenciais do município de floreal**. Atualmente o empreendimento encontra-se desativado e o atual relatório faz parte das exigências contidas na solicitação nº 93238676 que se refere ao *Parecer Técnico sobre Avaliação de Plano de Desativação ou Desmobilização*.

Os procedimentos adotados durante a elaboração desse relatório obedeceram o que estabelece a DECISÃO DE DIRETORIA Nº 038/2017/C, DE 07 FEVEREIRO DE 2017, que dispõe sobre a aprovação do “Procedimento para a Proteção da Qualidade do Solo e das Águas Subterrâneas”, da revisão do “Procedimento para o Gerenciamento de Áreas Contaminadas” e estabelece “Diretrizes para Gerenciamento de Áreas Contaminadas no Âmbito do Licenciamento Ambiental”, em função da publicação da Lei Estadual nº 13.577/2009 e seu Regulamento, aprovado por meio do Decreto nº 59.263/2013, e dá outras providências.

*Mais especificamente, de acordo com a decisão de diretoria supracitada, a etapa de **Avaliação Preliminar** tem como objetivo caracterizar as atividades desenvolvidas e em desenvolvimento na área sob avaliação, identificar as áreas fonte e as fontes potenciais de contaminação (ou mesmo fontes primárias de contaminação) e constatar evidências, indícios ou fatos que permitam suspeitar da existência de contaminação, embasando sua classificação como Área Suspeita de Contaminação (AS) e orientando a execução das demais etapas do processo de Gerenciamento de Áreas Contaminadas.*

4 MODELO CONCEITUAL – MCA 1

A área objeto desse estudo técnico é de propriedade do Município de Floreal e obteve as devidas licenças ambientais emitidas pela Cetesb – Companhia Ambiental do Estado de São Paulo para a operação da atividade do aterro sanitário municipal. No total o local possui 11.435,44 m² de área onde 9.960,45 m² eram destinadas às atividades desenvolvidas ao ar livre durante seu período de operação.

Localizada em Floreal, município do noroeste do Estado de São Paulo, a área localizada na Estrada Municipal FRL-353, Km 01, teve sua utilização iniciada no ano de 2002, conforme consta na licença ambiental de operação nº 14001061 emitida pela Cetesb e disponível no endereço eletrônico https://licenciamento.cetesb.sp.gov.br/cetesb/processo_resultado2.asp?razao=MUNIC%CDPIO+DE+FLOREAL&muni=FLOREAL&logrd=ESTRADA+MUNICIPAL+FRL%2D353&nmuncp=307&nsegnc=180&cgc=53221941000111. Contudo, o local encerrou suas atividades no ano de 2011 quando o Município de Floreal iniciou o acondicionamento de resíduos sólidos municipais em outra área licenciada através da licença de operação nº 51000203 (Cetesb).

Nota: Em consulta às Relações de Áreas contaminadas disponíveis no site da Cetesb não foi encontrada nenhuma ocorrência/registro de contaminação da área em estudo.

4.1 INSTALAÇÕES DO ATERRO SANITÁRIO

As informações sobre o empreendimento investigado foram obtidas através dos projetos apresentados para a obtenção das devidas licenças ambientais emitidas pela Cetesb.

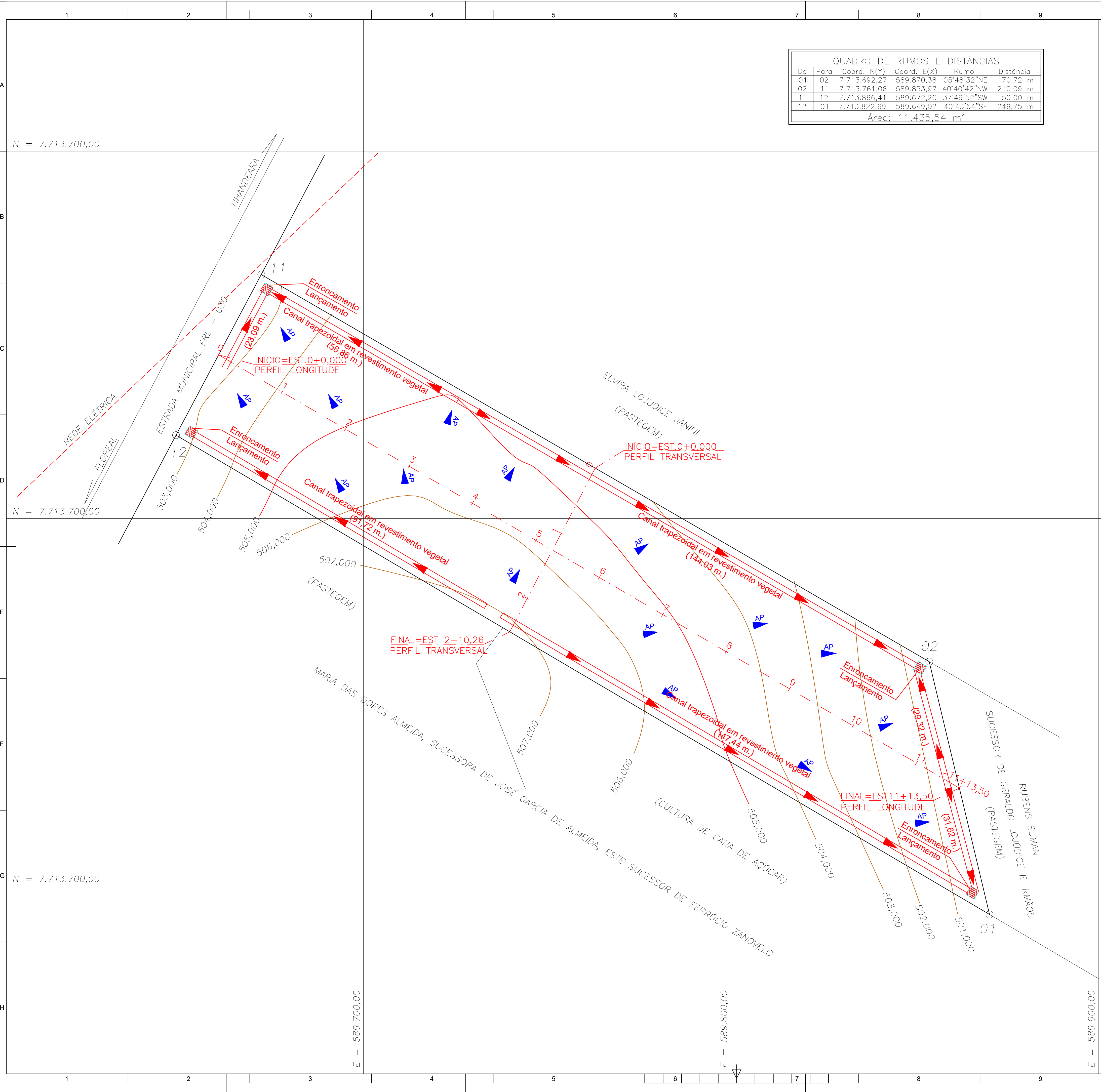
O empreendimento está localizado em zona rural e sua área total é de aproximadamente 11.435,54 m², sendo a área destinada às atividades ao livre bem inferior, com cerca de 9.960,45 m², a qual era destinada às construção das valas responsáveis pelo acondicionamento dos resíduos sólidos municipais.

Assim como descrito no tópico anterior, o local desenvolveu a atividade de aterro sanitário por cerca de 10 anos sendo que a forma de acondicionamento dos resíduos sólidos era de valas (convencional).

