AGUASPARANÁ
Instituto das Águas do Paraná

ESTUDO METODOLÓGICO E PROJETO PARA SERVIÇOS DE LIMPEZA E DESASSOREAMENTO DOS LAGOS IGAPÓ, NO MUNICÍPIO DE LONDRINA – PR



Lagos Igapó - PR

RELATÓRIO TÉCNICO E ANEXOS
CONTRATO Nº101/2012

G127-04-RT-200-00-001-R0
VOLUME I

rdr CONSULTORES ASSOCIADOS

Curitiba
Junho de 2015

ESTUDO METODOLÓGICO E PROJETO PARA SERVIÇOS DE LIMPEZA E DESASSOREAMENTO DOS LAGOS IGAPÓ, NO MUNICÍPIO DE LONDRINA – PR

RELATÓRIO TÉCNICO

CONTRATO Nº101/2012

	DESCRIÇÃO	**PREP.**	**APROV.**	**DATA**
REVISÕES				

CLIENTE: AGUASPARANÁ Instituto das Águas do Paraná	**PROJETISTA:** rdr

LAGOS IGAPÓ

Elaborador	PBP	**Aprovado**	**Código RDR**	**Rev.**
Verificador	ADN	**Andrea Dalla Nora**	G127-05-RT-000-12-001	R0
Supervisor	PRS		**Código Cliente**	**Rev.**
Data	16/06/2015	**Paulo Roberto Schwab** Responsável Técnico CREA PR-5276/D		

SUMÁRIO

APRESENTAÇÃO 1
1 INTRODUÇÃO 2
1.1 Objetivo 2
1.2 Localização 2
1.3 Histórico de Formação dos Lagos 3
2 METODOLOGIA DOS ESTUDOS 10
2.1 Caracterização da Área de Estudo 10
2.2 Determinação do Volume a ser Removido dos Lagos 10
2.3 Análise de Alternativas para Desassoreamento dos Lagos 11
2.4 Classificação e Seleção da Melhor Alternativa 11
2.5 Detalhamento da Alternativa Selecionada 11
3 CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO 12
3.1 Visita Técnica e Reunião com os Agentes 12
3.2 Pesquisas sobre o Processo de Assoreamento dos Lagos 17
3.3 Levantamentos de Campo 18
4 ESTUDOS PRELIMINARES 30
4.1 Estudos Fisiográficos 30
4.2 Estudos Sedimentológicos 36
4.3 Estimativa do Volume de Sedimentos 40
5 ESTUDOS DE ALTERNATIVAS PARA DESASSOREAMENTO 47
5.1 Alternativa 1 - Esvaziamento dos Lagos e Limpeza 47
5.2 Alternativa 2 - Dragagem Convencional 50
5.3 Alternativa 3 - Dragagem e Adensamento em Tubos Geotêxtil 51
6 AVALIAÇÃO DOS IMPACTOS AMBIENTAIS DAS ALTERNATIVAS ESTUDADAS 54
6.1 Flora Lacustre 54
6.2 Fauna Lacustre 54
6.3 População 55
6.4 Qualidade Hídrica 55
6.5 Solo 55
7 CLASSIFICAÇÃO E SELEÇÃO DA MELHOR ALTERNATIVA 57
7.1 Análise das Alternativas Tecnológicas para Desassoreamento 57

7.2 Seleção da Melhor Alternativa 60
8 INDICAÇÃO DE ÁREAS PARA DESTINAÇÃO DO MATERIAL 61
8.1 Áreas para Destinação Provisória e/ou Permanente 61
8.2 Áreas para Destinação Permanente 65
9 ESTUDO AMBIENTAL DA ALTERNATIVA SELECIONADA 68
9.1 Avaliação Ambiental Integrada 68
9.2 Avaliação de Impactos Ambientais 77
10 DETALHAMENTO DA ALTERNATIVA SELECIONADA – DRAGAGEM CONVENCIONAL 80
10.1 Logística dos Serviços e Cronograma Previsto 80
10.2 Equipamentos a Serem Utilizados 87
10.3 Plano de Transporte e Recuperação de Vias 87
10.4 Áreas para Destinação Provisório e Permanente do Material Dragado 88
10.5 Orçamentos 89
10.6 Desenhos 90
10.7 Especificação Técnica 90
11 CONSIDERAÇÕES FINAIS E RECOMENDAÇÕES 91
12 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS 93
ANEXOS 96

APRESENTAÇÃO

Apresentam-se, a seguir, os estudos metodológicos relativos ao Projeto para os Serviços de Limpeza e Desassoreamento dos Lagos I, II, III e IV, no município de Londrina.

Os Lagos Igapó, localizados ao sul de Londrina, tiveram sua origem a partir do represamento do ribeirão do Cambé, na década de 1950.

A região centro-sul é considerada a mais valorizada de Londrina, onde cada vez mais novos empreendimentos verticais ocupam suas áreas adjacentes e tornou-se um espaço para recreação e práticas esportivas.

Contudo, a poluição difusa, provinda das águas de chuva que carregam resíduos para dentro dos lagos e os esgotos provindos dos contribuintes, estão assoreando os lagos, causando impactos para a flora, fauna e afetando a população.

Portanto, no presente projeto foram estudadas alternativas metodológicas para o desassoreamento dos lagos e escolhida a melhor solução, tanto econômica quanto ambientalmente. O projeto foi elaborado tendo como base as informações existentes e os atuais dados provenientes dos levantamentos topográficos, da caracterização geológica e química dos sedimentos e da caracterização ambiental.

1 INTRODUÇÃO

1.1 Objetivo

O objetivo deste relatório técnico é a elaboração de um estudo metodológico para definição da melhor alternativa de projeto para desassoreamento dos Lagos Igapó.

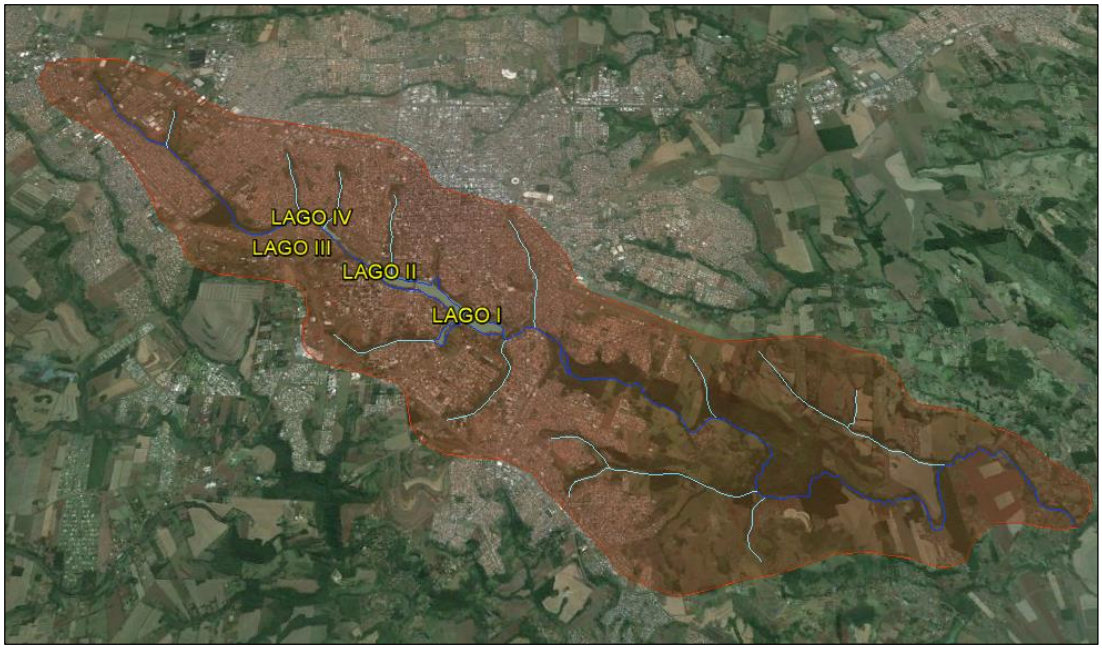
Ressalta-se que todas as alternativas estudadas foram previamente discutidas com o Instituto de Águas do Paraná, sendo definida, posterior e conjuntamente, a melhor entre elas.

1.2 Localização

Os Lagos Igapó, com aproximadamente 4,50 km de extensão, estão localizados na região sul da área urbana da cidade de Londrina, no estado do Paraná.

Os lagos estão inseridos na bacia hidrográfica do ribeirão do Cambé, afluente pela margem esquerda do rio Tibagi, conforme apresentado na figura a seguir:

Bacia do Ribeirão do Cambé FIG 1



A bacia hidrográfica do ribeirão do Cambé compreende uma área de aproximadamente 76 km^2, dos quais cerca de 50 km^2 de drenagem urbana e 26 km^2 de drenagem em área rural. Cerca de 27 km fazem parte do curso principal, sendo 15 km de percursos urbanos e 12 km de percursos rurais.

Existem 27 tributários do Ribeirão do Cambé: Córrego da Mata, Córrego Colina Verde, Córrego Capivara, Córrego Tucanos, Córrego da Piza, Córrego do Monjolo, Córrego Bem-Te-Vi, Córrego Roseira, Córrego São Lourenço, Córrego Cristal, Córrego Araripe, Córregos "Sem Nome", Córrego Cacique, Córrego Baroré, Córrego Rubi, Córrego Água Fresca, Córrego do Leme, Córrego Guarujá, Córrego das Pombas, Córrego Carambeí, Córrego Pica-Pau, Córrego Tico-Tico, Córrego do Inhambu, Córrego do Chapada, Córrego dos Piriquitos, Córrego Pampa.

A bacia contribuinte ao Lago I, o lago localizado mais a jusante, apresenta uma área de 30,90 km².

1.3 Histórico de Formação dos Lagos

Existem diversos estudos técnicos e informações na literatura e noticiários de jornais sobre a formação dos Lagos Igapó, desenvolvimento da região de Londrina e, ainda, relatos sobre o processo de desassoreamento dos lagos. A seguir, estão descritas algumas dessas informações.

Segundo Bortolo 2009 apud Lorenzo 2011, o projeto dos lagos começou a ser idealizado em, 1957 na gestão do prefeito Antonio Fernandes Sobrinho. Em dezembro de 1959, partir do barramento do ribeirão do Cambé, foi formado o primeiro lago. O barramento proposto objetivou solucionar um problema de drenagem do ribeirão, que era dificultada por uma soleira natural de rochas e que, impossibilitando o extravasamento do ribeirão, acabava por alagar as propriedades rurais da época. Nos anos seguintes, mais 3 lagos foram formados, compondo os 4 lagos atualmente existentes.

Posteriormente ocorreu um processo de desvalorização, sendo que o lago ficou abandonado até 1969, principalmente pela dificuldade de acesso, e ainda, devido a existência de um lixão próximo. Também, nessa época, havia um curtume que lançava os efluentes de gordura nas águas dos Lagos Igapó, comprometendo a qualidade da água.

Na gestão do Prefeito Dalton Paranaguá, no período de 1970, foi contratado o paisagista paulistano Burle Marx, o qual desenvolveu um projeto para revitalização do Lago I. Foram então melhorados os acessos com a construção de avenidas nas margens dos lagos. Segundo Razente, 1983 apud Casaril, 2009, nessa década, houve uma expansão físico territorial da cidade de Londrina, influenciada por três elementos principais: a construção da Rodovia BR 369, a implantação do aeroporto e dos Lagos Igapó, sendo que nas direções Norte-Sul, a expansão foi limitada pela BR 369 e os lagos, e na direção Leste-Oeste ao longo da rodovia federal

Durante o mandato do Governador José Richa, em 1974, foi ampliada a margem pública do Lago Igapó I, dentre elas foi executada a ligação entre a rua Duque de Caxias e o início da Rua Bélgica (na altura da barragem), melhorando o acesso e o

tráfego ao redor do lago. Implantou-se um sistema de drenagem e canalização pluvial, visando evitar problemas decorrentes das correntes pluviais.