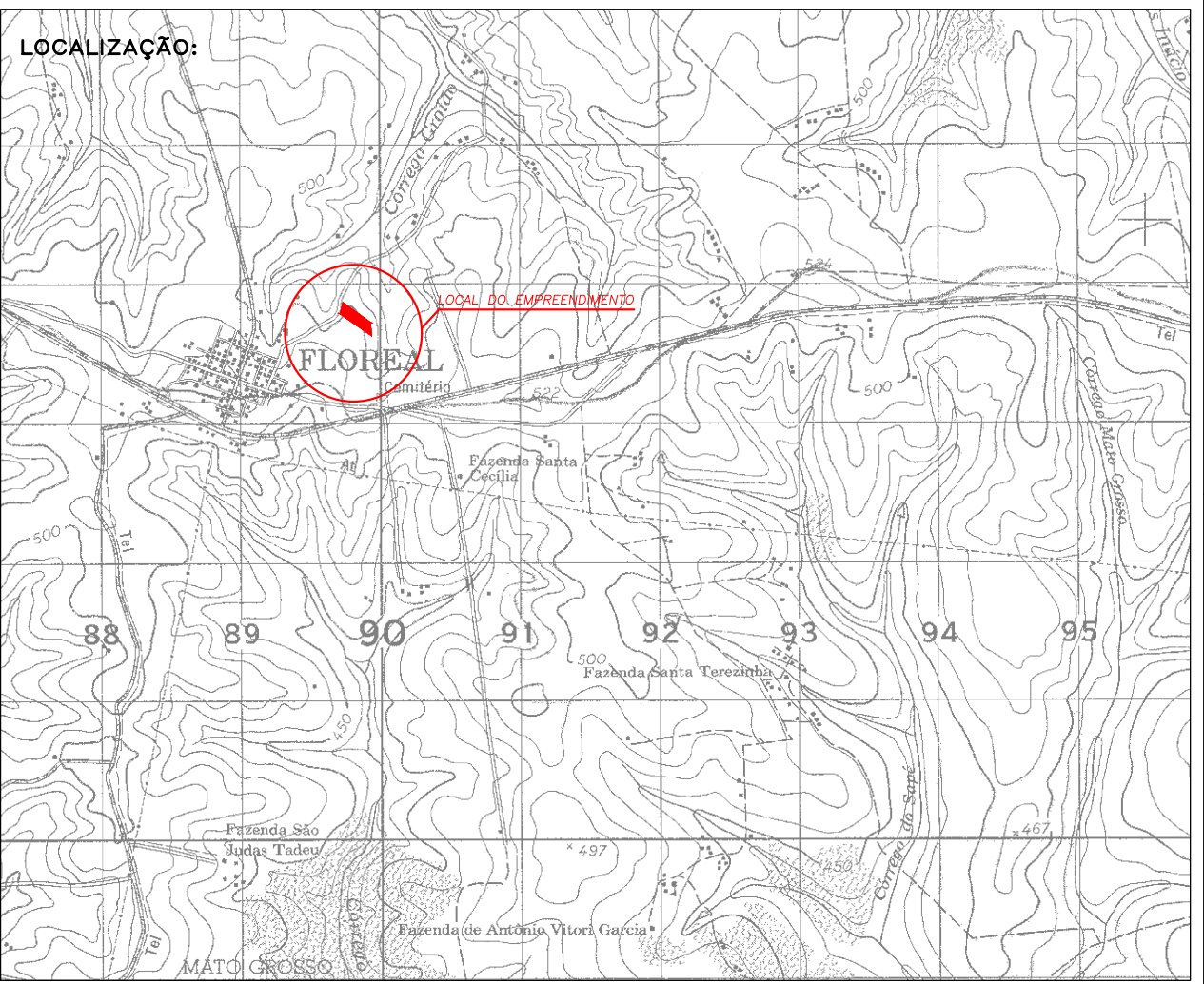


Figura 1 - Antigo Aterro Sanitário em Valas do Município de Floreal/SP

SINTESE DO MODELO CONCEITUAL 1 (INICIAL)							
EMPREENHIMENTO	CLASSIFICAÇÃO DA ÁREA	FONTES DAS CONTAMINAÇÕES	CONTAMINANTES	MECANISMOS DE LIBERAÇÃO	VIAS DE TRANSPORTES DOS CONTAMINANTES	RECEPTORES / BENS A PROTEGER	SENTIDO DO FLUXO SUBTERRÂNEO
Aterro Sanitário em Valas	Área com Potencial de Contaminação (AP)	Resíduos sólidos (valas)	Chorume	A investigar	A investigar	A investigar	Norte-Sul
CLASSIFICAÇÃO DO ENTORNO: Classe 3 (Predominantemente rural)							



QUADRO DE RUMOS E DISTÂNCIAS					
De	Para	Coord. N(Y)	Coord. E(X)	Rumo	Distância
01	02	7.713.692,27	589.870,38	05°48'32"N	70,72 m
02	11	7.713.761,06	589.853,97	40°40'42"N	210,09 m
11	12	7.713.866,41	589.672,20	37°49'52"S	50,00 m
12	01	7.713.822,69	589.649,02	40°43'54"S	249,75 m
Área: 11.435,54 m ²					

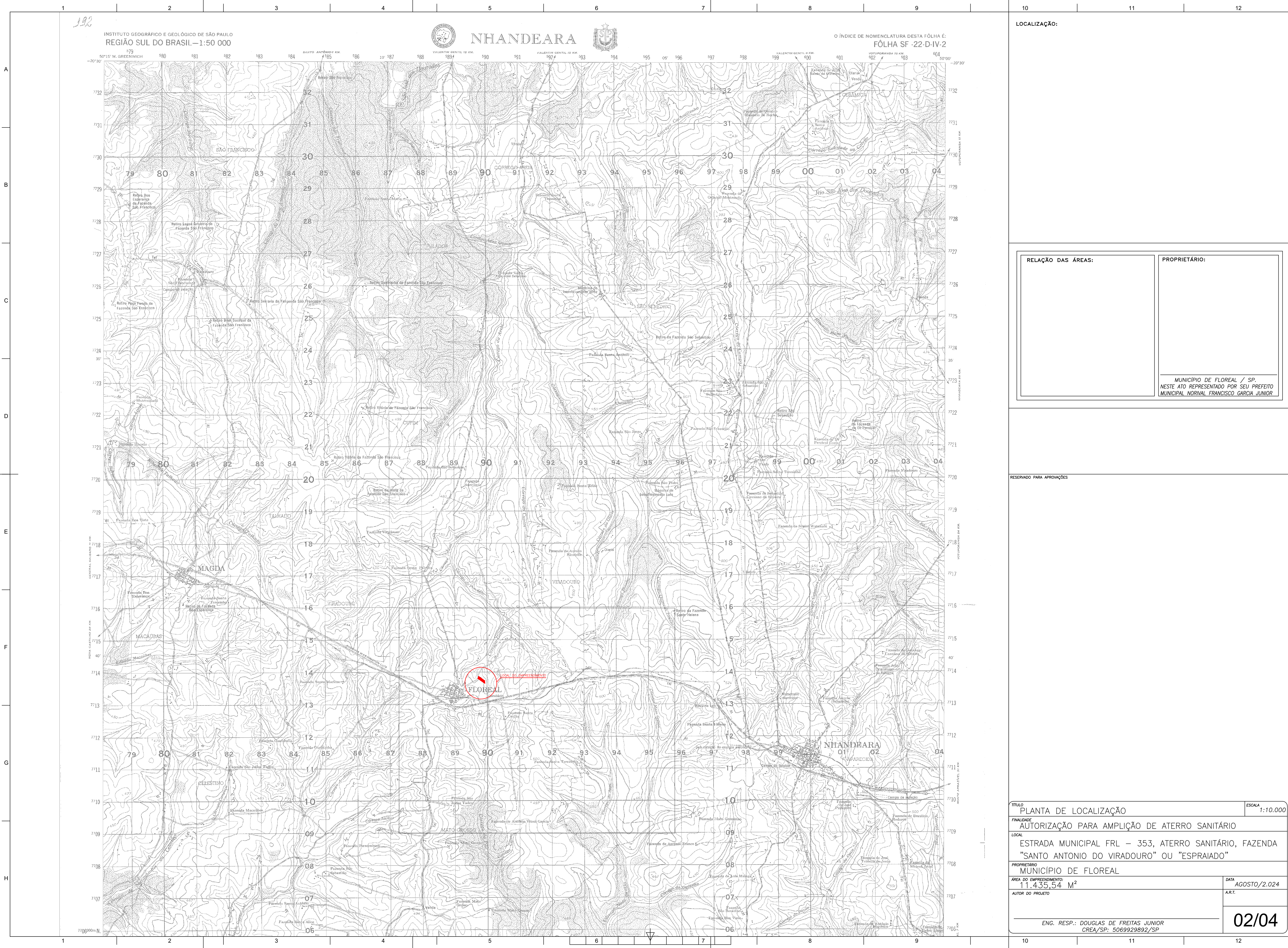


RELAÇÃO DAS ÁREAS:	PROPRIETÁRIO:
	MUNICÍPIO DE FLOREAL / SP. NESTE ATO REPRESENTADO POR SEU PREFEITO MUNICIPAL NORIVAL FRANCISCO GARCIA JUNIOR

OBSERVAÇÃO:

RESERVADO PARA APROVAÇÕES

TÍTULO	PLANTA PLANIALMÉTRICA	ESCALA	1:750
FINALIDADE	AUTORIZAÇÃO PARA AMPLIÇÃO DE ATERRO SANITÁRIO		
LOCAL	ESTRADA MUNICIPAL FRL – 353, ATERRO SANITÁRIO, FAZENDA “SANTO ANTONIO DO VIRADOURO” OU “ESPRAIADO”		
PROPRIETÁRIO	MUNICÍPIO DE FLOREAL		
ÁREA DO EMPREENDIMENTO:	11.435,54 M ²	DATA	AGOSTO/2.024
AUTOR DO PROJETO		A.R.T.	
ENG. RESP.: DOUGLAS DE FREITAS JUNIOR CREA/SP: 5069929892/SP			01/04



LOCALIZAÇÃO:

RELAÇÃO DAS ÁREAS:	PROPRIETÁRIO:
	MUNICÍPIO DE FLOREAL / SP. NESTE ATO REPRESENTADO POR SEU PREFEITO MUNICIPAL NORIVAL FRANCISCO GARCIA JUNIOR

RESERVADO PARA APROVAÇÕES

TÍTULO		ESCALA
PLANTA DE LOCALIZAÇÃO		1:10.000
FINALIDADE		
AUTORIZAÇÃO PARA AMPLIÇÃO DE ATERRO SANITÁRIO		
LOCAL		
ESTRADA MUNICIPAL FRL - 353, ATERRO SANITÁRIO, FAZENDA "SANTO ANTONIO DO VIRADOURO" OU "ESPRAIADO"		
PROPRIETÁRIO		
MUNICÍPIO DE FLOREAL		
ÁREA DO EMPREENDIMENTO:	DATA	
11.435,54 M²	AGOSTO/2.024	
AUTOR DO PROJETO	A.R.T.	
ENG. RESP.: DOUGLAS DE FREITAS JUNIOR CREA/SP: 506992982/SP		02/04

5 CARACTERIZAÇÃO DA REGIÃO DA ÁREA EM ESTUDO

A área em questão situa-se no município de Floreal, mais precisamente no endereço Estrada Municipal FRL-353, Km 01. A cidade está localizada no noroeste do Estado de São Paulo, possui 2.733 habitantes e 204,236 km² de área territorial de acordo com a estimativa do IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - realizada no ano de 2021.

Floreal está a aproximadamente 85 km do município de São José do Rio Preto e a 534 km da capital do Estado de São Paulo. A principal via de acesso é a SP-310 (Rodovia Feliciano Salles da Cunha).

As coordenadas do município de Floreal são:

- Latitude: 20°40'36" sul;
- Longitude: 50°08'43" oeste;
- Altitude: 518 metros.

O município faz parte da mesorregião de São José do Rio Preto, tendo como municípios limítrofes: Magda, Nhandeara e Sebastianópolis do Sul, e está inserido predominantemente na Unidade de Gerenciamento de Recursos Hídricos do Estado de São Paulo nº16 (UGRHI-18), Bacia Hidrográfica São José dos Dourados, conforme a figura a seguir.