Durante a década de 1980, ocorreu um processo de urbanização na direção dos lagos, devido ao crescimento demográfico, como resultado do processo migratório e das transformações na estrutura econômica da época. Esse fato, associado a infraestrutura recém implantada na região dos lagos, ampliou o uso, tornando o espaço público.

O aterro do Lago Igapó II foi construído em 1985, quando o prefeito Wilson Moreira, autorizou a instalação de drenos e o aterramento de parte do ribeirão do Cambé. (Ecometropole, 2009 apud Lorenzo 2011). Anos mais tarde, em 1998, durante a gestão de Antonio Belinati, foi criado um projeto aprovado pela Câmara dos Vereadores, que determinava a doação da área do aterro do Lago II para empresas ou consorcio que desenvolvessem atividades para lazer. Contudo, o assunto gerou polêmica e em outubro do mesmo ano, o prefeito assinou um decreto transformando a área em Parque Ecológico (Horta 1998, Silva 1998 apud Lorenzo 2011).

Segundo histórico apresentado por Frazão – Jornal de Londrina (2009), no ano de 1996, na administração de Luiz Eduardo Cheida foram realizadas ações para identificação de fontes de poluição, além de obras para revitalização das margens do Igapó. Nessa ocasião, o Lago I foi esvaziado para limpeza e desassoreamento. Dois anos depois, foi lançado o Programa Pró-Igapó – Programa Permanente de Promoção de Preservação e Recuperação da Bacia do Cambezinho, quando foi incorporado o conceito de gestão por bacias hidrográficas em Londrina. Porém, o programa foi desarticulado um ano depois, pois não houve a participação efetiva da Prefeitura e das demais instituições.

O Lago II foi esvaziado, em 2001, no mandato do Prefeito Nedson Micheletti, visando a remoção de resíduos e lama tóxica. Contudo, segundo os noticiários da região, as obras ocasionaram diversos impactos, incluindo o assoreamento do Lago Igapó I e do próprio Igapó II (Pelegrino 2002 apud Lorenzo 2011). Ainda no mandato, o prefeito em 2002, realizou obras de instalação de cascata, pista de caminhada, pontes e iluminação, ao entorno do Lago II.

Na figura, a seguir, é ilustrado o esvaziamento do Lago Igapó II durante o período de 2001.

Esvaziamento do Lago Igapó II (2001) FIG 2

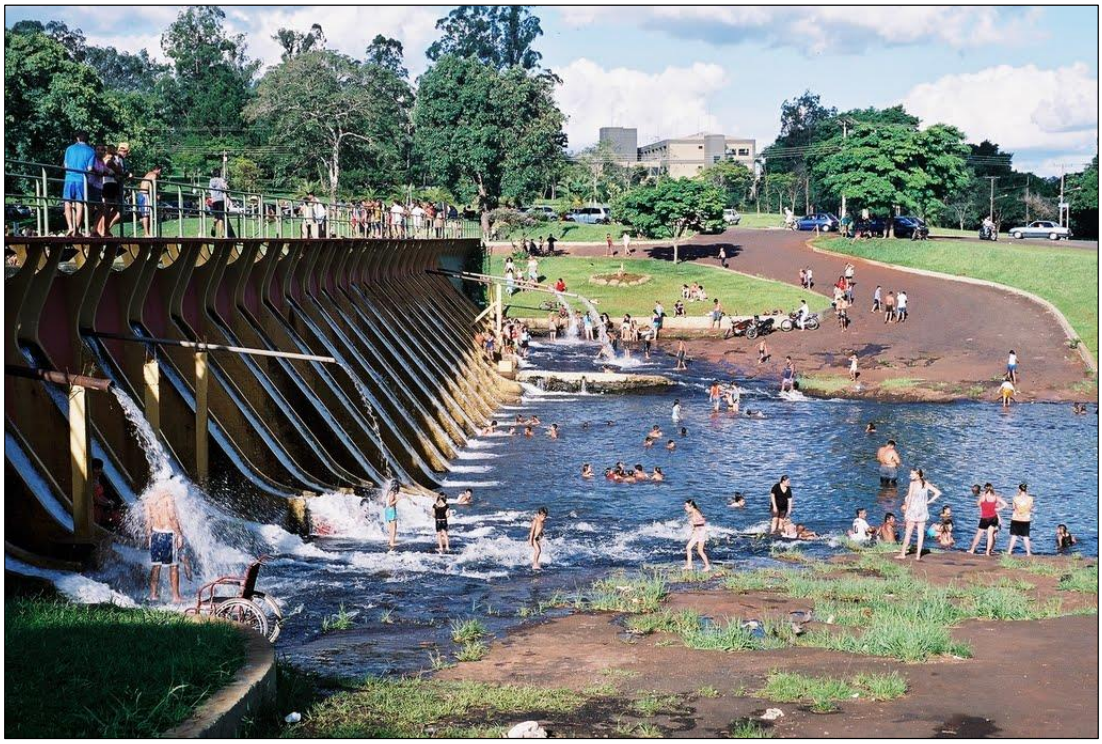


Fonte: Paccola, 2001

No ano de 2007 foi lançado o Programa Acquametrópole, direcionado para a gestão de bacias e em 2009, foi criado o Programa Ecometrópole, focado à preservação dos Lagos Igapó e recursos hídricos (Jornal de Londrina, Frazão, 2009).

A seguir, são apresentadas algumas imagens dos atuais usos dos Lagos Igapó.

Recreação – Lago Igapó I FIG 3



Fonte: Panoramio -EcoMetrópole.org

Prática de Canoagem no Lago Igapó FIG 4



Fonte: Portal da Prefeitura de Londrina-PR

Pesca no Lago Igapó FIG 5



Fonte: RDR Consultores Associados, em visita ao local em 2013

No ano de 2014, iniciaram-se obras de duplicação da Avenida Castelo Branco, em uma parceria entre a prefeitura de Londrina e o Governo do Paraná. Essas contemplaram duas pontes sobre o Lago Igapó III, com aterro e contenção, pavimentação de 12 mil m² e obras de galerias, para que a avenida seja totalmente duplicada.

Porém, conforme notícia publicada no Jornal de Londrina, em 28/02/2015, a falta de cuidados com as obras vem acarretando problemas para os lagos, principalmente o Lago Igapó III. Fiscais da Secretaria do Ambiente de Londrina – SEMA constataram que as obras de duplicação da Avenida vem causando impactos ambientais nos lagos com carreamento de detritos para dentro do curso hídrico.

A seguir, imagem ilustra o acúmulo de terra e solo descoberto, que sem contenção, é arrastada aos poucos para dentro do lago, aumentando ainda mais o assoreamento.

Acúmulo de Terra ao Lado do Lago Igapó III FIG 6



Fonte: Marcelo Frazão, Jornal de Londrina (28/02/2015)

Lago Igapó III FIG 7



Fonte: Rubem Vital, Jornal de Londrina (30/01/2015)

O processo de desenvolvimento e progresso do município de Londrina é evidenciado pelas obras existentes, comércios, indústrias e o crescimento populacional. Conforme projeção populacional do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), para o ano de 2014, Londrina apresentava aproximadamente 543 mil habitantes, sendo que cerca de 97% da população está concentrada na área urbana (IBGE,2010).

A região dos Lagos Igapó é uma das mais valorizadas, e estes, além da finalidade paisagística é utilizada para fins de recreação, e práticas de esportes aquáticos (canoagem). Não é permitido banho em suas águas, já que qualidade de água não é adequada para balneabilidade, devido a presença de poluentes, embora a pesca seja permitida.

2 METODOLOGIA DOS ESTUDOS

A metodologia adotada para o desenvolvimento dos estudos, contempla as seguintes etapas:

- Caracterização da área de estudo;
- Determinação do volume a ser removido dos lagos;
- Análise de alternativas para o desassoreamento dos lagos;
- Classificação e seleção da melhor alternativa;
- Detalhamento da alternativa selecionada.

Estas etapas são descritas resumidamente a seguir.

2.1 Caracterização da Área de Estudo

Visando caracterizar a área de estudo, primeiramente foi realizada uma visita na região dos lagos e nos órgãos públicos no município de Londrina, onde se buscou informações existentes.

Foi também realizada uma ampla pesquisa bibliográfica, visando a obtenção da base topográfica da conformação original dos lagos. Também foram pesquisados trabalhos técnicos referentes a caracterização dos sedimentos dos lagos e sobre o processo de assoreamento dos lagos.

Foram realizados levantamentos topográficos de campo para caracterizar a topografia na região dos lagos, coleta e análise de material depositado no fundo dos lagos para caracterização física e química. Foram desenvolvidos estudos fisiográficos e sedimentológicos para a avaliação do aporte de sedimentos.

2.2 Determinação do Volume a ser Removido dos Lagos

Primeiramente foi estimado o volume de assoreamento contido nos lagos. Tendo em vista que não há registros da base topográfica com a conformação original do fundo dos lagos, essa estimativa desse volume foi realizada a partir da topografia existente na região e das novas seções topobatimétricas levantadas.

Posteriormente, com base nessa estimativa de volume, nas seções topobatimétricas e os demais estudos realizados, foram selecionados critérios, baseados na manutenção de lâminas mínimas de água, conforme apresentado em detalhes no item 4.4, para o cálculo do volume a ser removido dos lagos.

2.3 Análise de Alternativas para Desassoreamento dos Lagos

As alternativas avaliadas foram:

- Esvaziamento dos Lagos e Limpeza Mecânica;
- Dragagem Convencional;
- Dragagem com Depósito em Tubos Geosintéticos.

No item 5 estão descritas detalhadamente cada uma dessas alternativas estudadas.

2.4 Classificação e Seleção da Melhor Alternativa

Posteriormente, para cada alternativa estudada foram avaliados os impactos ambientais, por meio de índices ambientais, e determinados os custos de execução.

Com base na análise dos índices ambientais negativos e custo de execução foi selecionada a melhor alternativa.

2.5 Detalhamento da Alternativa Selecionada

Para a alternativa selecionada, foi realizada uma caracterização dos impactos ambientais e elaboradas as especificações técnicas, contendo o plano de serviços, memoriais, logística dos serviços, descrição dos equipamentos a serem utilizados, plano de transporte e recuperação de vias, os orçamentos e os desenhos.

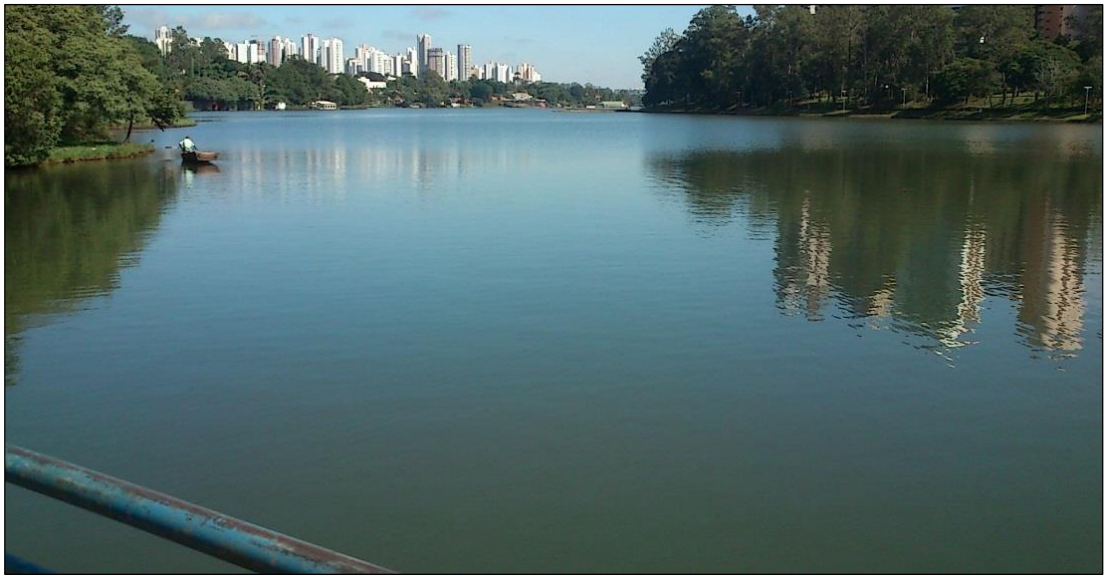
3 CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO

3.1 Visita Técnica e Reunião com os Agentes

Em 27 de março de 2013, foi realizada a primeira visita ao local dos Lagos Igapó para conhecimento da área e levantamento de informações preliminares.