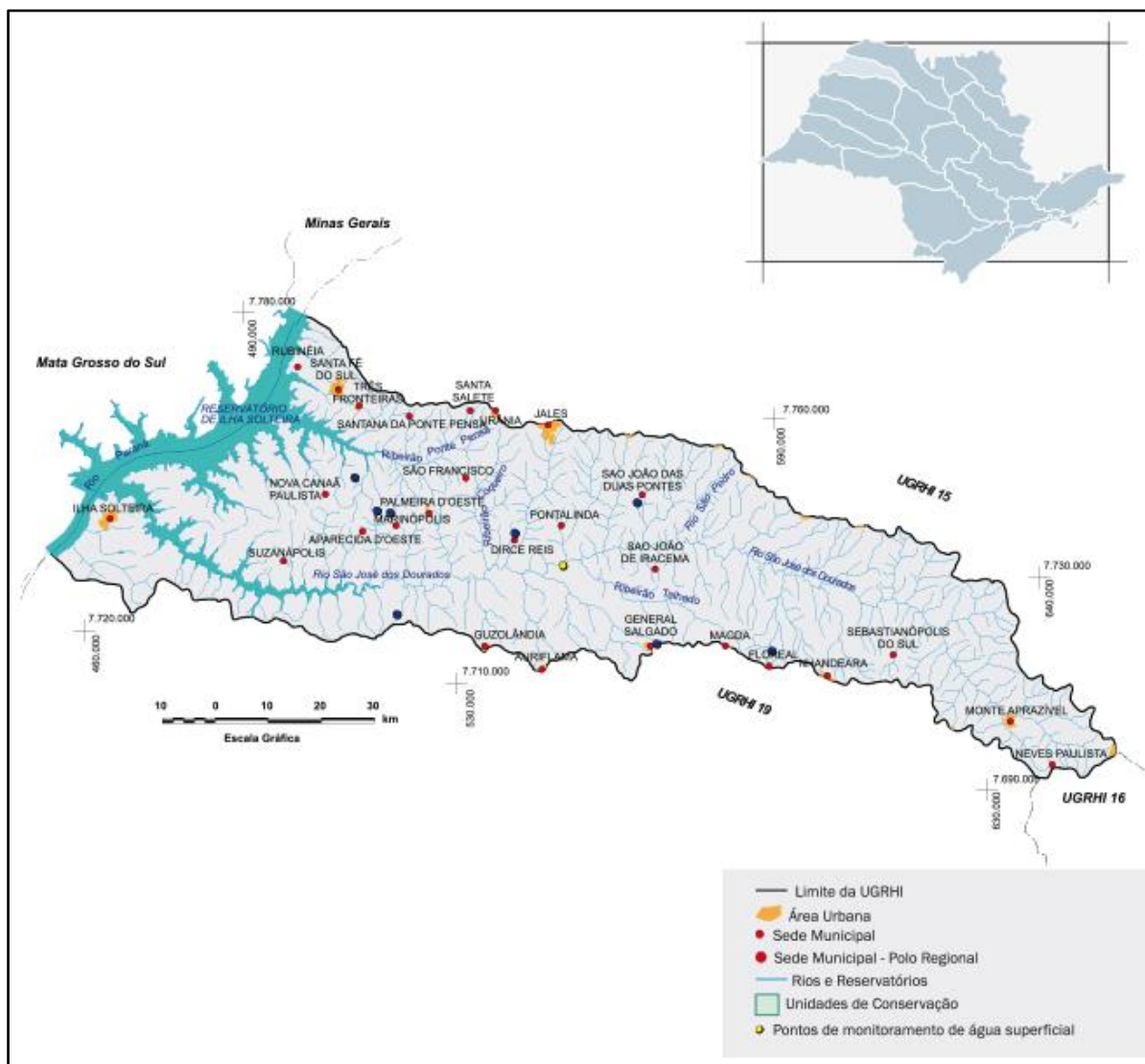


Figura 2 - UGRHI 18

UGRHI-18, Rio São José dos Dourados, caracteriza-se por sua localização no noroeste paulista, na área limítrofe com o estado do Mato Grosso do Sul. São 25 os municípios integrantes, isto é, encontrando-se com a sede em sua área, desses, 11 estão com seu território totalmente incluídos e 14 municípios tem áreas em UGRHIs vizinhas. Além da área ocupada pelos 25 integrantes há 16 outros municípios que possuem área dentro da UGRHI-18, mas, com sede em outras UGRHIs. Em sua totalidade, a Bacia hidrográfica do Rio São José dos Dourados possui uma área de drenagem de 6.805,20 km².

A Bacia do Rio São José dos Dourados localiza-se no Noroeste do Estado de São Paulo e tem como limítrofes a UGRHI-15 (Turvo/Grande), a norte e nordeste, a UGRHI-16 (Tietê/Batalha), a sudeste, e a UGRHI-19 (Baixo Tietê), a sul. A Oeste limita-se com o Estado do Mato Grosso do Sul, separando-se do mesmo por meio do Rio Paraná represado pela barragem de Ilha Solteira.

Segundo o Plano de Bacia (IPT, 2008), a UGRHI é dividida em seis sub-bacias, as quais foram ordenadas aproximadamente de oeste para leste e de norte para sul. Tal divisão foi realizada, basicamente, subdividindo-se a bacia do Rio São José dos Dourados, em três porções: Alto, Médio, e Baixo São José dos Dourados. Esta última, abrangendo área onde a maior parte do rio comporta-se praticamente como reservatório. A Figura 2 apresenta a localização das Sub-Bacias dentro da área da UGRHI.

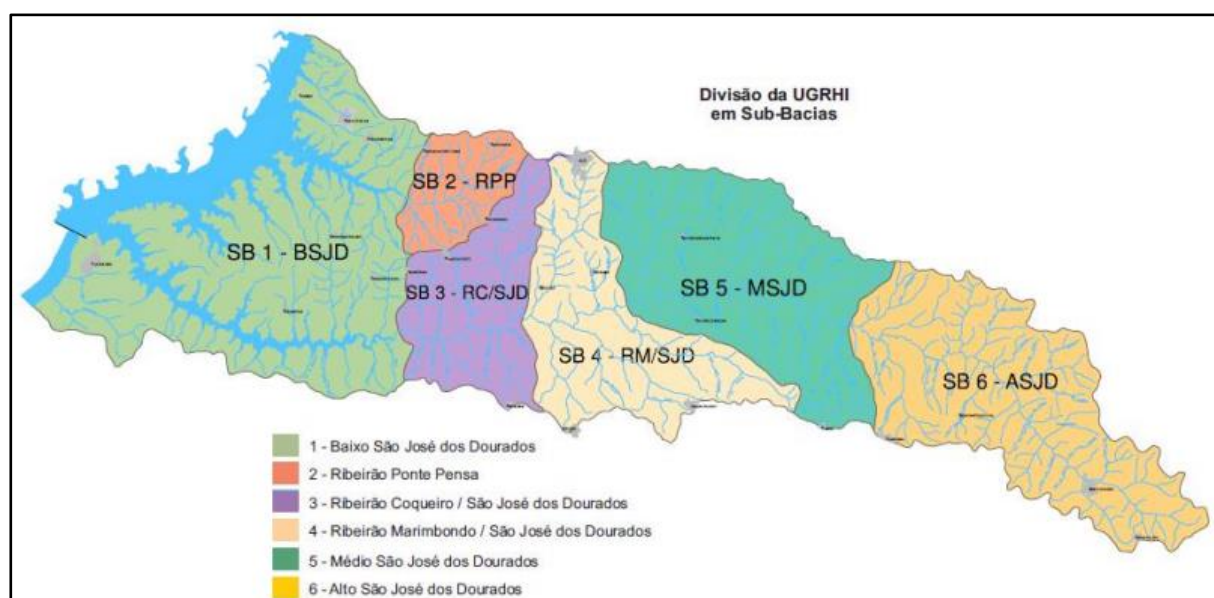


Figura 3: Sub-bacias - UGRHI 18

Nome	Sigla	Área (km ²)	% na Sub Bacia
Baixo São José dos Dourados	SB1- BSJD	2.243,48	32,97%
Ribeirão Ponte Pensa	SB2- RPP	305,62	4,49%
Ribeirão Coqueiro/ São José dos Dourados	SB3- RC/SJD	639,509	9,40%
Ribeirão Marimbondo/ São José dos Dourados	SB4-RM/SJD	936,979	13,77%
Médio São José dos Dourados	SB5-MSJD	1.285,23	18,89%
Alto São José dos Dourados	SB6-ASJD	1.394,39	20,49%
Total da UGRHI-18		6.805,20	100,00%

2.2 – RECURSOS HÍDRICOS SUBTERRÂNEOS

Os recursos hídricos subterrâneos correspondem à parcela de água que ocorre abaixo da superfície da Terra, preenchendo os poros ou vazios intergranulares das rochas sedimentares, ou as fraturas, falhas ou fissuras das rochas compactas, e desempenham um importante papel na manutenção da umidade do solo, do fluxo dos rios, lagos e brejos (BORGUETTI et al., 2007).

As águas subterrâneas, nem sempre corretamente consideradas ou denominadas, constituem recursos hídricos do subsolo que são extremamente importantes. Elas garantem a alimentação e fluxos dos cursos d'água superficiais ao longo do ano e, particularmente para a Bacia do Rio São José dos Dourados, representam valiosas e estratégicas reservas de água, tanto para o presente como para as futuras gerações. Normalmente, apresentam excelente qualidade, dispensando processos caros de tratamento de água. Geralmente, nem todas as formações geológicas mostram comportamento que permitem a extração para quaisquer finalidades.

A ocorrência das águas subterrâneas na Bacia, conforme descrito no Relatório Zero (IPT, 1999), é condicionada pela presença de três unidades aquíferas, a saber: Sistema Aquífero Bauru, Aquífero Serra Geral e Aquífero Guarani. A área aflorante do Aquífero Bauru corresponde a 94% de toda a área da UGRHI. Os 6 % restantes correspondem à área de afloramento do Aquífero Serra Geral. O Aquífero Guarani ocorre apenas em sub-superfície, em toda a UGRHI.