A seguir são apresentadas algumas fotos dos lagos obtidas na visita a campo.

Lago Igapó I – Vista para o Lago FIG 8



Lago Igapó I – Vista para a Estrutura Vertente FIG 9



Lago Igapó II – Vista para o Lago FIG 10



Lago Igapó II – Vista para a Estrutura Vertente FIG 11



Lago Aterrado – Entre os Lagos II e IIII FIG 12



Lago Aterrado – Canal de Ligação entre os Lagos III e II FIG 13



Lago Igapó III – Vista do Lago FIG 14



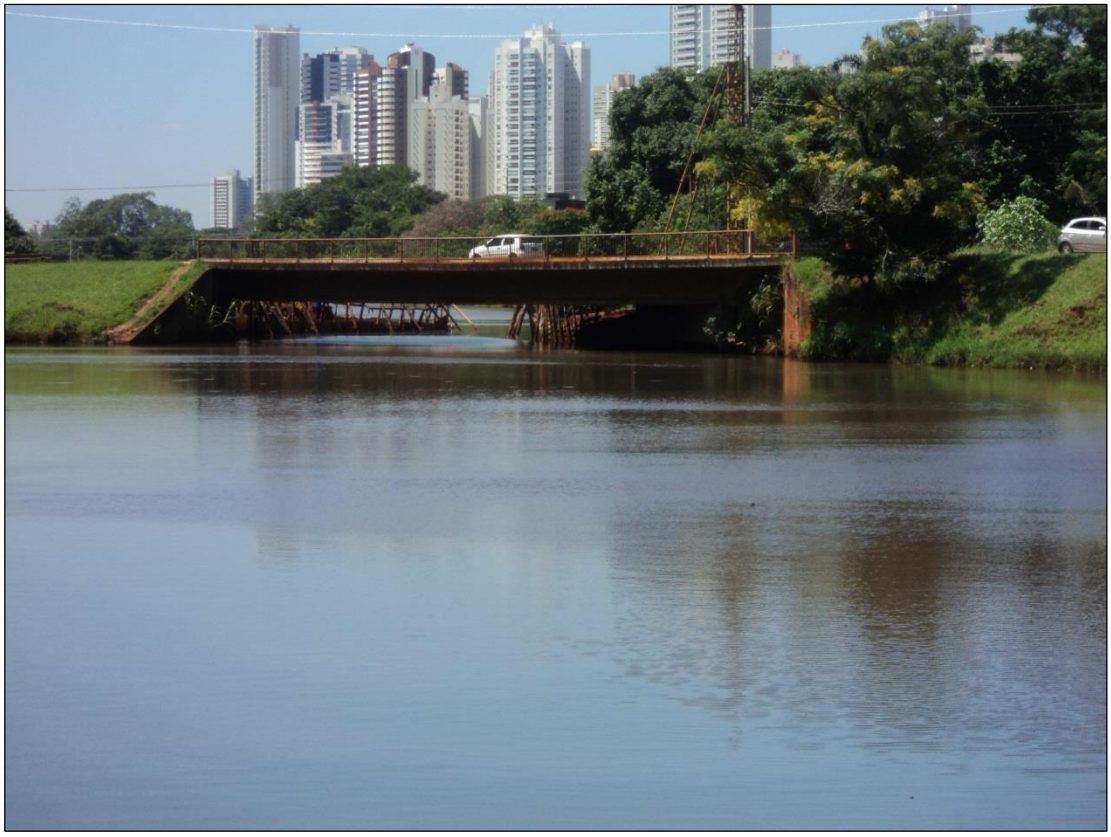
Lago Igapó III – Vista para a Estrutura Vertente FIG 15



Lago Igapó IV – Vista do Lago FIG 16



Lago Igapó IV – Vista para a Passagem do Lago IV para Lago III FIG 17



Nessa ocasião, também foi realizada reunião com membros do corpo técnico do Instituto das Águas do Paraná, Secretaria Municipal de Obras Públicas, Ministério Público e Companhia Municipal de Trânsito e Urbanização de Londrina – CMTU.

O Instituto das Águas forneceu o Relatório da Qualidade da Água dos Lagos Igapó (2008), e o IPPUL, a Base Topográfica na região do entorno dos lagos, na escala 1:1.000, com curvas de nível equidistantes de 1 metro.

Ressalta-se que a base fornecida, não apresentava a conformação original dos fundos dos lagos, e não foi identificada a existência de base cartográfica com essa informação.

3.2 Pesquisas sobre o Processo de Assoreamento dos Lagos

Em pesquisa bibliográfica realizada, constatou-se que foram desenvolvidos diversos estudos e pesquisas sobre os Lagos Igapó, referentes aos impactos para o processo de assoreamento dos lagos e, ainda, outros relacionados a caracterização química dos sedimentos dos lagos.

No trabalho de graduação nomeado “Caracterização dos Impactos e Medidas Mitigatórias do Processo de Assoreamento do Lago Igapó, Londrina PR”, desenvolvido pela estudante do curso Superior de Tecnologia em Gestão Ambiental, Mariana Pauletti Lorenzo, 2011, foi apresentado o histórico da formação dos lagos, e relatados os processos erosivos que podem estar ocasionando o assoreamento dos lagos. Segundo a autora, alguns dos elementos causadores do assoreamento são os resíduos jogados nas ruas e o despejo irregular de esgoto. Ainda nesse estudo, a autora descreve que o Lago IV e o Lago III, são os que apresentam maior processo de assoreamento.

No artigo publicado na revista Química Nova, em 2009, com título “Avaliação do Risco Ambiental em sedimento dos Lagos do Riacho Cambé, em Londrina, pela Distribuição de Metais”, os autores Ishikawa e Outros, apresentam os resultados do trabalho que obtiveram do perfil de distribuição dos metais: Al, Co, Cu, Cd, Cr, Ni, Pb e Zn, em sedimentos dos Lagos Igapó. Nesse estudo, os valores encontrados foram comparados com os valores de concentração média dos metais em solos (Mineropar) e valores orientativos da CETESB. As concentrações de alguns metais, tais como, cromo e níquel estão próximas dos valores de ocorrência geogênica, não representando nenhum risco ambiental. O cádmio também foi encontrado em concentrações baixa, não representando risco.

Ainda nesse trabalho, foi relatado que a presença dos metais alumínio, cobalto e cobre nos sedimentos dos lagos, podem ter origem antrópica. Quanto ao metal zinco e chumbo, foram encontradas elevadas concentrações desses metais, as quais estão aumentando com o decorrer do tempo, evidenciando a origem antrópica.

Dois outros trabalhos datados de 1998 e 2008 avaliaram a presença de metais nas águas dos lagos, sendo que no primeiro trabalho desenvolvido por Maria Josefa Santos Yabe é relatada a presença dos metais chumbo, níquel, cádmio, cromo e cobre, possivelmente provenientes da urbanização e industrialização.

No trabalho desenvolvido por Fábio L. Melquiades e outros, em 2008, também foram relatados presença de metais, sendo que em uma das amostragens, a concentração de zinco estava acima dos níveis recomendados pela Resolução 357 CONAMA, 2005, indicando possível contaminação.

3.3 Levantamentos de Campo

Para estes estudos foram realizados levantamentos topobatimétricos dos fundos dos lagos e coleta e análise físico e química dos sedimentos.

3.3.1 Levantamentos Topobatimétricos

Os serviços de levantamentos topobatimétricos nos Lagos Igapó foram realizados pela empresa BSM Brasil Sul Mapas Fotogrametria.

Os serviços realizados foram:

- Implantação de marco topográfico para transporte de coordenadas;
- Levantamento da batimetria dos lagos, por meio de GPS e ecobatímetro;
- Processamento dos dados e geração de modelo digital da superfície dos sedimentos dos lagos;
- Geradas seções transversais;
- Geração de mapa hipsométrico das superfícies dos sedimentos dos lagos e mapa com a indicação das seções transversais;
- Representação gráfica, em escala adequada, das seções batimétricas, com indicação, do N.A. da água, data e hora da medição, complementando com a topografia do terreno existente;
- Relatório técnico dos serviços realizados;
- Relatório fotográfico da área levantada.

Nos desenhos do Volume II, estão indicados os locais onde foram geradas as seções batimétricas em cada lago.

Os levantamentos iniciaram com a implantação do marco topográfico M86, para o transporte de coordenadas, a partir das bases da rede Brasileira de Monitoramento contínuo (RBMC). Deste marco M86, com o sistema sincronizado de GPS RTK e

ecobatímetro calibrado, através do *software* Hydro PRO navigation, foram coletados os dados referentes ao Lago Igapó I, da base M63 foram coletados os dados do Lago Igapó II e do Apoio-lago-3 foi coletado os dados para os Lagos Igapó III e IV. Os levantamentos de campo foram concluídos em 29/05/2013.

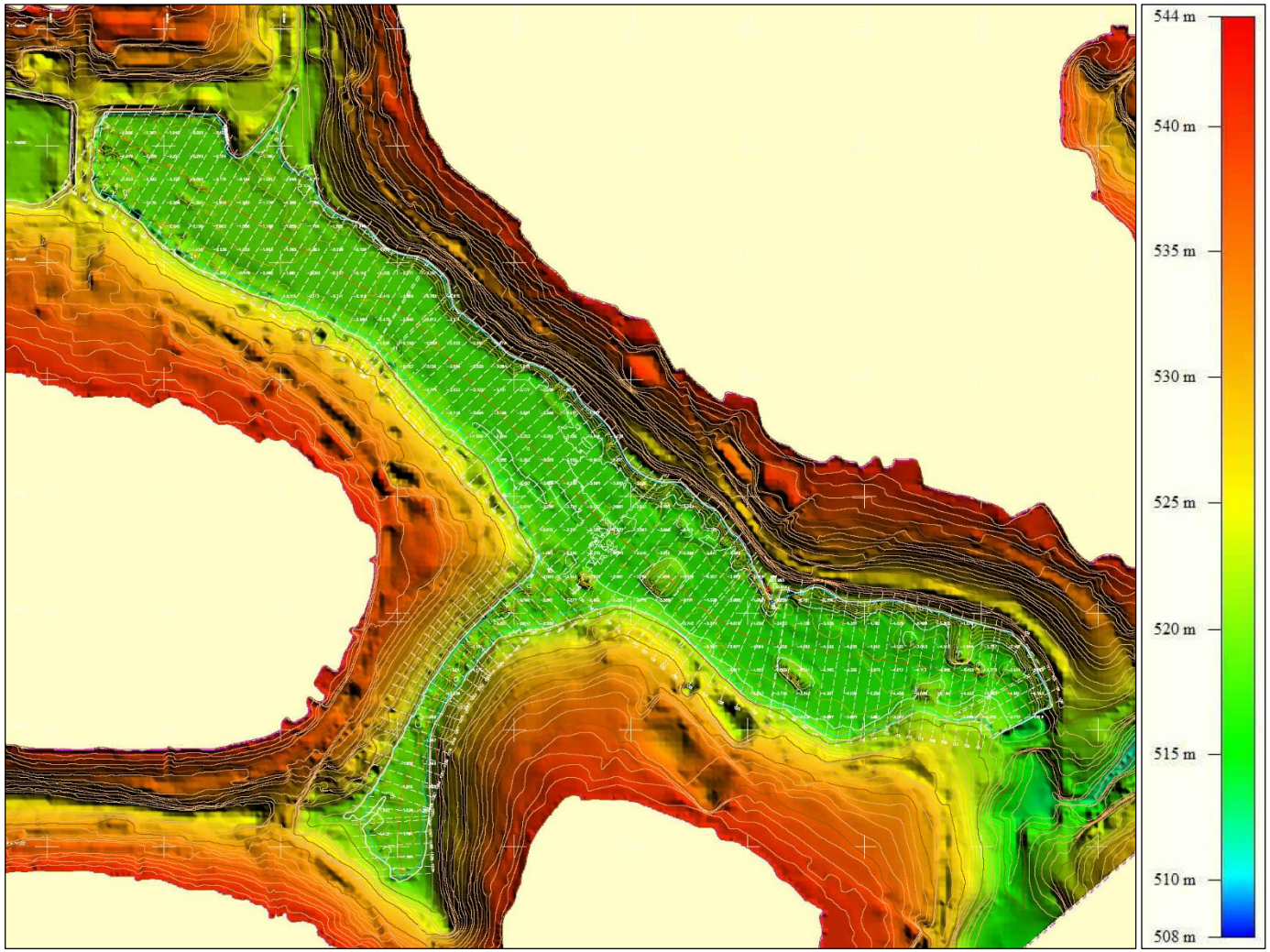
Os dados coletados foram processados com *software* HydroPRO Navigation, HydroPRO NavEdit e Geomax Geo Tools. A listagem de pontos originada foi carregada no *software* Topograph 98 e neste foi gerado o modelo digital dos sedimentos (MDT), gerando triangulação entre os pontos e interpolando-se as curvas de nível. A partir do modelo digital foram então traçadas as linhas base do eixo de cada lago para referência das posições das seções transversais.