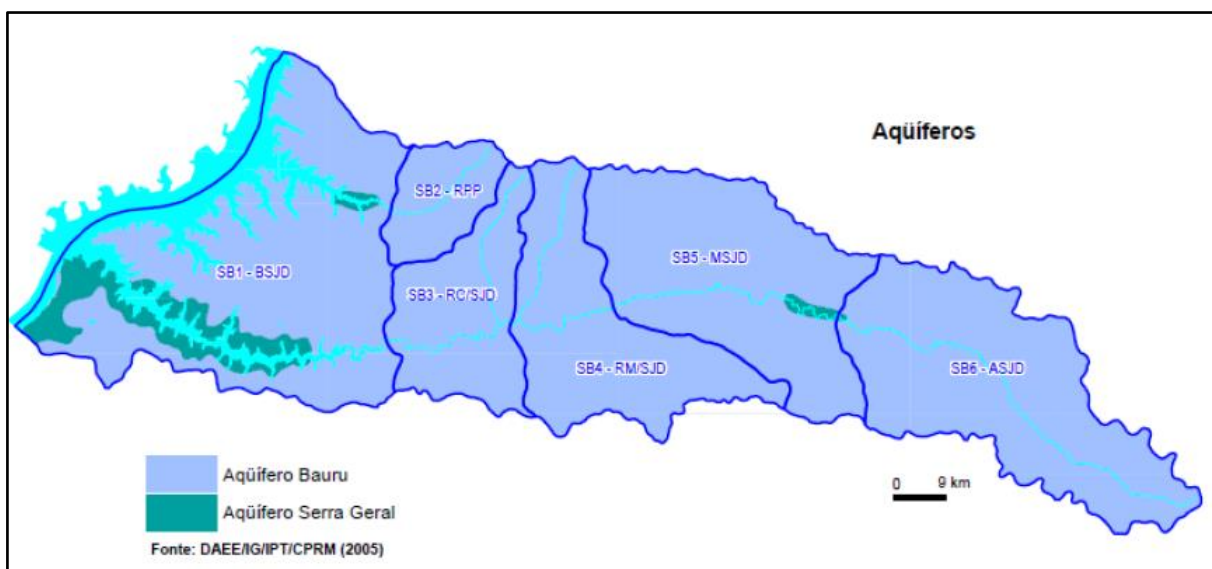


Figura 4: Aquíferos UGRHI-18

3.3 - GEOLOGIA E GEOMORFOLOGIA, PEDOLOGIA E HIDROMETEOROLOGIA DA UGRHI-18

Geomorfologicamente a Bacia Hidrográfica do Rio São José dos Dourados acha-se inserida inteiramente na Província do Planalto Ocidental Paulista, segundo a subdivisão geomorfológica do Estado de São Paulo proposta por ALMEIDA (1964) e adotada no Mapa Geomorfológico do Estado de São Paulo (IPT 1981c).

Esse Planalto corresponde aos derrames basálticos (Formação Serra Geral) que cobrem as unidades sedimentares do final do ciclo de deposição da Bacia do Paraná e às coberturas sedimentares que, por sua vez, foram depositadas na Bacia Bauru e correspondem aos grupos Caiuá (Formação Santo Anastácio) e Bauru (formações Vale do Rio do Peixe e São José do Rio Preto), que ocorrem acima desses basaltos.

O Planalto Ocidental caracteriza-se por apresentar um relevo monótono, levemente ondulado, com predomínio de colinas que variam de amplas e médias. “O relevo desta província mostra forte imposição estrutural, sob o controle de camadas sub-horizontais, com leve caimento para oeste, formando uma extensa plataforma estrutural extremamente suavizada, niveladas em cotas próximas a 500m” (IPT, 1981 b).

Na área da UGRHI 18, a cota máxima corresponde a 570m, na região de Neves Paulista, e a cota mínima é ligeiramente inferior a 300 m, na confluência do Rio São José dos Dourados com o Rio Paraná, no extremo oeste da Bacia. Na UGRHI 18 são cinco os tipos de solos na área: Latossolo Roxo, Latossolo Vermelho Escuro, Podzólico Vermelho Escuro, Podzólico Vermelho Amarelo e Solos Litólicos

- **Latossolo Roxo:** são solos caracterizados pelo horizonte B latossólico em um perfil normalmente profundo, onde o teor de argila se dilui lentamente em profundidade.
- **Latossolo Vermelho Escuro:** são solos muito profundos, cuja diferenciação de horizontes é modesta, formados a partir de material de origem muito diversa, o que lhes confere certa variabilidade nas características morfológicas, especialmente textura e consistência, além de influir nas propriedades químicas.

- **Podzólico Vermelho Escuro:** Compreendem solos minerais não hidromórficos, com horizonte B textural. São solos profundos e muito similares aos latossolos por apresentarem modesta diferenciação entre os horizontes A e B.
- **Podzólico Vermelho Amarelo:** são bem desenvolvidos, bem drenados, normalmente ácidos. Quando distróficos, a fertilidade natural é baixa, porém, os eutróficos caracterizam-se por uma fertilidade natural média e alta.
- **Solos Litólicos:** caracterizam-se pelo baixo desenvolvimento e pequena espessura, normalmente com 20 a 40 cm de profundidade, assentes sobre rochas pouco alteradas a sãs, ou sobre materiais com grande quantidade de cascalho e fragmentos de rocha.

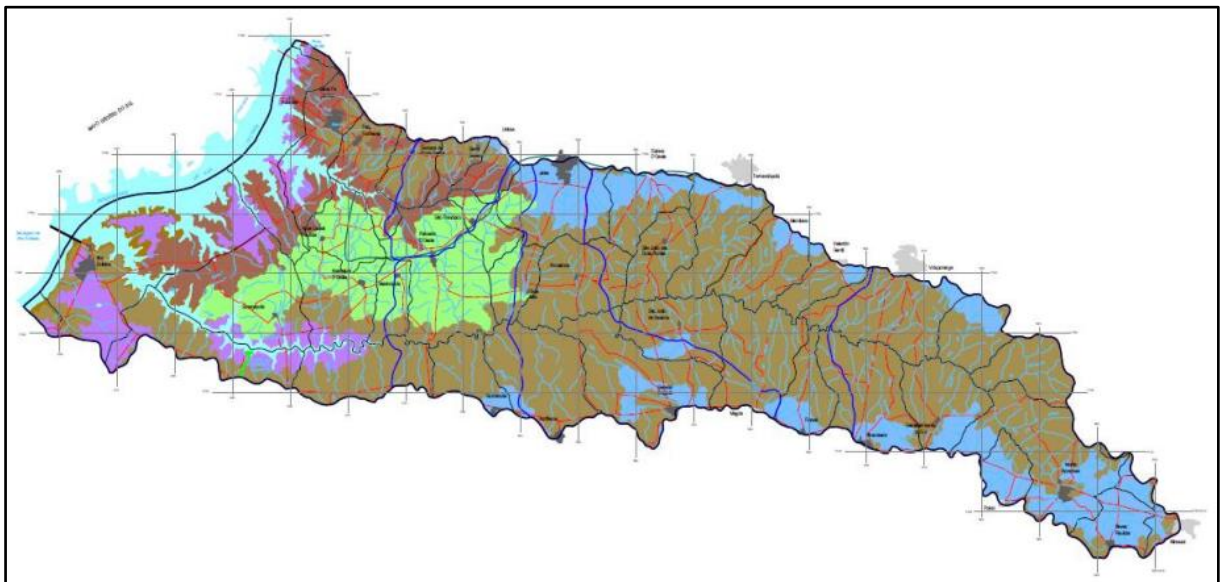


Figura 5: Mapa pedológico UGRHI-18



De acordo com SETZER (1996), com base na classificação climática proposta por Köppen existem na Bacia dois tipos climáticos: a) Clima Aw: tropical úmido com estiagem no inverno. O total de chuva no período seco é inferior a 30mm, a temperatura média no mês mais quente é superior a 22° C, e no mês mais frio superior a 18° C; b) Clima Cwa: quente e úmido, com inverno seco. Apresenta no mês mais seco totais de chuvas inferiores a 30mm; temperaturas médias superiores a 22°C no mês mais quente, e temperaturas menores que 18°C no mês mais frio. Compreende a porção extremo leste da Bacia (Neves Paulista, Monte Aprazível).

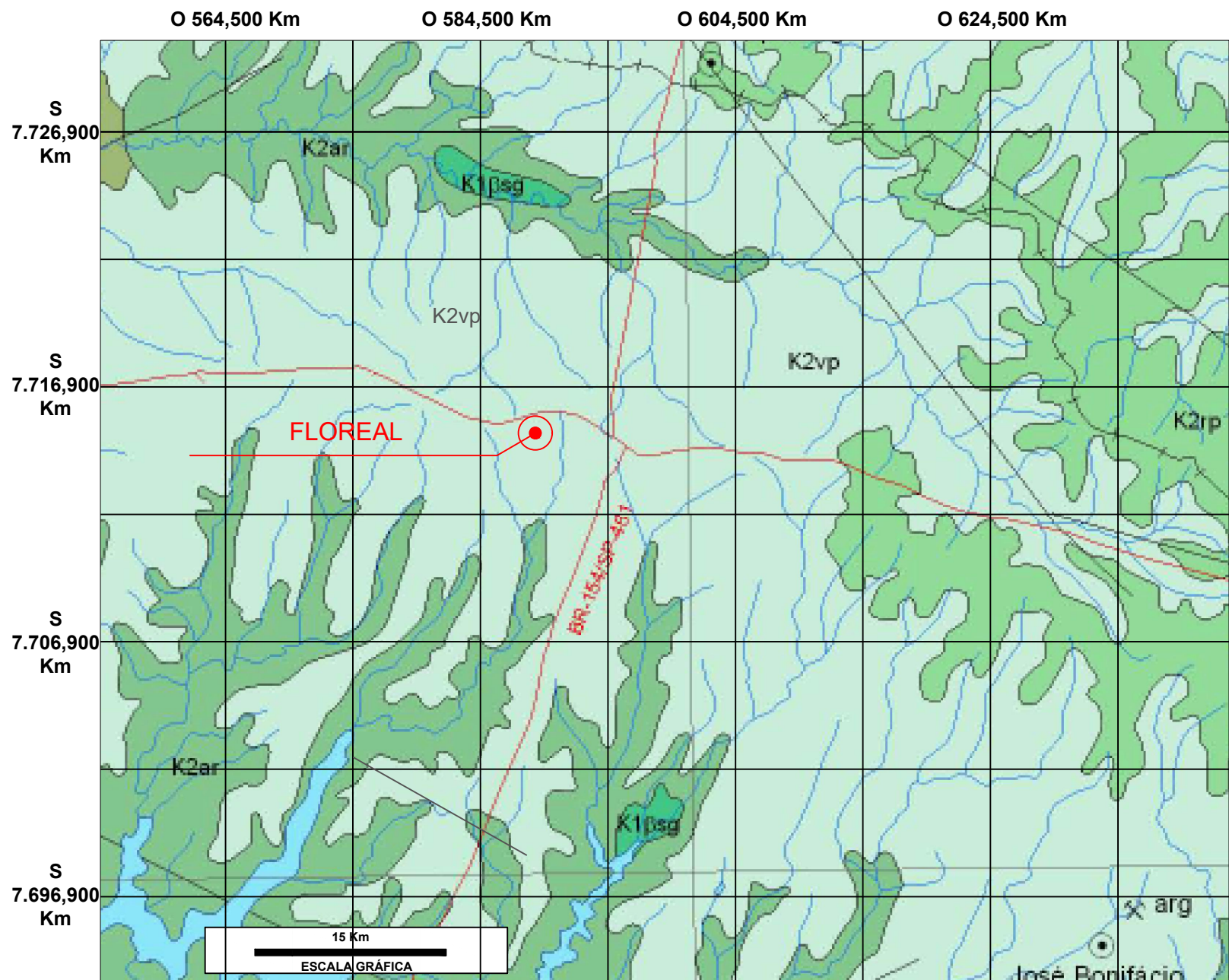
Segundo SANT'ANNA NETO (1995) a classificação pluviométrica da área do Rio São José dos Dourados pertence à região Oeste de São Paulo, mais especificamente enquadrada na subunidade denominada Rio Grande/São José dos Dourados apresentando precipitação média anual de 1.300 mm a 1.500 mm, sendo que a maior