As seções transversais foram denominadas conforme o número do lago da seguinte forma: Lago I= Seções iniciais 100 e 1000, Lago II= Seção Inicial 200, Lago III= seção inicial 300 e por fim Lago IV= seção inicial 400.

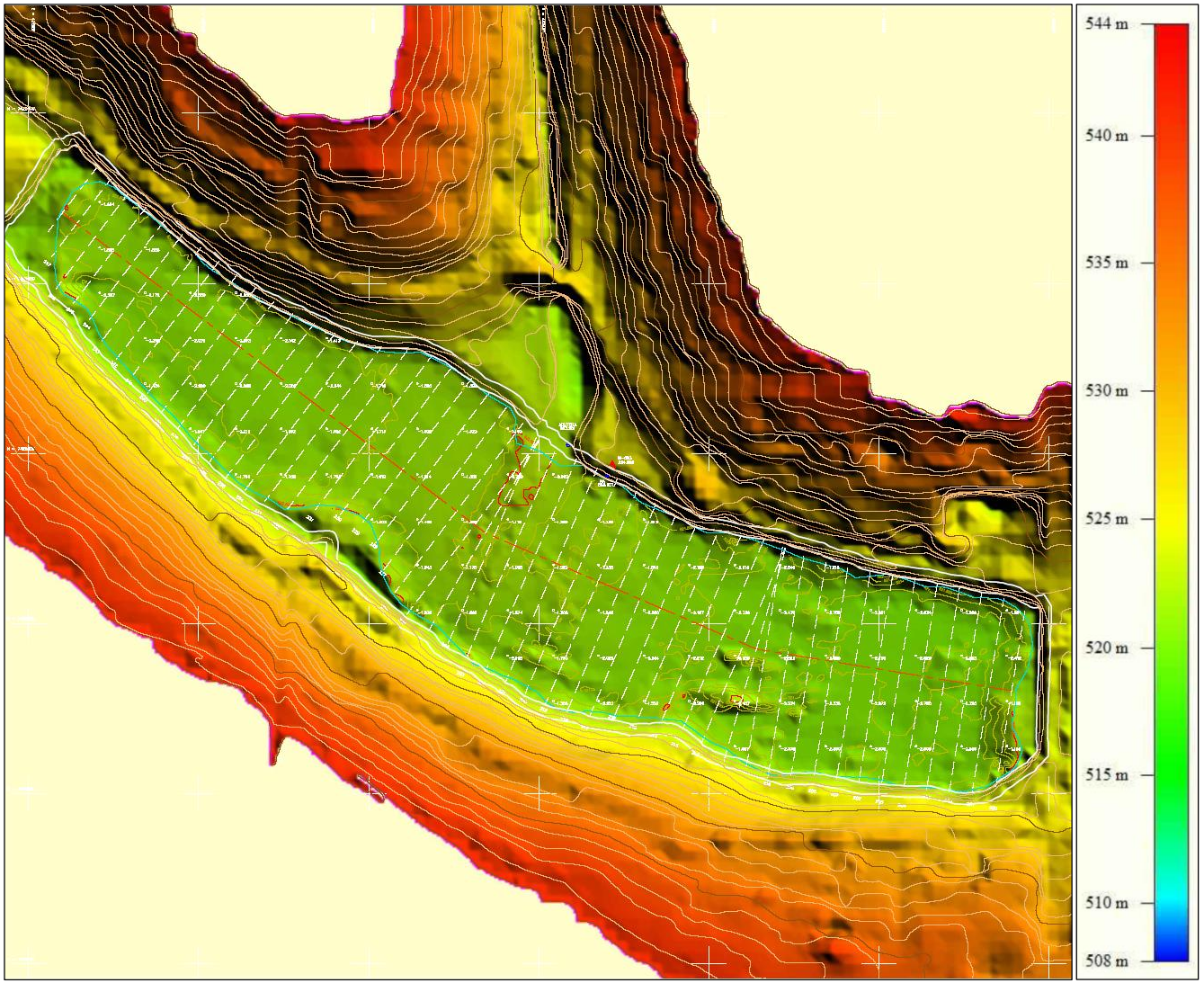
No Anexo 1, encontra-se o Produto Final realizado pela empresa BSM Brasil Sul Mapas Fotogrametria.

A reprodução do fundo dos lagos é apresentada nos mapas hipsométricos das figuras, a seguir.