concentração das chuvas ocorre na primavera-verão. O período mais chuvoso ocorre de outubro a março e o mais seco de abril a setembro.

5.1 GEOLOGIA REGIONAL

Na porção norte do Estado de São Paulo (especificamente no município de Floreal) afloram rochas de idade Cretácea pertencentes à Bacia Sedimentar do Paraná, representadas por grande extensão de sedimentos pertencentes à Formação Vale do Rio Peixe (Adamantina) do Grupo Bauru.

Localmente ocorrem arenitos correlacionáveis a Formação Vale do Rio Peixe (K2vp) marcada por depósitos fluviais, com predominância de arenitos finos a muito finos marrom, rosa e alaranjado, ocorrendo em bancos maciços, podendo apresentar, segundo CPRM (2006), camadas tubulares de siltitos maciços cor creme a marrom, e lentes de arenitos conglomeráticos com intraclastos argilosos ou carbonáticos. Esta sequência de rochas sedimentares assenta-se em contato discordante sobre os basaltos da Formação Serra Geral, Grupo São Bento, composta por uma suíte de rochas vulcânicas toleíticas, em derrames basálticos de coloração cinza a negra, textura afanítica a fanerítica fina, apresentando comumente zonas amigdaloides ou vesiculares no topo destes derrames, com afloramentos mais restritos aos domínios das drenagens dessa região.



LEGENDA



ÁREA DE ESTUDO

K2vp

FORMAÇÃO VALE DO
RIO PEIXE

K2ar

FORMAÇÃO
ARAÇATUBA

K1βsg

FORMAÇÃO SERRA
GERAL

Q2a

DEPÓSITOS
ALUVIONARES



RODOVIA



CURVA DE NÍVEL



CORPOS D'ÁGUA

PREFEITURA MUNICIPAL DE FLOREAL

MAPA GEOLÓGICO

FLOREAL - SP

DOUGLAS FREITAS
ENGENHEIRO CIVIL

MAPA GEOLÓGICO DO ESTADO DE SÃO PAULO - CPRM, 2006

5.2 PEDOLOGIA

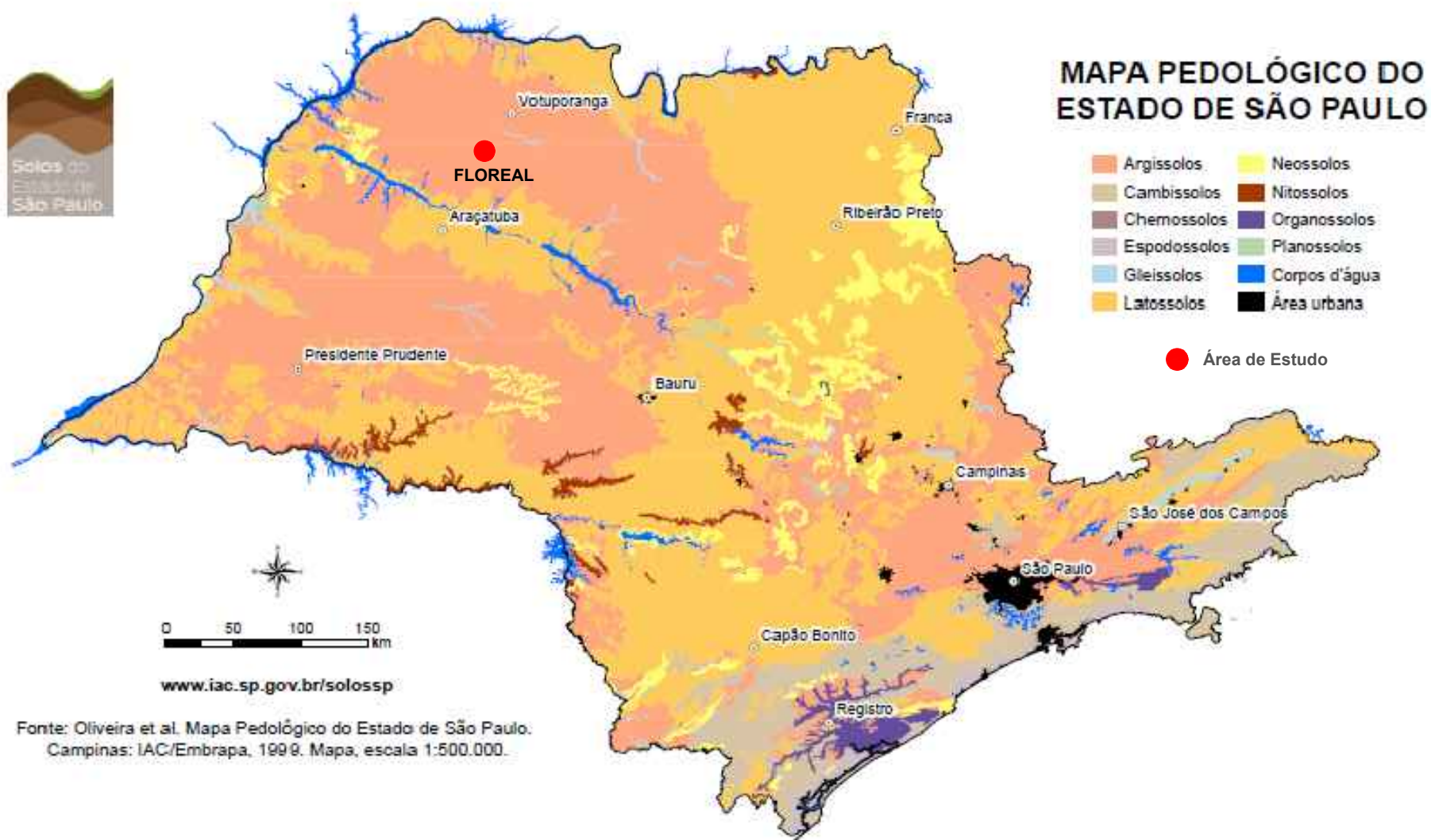
De acordo com o Sistema Brasileiro de Classificação de Solos da EMBRAPA, 2013, os solos brasileiros estão divididos em treze classes, sendo o predominante na região do empreendimento investigado o ARGISSOLO, como indica o mapa a seguir.

Argissolos são solos constituídos por material mineral, apresentando horizonte B textural imediatamente abaixo do A ou E, com argila de atividade baixa ou com argila de atividade alta desde que conjugada com saturação por bases baixa ou com caráter alumínico na maior parte do horizonte B.

Mais especificamente à subclassificação, os solos locais se enquadram como: Argissolos Bruno-Acinzentados, Argissolos Acinzentados, Argissolos Amarelos, Argissolos Vermelhos e Argissolos Vermelho-Amarelos.



Figura 11: Corte argissolo



6 USO E OCUPAÇÃO DO SOLO

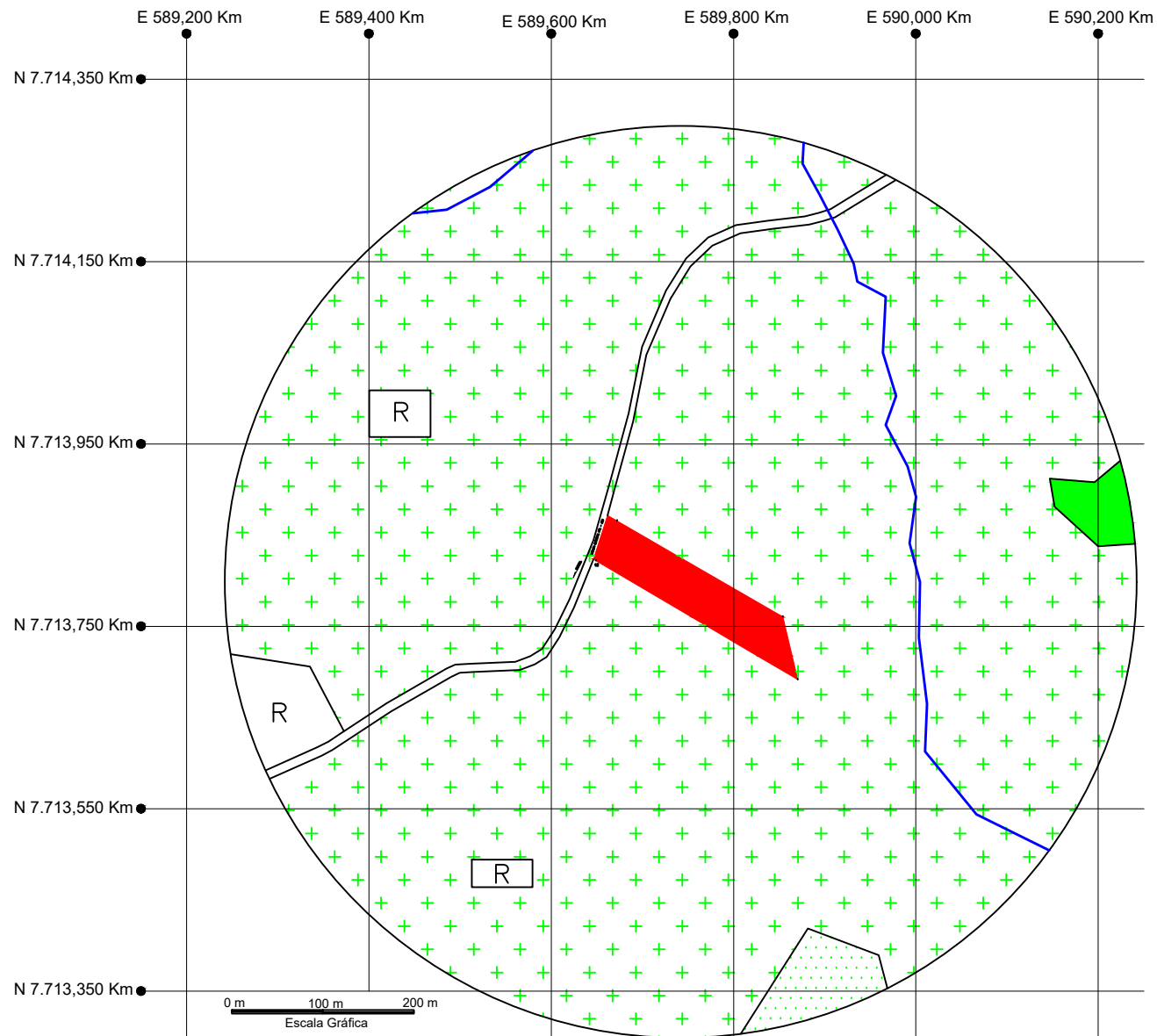
A caracterização do uso e ocupação do solo foi realizada por meio de caminamento no entorno da área de estudo, envolvendo um raio de 500 metros a partir dos limites do empreendimento, utilizando-se como base mapas locais, levantamento aéreo, bem como informações dos moradores das propriedades vizinhas a fim de identificar os principais receptores localizados no entorno do empreendimento.

6.1 REGIÃO DE ENTORNO / CLASSIFICAÇÃO ABNT 13786/1997

A área localiza-se na área rural do município de Floreal a cerca de 550 m de distância do perímetro urbano. O acesso viário é realizado através da Estrada Municipal FLR-353. No entorno da área (500m) identificamos a existência de plantações de seringueiras, pastagem, solo exposto, vegetação nativa, córregos classe 2 e residências. Outras áreas ambientalmente protegidas, assim como áreas indígenas, áreas ocupadas por populações tradicionais, áreas tombadas pelo CONDEPHAAT e áreas com ocorrência de patrimônio espeleológico também não foram identificadas.

As coordenadas UTM do aterro são:

- 7.713,822 Km N;
- 589,649 Km E;
- Altitude: 495 metros.



LEGENDA

-  RAIO DE 500 METROS
-  SERINGUEIRA
-  VEGETAÇÃO RASTEIRA/PASTAGEM
-  VEGETAÇÃO ARBÓREA/NATIVA
-  ÁREA INVESTIGADA / ATERRO EM ENCERRAMENTO
-  CÓRREGO/CORPO D'ÁGUA
-  RESIDÊNCIA

MUNICÍPIO FLOREAL

MAPA DE ENTORNO

FLOREAL - SP

DOUGLAS FREITAS
ENGENHEIRO CIVIL

7 Situação Atual do Aterro de Floreal (FRL-353)

7.1 Sistema de isolamento físico e visual

O empreendimento possui portão para acesso proibido, porém a guarita não é acompanhada por funcionário em período integral. No restante no perímetro da área existem os isolamentos físico (cercas) e visual (cinturão vegetal) e ambos estão em bom estado de conservação e também não requerem reparos nas referidas instalações, conforme mostram as figuras a seguir.



7.2 Sistema de drenagem de águas pluviais

Atualmente a área é desprovida de dispositivos e sistemas de drenagem eficientes para escoamento das águas pluviais. No entanto, as condições topográficas do antigo aterro impossibilitam o acúmulo de águas superficiais na área das valas e impede que as águas correspondentes às áreas a montante escoem para dentro do perímetro do aterro, sendo que a topografia local é caracterizada por desnível máximo de 2 metros com cotas variando entre 507 e 501 metros de altitude.

No que se refere ao sentido de escoamento da água superficial precipitada na área do antigo aterro, temos direções diferentes, resumindo-se, basicamente, do centro para as laterais (de sul para noroeste e de sul para nordeste), conforme ilustra o mapa a seguir.

DOUGLAS FREITAS
ENGENHEIRO CIVIL

7.3 Cobertura vegetal e uso atual da área

A cobertura vegetal (vegetação predominantemente rasteira) atualmente existente no aterro em encerramento é originária da regeneração natural. Tal cobertura pode ser identificada em quase toda a totalidade da área, exceto nas áreas onde são executados os tráfegos dos veículos que, por hora, utilizam o local para acondicionamento temporário de resíduos da construção civil.



8 PROPOSIÇÕES PARA O PLANO DE ENCERRAMENTO DO ATERRO SANITÁRIO EM VALAS DE FLOREAL – SP

8.1 Nivelamento e Cobertura Final com Adequada Camada de Solo

A área destinada às valas do antigo aterro sanitário compreende 11.435,44 m². No que se refere à cobertura final das valas, temos uma camada que varia entre 0,6 e 1,0 metro de espessura.

Tendo em vista que a cobertura final fora realizada de modo isolado em cada vala, ressaltando que a espessura da mesma é consideravelmente satisfatória para compactação e para o devido escoamento d'água superficial, tal etapa não fora realizada de maneira rigorosa, apresentando alguns pontos de solo mal compactado, o que dificulta o trânsito de veículos e máquinas sobre a área, além de facilitar a percolação da água.

Como proposição do presente plano, sugere-se a o nivelamento e devida compactação desses pontos irregulares, visto que, nos próximos tópicos será apresentada o plano para a drenagem superficial. Dessa maneira, em vista da situação atual, pode-se conciliar junto ao nivelamento e cobertura final das valas o plano de drenagem superficial apresentado no próximo tópico.

Em resumo, a cobertura final da área destinada às valas possui entre 0,6 e 1 metro de espessura apresenta boas condições, sendo necessários pequenos reparos que podem ser incluídos na etapa do plano de drenagem superficial apresentado a seguir.

8.2 Sistema de Drenagem Superficial

Para o encerramento do aterro sanitário em valas do município de Floreal situado no estado de São Paulo faz-se necessária a elaboração de um projeto de drenagem das águas de chuvas correspondentes à área do local destinado ao aterro, bem como das águas de chuva de áreas situadas em cotas mais elevadas (montante). Caso não seja previsto a adequada contenção e condução das águas pluviais, o efeito erosivo pode

provocar o carregamento do solo causando sulcos profundos que podem vir a expor o material (resíduo) que está devidamente acondicionado nas valas.

Considerando que não há um curso d'água ou galeria de águas pluviais (tubulação destinada à drenagem das águas de chuva) para lançar as águas, adotou-se para o projeto a construção de contenções em terra fora da área das valas do aterro onde está acondicionado o resíduo, para que as águas se acumulem e posteriormente percolem no solo despejando na estrada de terra o mínimo possível das águas pluviais.

A água precipitada deve ser drenada e transportada para cursos d'água, evitando assim que se tenha sua contaminação quando em contato com os resíduos sólidos dispostos no solo.

Sendo assim, será previsto o sistema de drenagem superficial para águas pluviais provenientes de precipitações.

Pelo método de vazão contribuinte temos:

$$Q = C \times i \times A / 3600$$

Q= vazão na seção considerada (l/s)

C= coeficiente de escoamento superficial

A= área de bacia contribuinte (m²)

I = intensidade da chuva crítica da região da cidade de Floreal - SP (mm/h). Para o cálculo geométrico do dreno, a partir da vazão, temos que:

$$\text{Vazão} = (R_h^{2/3} S \cdot i^{1/2}) / n$$

n = coeficiente de rugosidade (Coeficiente de Manning)

R_h= raio hidráulico (Área molhada dividido pelo Perímetro molhado)

S= área da seção transversal

I = declividade do canal (m/m)

Para o sistema de drenagem de escoamento superficial de um aterro para uma cidade de pequeno porte, a execução das canaletas pode ser feita manualmente, na direção do fluxo das águas.

Utilizando o método racional:

$$Q = 0,278 \times C \times I \times A$$

Em que:

Q = vazão de pico em m³/s

C = coeficiente de escoamento superficial (adimensional)

I = intensidade de chuva

A = área total da bacia contribuinte (km²)

Para o cálculo do sistema de drenagem e escoamento superficial, foi necessário obter alguns dados referente à região de projeto, como a intensidade de chuva daquela região.

Através do software Plúvio, foi possível coletar alguns coeficientes para entrada na fórmula, como os valores K, a, b e c, conforme a figura x abaixo.

8.2.1 Intensidade de Chuva (i)

Valores:

$$K = 1758,841$$

$$a = 0,121$$

$$b = 24,949$$

$$c = 0,816$$

De posse destes dados, podemos encontrar a intensidade de chuva na seguinte fórmula:

$$i = ((K \cdot T_R^a) / ((T_c + b)^c))$$

Em que:

T_R = Tempo de retorno

T_c = Tempo de chuva

$$i = ((1758,841 \cdot 5^{0,121}) / (30 + 24,949)^{0,816})$$

$$i = 81,28 \text{ mm/h}$$

Período de retorno considerado: 5 anos

Tempo de duração de chuva: 30 minutos

O coeficiente C foi encontrado através da tabela a seguir.

Superfície	Tempos de Retorno (anos)						
	2	5	10	25	50	100	500
Asfalto	0,73	0,77	0,81	0,86	0,90	0,95	1,00
Concreto/telhado	0,75	0,80	0,83	0,88	0,92	0,97	1,00
Gramados (Cobrimento de 50% da área)							
- Plano (0-2%)	0,32	0,34	0,37	0,40	0,44	0,47	0,58
- Média (2-7%)	0,37	0,40	0,43	0,46	0,49	0,53	0,61
- Inclinado (>7%)	0,40	0,43	0,45	0,49	0,52	0,55	0,62
Gramados (Cobrimento de 50 a 70% da área)							
- Plano (0-2%)	0,25	0,28	0,30	0,34	0,37	0,41	0,53
- Média (2-7%)	0,33	0,36	0,38	0,42	0,45	0,49	0,58
- Inclinado (>7%)	0,37	0,40	0,42	0,46	0,49	0,53	0,60
Gramados (Cobrimento maior que 75% da área)							
- Plano (0-2%)	0,21	0,23	0,25	0,29	0,32	0,36	0,49
- Média (2-7%)	0,29	0,32	0,35	0,39	0,42	0,46	0,56
- Inclinado (>7%)	0,34	0,37	0,40	0,44	0,47	0,51	0,58
Campos cultivados							
- Plano (0-2%)	0,31	0,34	0,36	0,40	0,43	0,47	0,57
- Médio (2-7%)	0,35	0,38	0,41	0,44	0,48	0,51	0,60
- Inclinado (>7%)	0,39	0,42	0,44	0,48	0,51	0,54	0,61
Pastos							
- Plano (0-2%)	0,25	0,28	0,30	0,34	0,37	0,41	0,53
- Médio (2-7%)	0,33	0,36	0,38	0,42	0,45	0,49	0,58
- Inclinado (>7%)	0,37	0,40	0,42	0,46	0,49	0,53	0,60
Florestas/Reflorestamentos							
- Plano (0-2%)	0,22	0,25	0,28	0,31	0,35	0,39	0,48
- Médio (2-7%)	0,31	0,34	0,36	0,40	0,43	0,47	0,56
- Inclinado (>7%)	0,35	0,39	0,41	0,45	0,48	0,52	0,58

Tabela – Valores C para tempos de retorno

Finalmente, com a formula racional, obtém-se a vazão de águas pluviais.

$$Q = (0,28 * (81,28/1000) * 12430) / 3600$$

$$Q = 0,79 \text{ m}^3/\text{s}$$

8.2.2 Dimensionamento do Canal

$$Q = A * V$$

Em que:

$$Q = \text{vazão (m}^3/\text{s)};$$

A = área da seção transversal (m²);

S = Área da seção transversal molhada (m) = $\pi * D^2 / 8$

n = coeficiente de rugosidade das paredes que varia entre 0,011 e 0,04

Adotado n = 0,030 para canais com leito pedregoso e talude vegetado;

Rh = raio hidráulico (m)

i = declividade do canal (m/m)

Adotando-se que serão construídos canais vegetados adotando-se i = 0,05 m/m e n = 0,03 calculou-se o diâmetro para essas condições.

$$Q = 1/n * ((\pi * D^2)/8) * ((D^{2/3})/(4^{2/3}) * I^{1/2}$$

$$0,73 = \frac{1}{0,03} * (\pi * D^2 / 8) * ((D^{2/3}) / (4^{2/3}) * 0,05^{1/2}$$

Portanto, foi adotado um diâmetro comercial de 1000 mm para que a canaleta atenda à vazão solicitada.

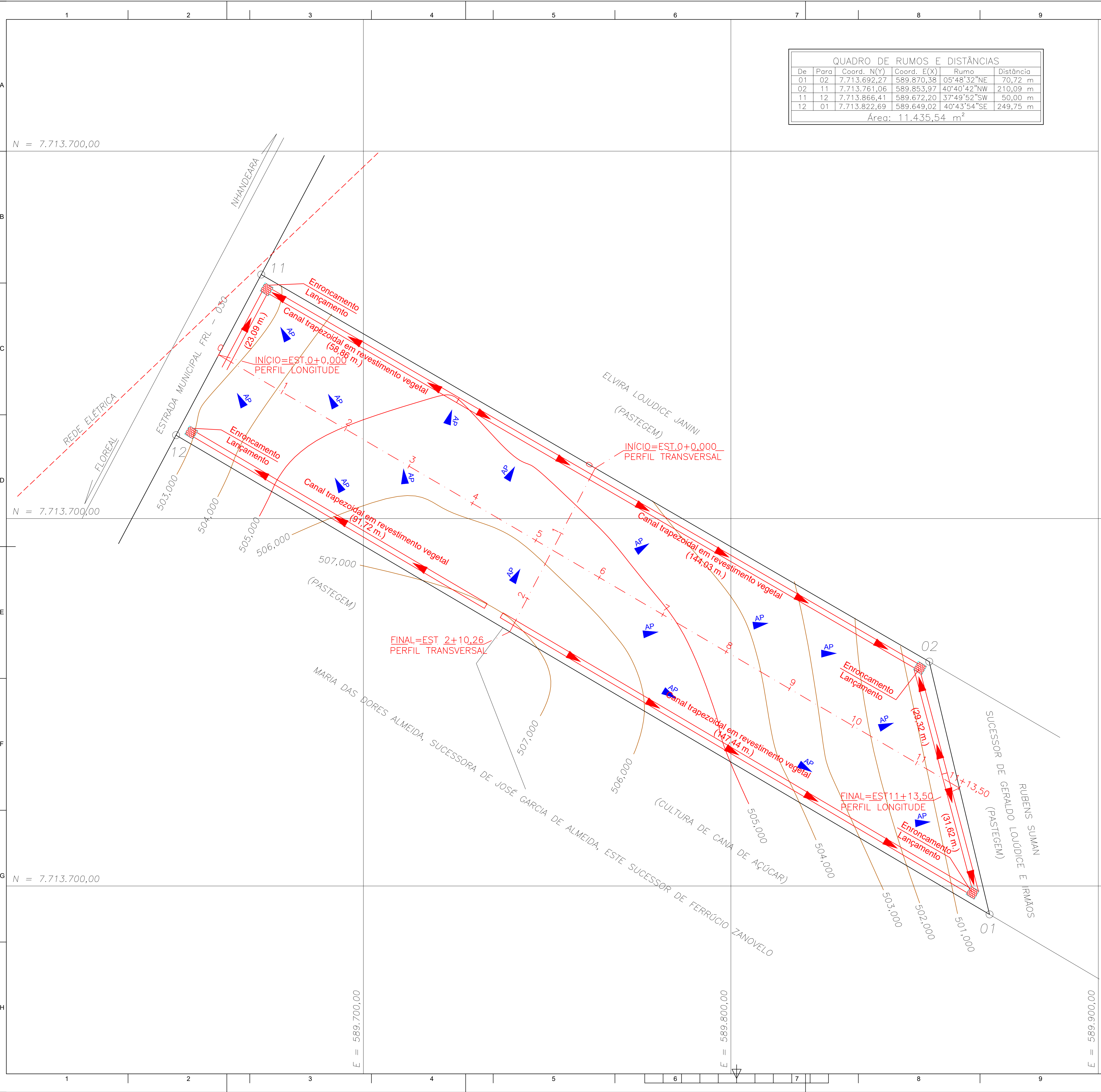
Com a finalidade de interceptar e desviar o escoamento superficial das águas pluviais, esse sistema evita a infiltração na massa de resíduos.

Para a elaboração do plano de drenagem das águas superficiais foram consideradas as condições atuais da área a qual apresenta situação favorável ao escoamento superficial. Pode-se constatar no mapa a seguir que, de acordo com o levantamento planialtimétrico, a declividade condiciona o escoamento para os sentidos sul/noroeste e de sul/nordeste, preferencialmente.

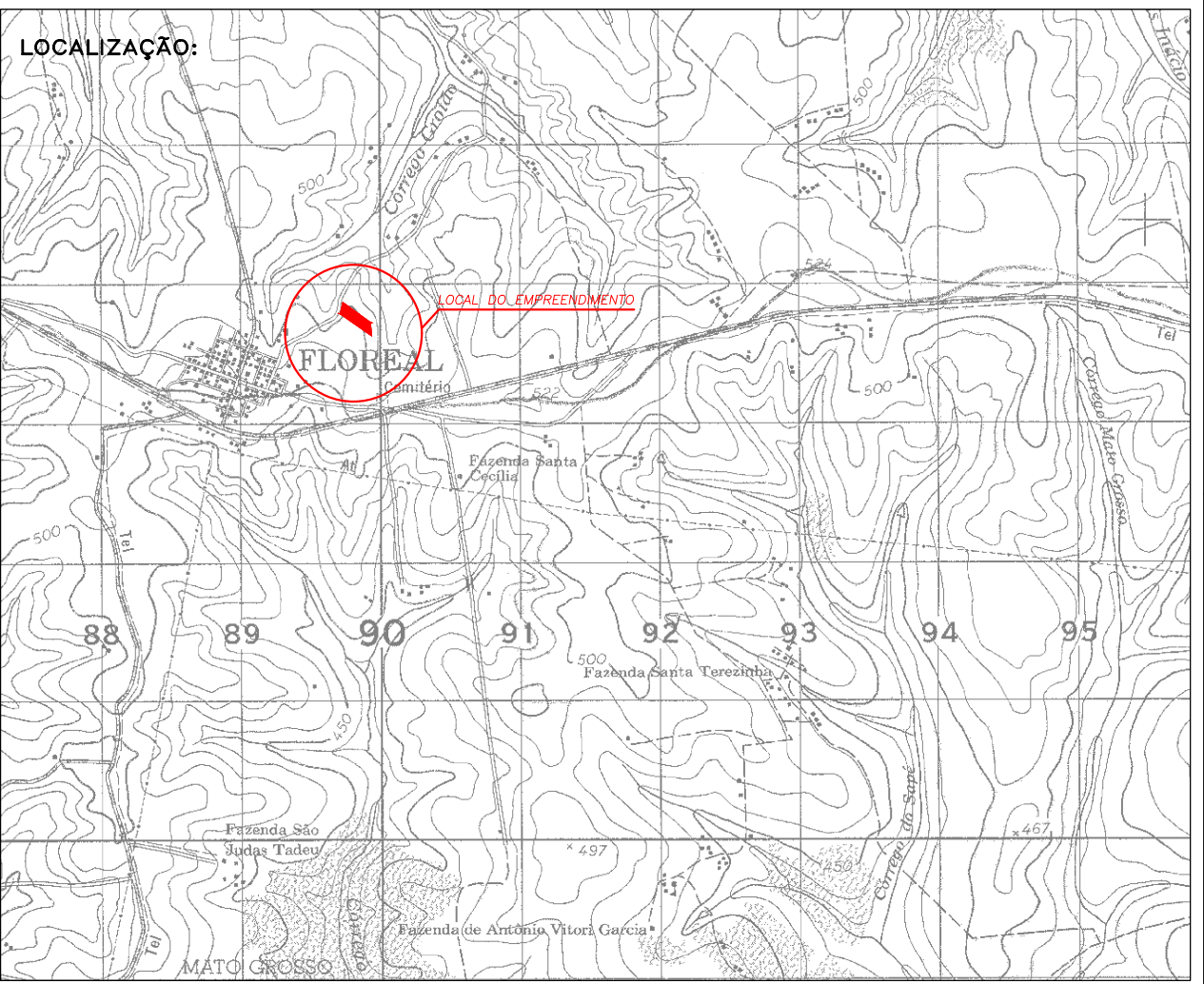
Dessa maneira, sugere-se a construção de canais acima dimensionados por todo o perímetro da área para a condução do escoamento superficial no entorno da divisa perimetral conforme mapa a seguir.

Portanto, levando-se em conta os dados apresentados nesse tópico, o sistema de drenagem superficial consistirá na construção de canais vegetados aqui dimensionados.

A seguir o mapa mostra a sugestão para a construção dos canais.



QUADRO DE RUMOS E DISTÂNCIAS					
De	Para	Coord. N(Y)	Coord. E(X)	Rumo	Distância
01	02	7.713.692,27	589.870,38	05°48'32"N	70,72 m
02	11	7.713.761,06	589.853,97	40°40'42"W	210,09 m
11	12	7.713.866,41	589.672,20	37°49'52"W	50,00 m
12	01	7.713.822,69	589.649,02	40°43'54"E	249,75 m
Área: 11.435,54 m ²					



RELAÇÃO DAS ÁREAS:	PROPRIETÁRIO:
	MUNICÍPIO DE FLOREAL / SP. NESTE ATO REPRESENTADO POR SEU PREFEITO MUNICIPAL NORIVAL FRANCISCO GARCIA JUNIOR

OBSERVAÇÃO:

RESERVADO PARA APROVAÇÕES

TÍTULO	PLANTA PLANIALMÉTRICA	ESCALA	1:750
FINALIDADE	AUTORIZAÇÃO PARA AMPLIÇÃO DE ATERRO SANITÁRIO		
LOCAL	ESTRADA MUNICIPAL FRL – 353, ATERRO SANITÁRIO, FAZENDA “SANTO ANTONIO DO VIRADOURO” OU “ESPRAIADO”		
PROPRIETÁRIO	MUNICÍPIO DE FLOREAL		
ÁREA DO EMPREENDIMENTO:	11.435,54 M ²	DATA	AGOSTO/2.024
AUTOR DO PROJETO		A.R.T.	
ENG. RESP.: DOUGLAS DE FREITAS JUNIOR CREA/SP: 5069929892/SP			01/04

8.3 Sistema de Isolamento Físico e Visual

Conforme descrito anteriormente, o empreendimento possui portão para acesso proibido, porém a guarita não é acompanhada por funcionário em período integral. No restante no perímetro da área existem os isolamentos físico (cercas) e visual (cinturão vegetal) e ambos estão em bom estado de conservação e também não requerem reparos nas referidas instalações.

O isolamento físico é constituído por cerca de arame farpado e contempla a totalidade da área. Já o isolamento visual também abrange a totalidade do perímetro do aterro e é constituído por um cinturão vegetal composto por Sansão do Campo (*Mimosa Caesalpineafolia*), o qual apresenta, em quase sua totalidade, mais de dois metros de altura.

Dessa maneira, o aterro em encerramento não necessita de adequações no que se refere aos itens abordados nesse tópico.

8.4 Cobertura Vegetal

Na totalidade da superfície da área do aterro em encerramento sugere-se o plantio de grama, de preferência Batatais (*Paspalum natatum*) ou Esmeralda (*Zoysia Japonica*). Deverão também ser plantadas também algumas espécies de porte arbustivo para melhoria do aspecto visual e paisagístico do maciço.

Recomenda-se uma manutenção constante desta cobertura vegetal com um sistema de combate as pragas, reposição nas áreas que sofreram danos e podas constantes, principalmente nas épocas de chuva quando o crescimento é acelerado.

8.5 Uso Futuro da Área

Mesmo com toda a preocupação técnica e ambiental com a área, existem muitas restrições com relação a sua utilização antes do prazo de 20 anos, onde consideramos que somente após esse tempo, os resíduos ali

confinados estarão totalmente mineralizados e incorporados ao solo e ao ambiente como um todo.

Após o encerramento do aterro a área poderá ser utilizada pela própria Prefeitura Municipal de Floreal como um local para a disposição dos resíduos oriundos das podas municipais, assim como os da construção civil.

Não será permitida em nenhuma hipótese a escavação ou perfuração da camada de cobertura fina do aterro.

9 CONCLUSÕES

Após a realização dos procedimentos avaliatórios, foi possível interpretar as informações coletadas e estabelecer conclusões acerca da situação atual da área em estudo e do seu potencial de contaminação. A seguir serão apresentadas as conclusões obtidas demonstradas no quadro que atualizado o Modelo Conceitual.

- O antigo Aterro Sanitário do Município de Floreal (Estrada Municipal FRL-353) encontra-se desativado;
- A área encontra-se devidamente cercada/isolada e não apresenta risco para os receptores identificados, assim como para os meios físicos avaliados;
- Não foram identificadas situações que tornassem necessárias investigações mais específicas para as conclusões aqui citadas.

Portanto, de acordo com as informações aqui apresentadas o local necessita apenas de adequações referentes à construção dos canais integrantes do sistema de drenagem superficial.

As demais observações estão apresentadas no quadro a seguir.

Floreal, 19 de setembro de 2024

DOUGLAS DE
FREITAS

JUNIOR:12170096809

Assinado de forma digital por
DOUGLAS DE FREITAS

JUNIOR:12170096809

Dados: 2024.09.19 14:47:52
-03'00'

RESPONSÁVEL TÉCNICO
DOUGLAS DE FREITAS JUNIOR
CREA/SP: 5069929892

9.1 ANEXO III

9.1.1 *ART – Anotação de Responsabilidade Técnica*



Anotação de Responsabilidade Técnica - ART
Lei nº 6.496, de 7 de dezembro de 1977
Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do Estado de São Paulo

CREA-SP

ART de Obra ou Serviço
2620241443737

1. Responsável Técnico**DOUGLAS DE FREITAS JÚNIOR**Título Profissional: **Engenheiro Civil**Empresa Contratada: **DOFRE REPRESENTAÇÕES COMERCIAIS EIRELI**RNP: **2616140500**Registro: **5069929892-SP**Registro: **2254433-SP****2. Dados do Contrato**Contratante: **MUNICIPIO DE FLOREAL**Endereço: **Rua PROCOPIO DAVIDOFF**

Complemento:

Cidade: **Floreal**Contrato: **059/2024**Valor: R\$ **15000,00**

Ação Institucional:

Celebrado em: **05/07/2024**Tipo de Contratante: **Pessoa Jurídica de Direito Público**Bairro: **CENTRO**UF: **SP**

Vinculada à Art nº:

CPF/CNPJ: **53.221.941/0001-11**Nº: **130**CEP: **15320-000****3. Dados da Obra Serviço**Endereço: **Estrada MUNICIPAL**

Complemento:

Cidade: **Floreal**Data de Início: **08/07/2024**Previsão de Término: **30/09/2024**Coordenadas Geográficas: **20°40'23,33" S;50°8'17,84" O**Finalidade: **para fins ambientais**Proprietário: **MUNICIPIO DE FLOREAL**

Nº:

Bairro: **ZONA RURAL**UF: **SP**CEP: **15320-000**

Código:

CPF/CNPJ: **53.221.941/0001-11****4. Atividade Técnica****Elaboração****1****Projeto****de recuperação
ambiental****recuperação
ambiental**

Quantidade

1,00000

Unidade

unidade

Após a conclusão das atividades técnicas o profissional deverá proceder a baixa desta ART

5. Observações

Contratação de empresa especializada na apresentação de Projeto de Encerramento e Recuperação do antigo Aterro Sanitário em Valas (longitude 20°40'23,33"S e latitude 50°8'17,84"O) junto à CETESB, com apresentação de relatório técnico conclusivo de estabilidade do maciço de resíduos existente. CONTRATO Nº 059/2024
Processo Administrativo Nº 048/2024
Dispensa de Licitação Nº 022/2024

6. Declarações

Acessibilidade: Declaro atendimento às regras de acessibilidade previstas nas normas técnicas da ABNT, na legislação específica e no Decreto nº 5.296, de 2 de dezembro de 2004.

7. Entidade de Classe

Nenhuma

8. Assinaturas

Declaro serem verdadeiras as informações acima

BURITAMA 21 de AGOSTO de 2024

Local

data

DOUGLAS DE FREITAS JÚNIOR - CPF: 121.700.968-09

MUNICIPIO DE FLOREAL - CPF/CNPJ: 53.221.941/0001-11

9. Informações

- A presente ART encontra-se devidamente quitada conforme dados constantes no rodapé-versão do sistema, certificada pelo Nosso Número.

- A autenticidade deste documento pode ser verificada no site www.creasp.org.br ou www.confea.org.br

- A guarda da via assinada da ART será de responsabilidade do profissional e do contratante com o objetivo de documentar o vínculo contratual.

www.creasp.org.br

Tel: 0800 017 18 11

E-mail: acessar link Fale Conosco do site acima

**CREA-SP**
Conselho Regional de Engenharia e Agronomia
do Estado de São Paulo

Valor ART R\$ 99,64

Registrada em: 21/08/2024

Valor Pago R\$ 99,64

Nosso Numero: 2620241443737

Versão do sistema

Impresso em: 21/08/2024 08:52:18