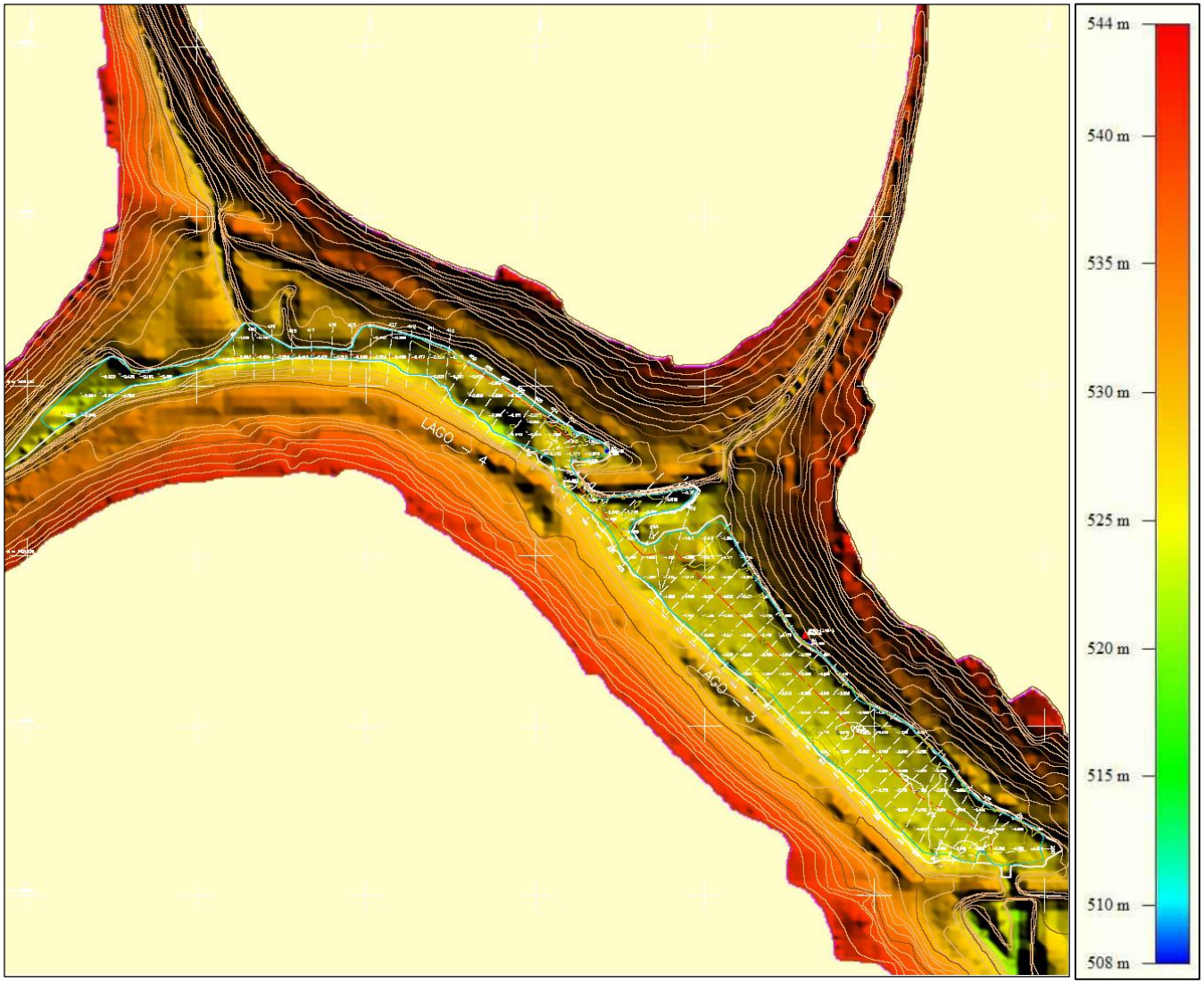
Mapa Hipsométrico – Lago I FIG 18



Mapa Hipsométrico – Lago II FIG 19



Mapa Hipsométrico – Lagos III e IV FIG 20



3.3.2 Coleta de Material de Fundo

Para caracterização física e química dos sedimentos, foi coletado o material de sedimentos do fundo dos quatro lagos, em locais pré-definidos pela projetista, a partir de imagens do Google e da topografia existente, em pontos estrategicamente localizados, tais como montante e jusante de barragens, e logo após afluentes contribuintes.

As quantidades de amostras foram definidas a partir da análise de inferência estatística univariada que considera os seguintes parâmetros:

- Distribuição de probabilidades (t-Student para pequenas amostras) com 90% de probabilidades dos valores populacional e amostral estarem dentro do erro amostral;
- Erro amostral igual a metade do valor médio amostral;
- As cinco amostras realizadas (5 pontos de coleta).

A partir dessas premissas, estimou-se um número mínimo de amostras para as variáveis de qualidade dos sedimentos considerados, sendo inferior a 10 coletas.

Para análise de caracterização dos sedimentos quanto à granulometria, foram coletadas 10 amostras. Adicionalmente, em uma segunda etapa, visando avaliar previamente a caracterização dos sedimentos quanto a presença de metais pesados, foram analisadas 5 amostras de sedimentos.

Na figura a seguir, estão apresentados os pontos de coletas das amostras, sendo P1 a P10, os pontos onde foram coletadas amostras para caracterização física (análise granulométrica) e os pontos P2, P4, P6, P8 e P10, onde foram coletadas amostras para análise de metais pesados.

Pontos de Coletas de Amostras FIG 21



O trabalho de coleta de amostra dos sedimentos de fundo foi realizado pela empresa Construfam Engenharia e Hidrometria.

A primeira campanha foi realizada em junho de 2013, onde foram coletadas 10 amostras de sedimentos, as quais foram encaminhadas ao laboratório TECLAB para a análise granulométrica dos sedimentos. Posteriormente, em uma segunda campanha, foram coletadas mais 5 amostras, as quais foram encaminhadas ao laboratório BIOAGRI para caracterização química dos sedimentos, quanto a presença de metais pesados.

A coleta foi realizada com um amostrador de material do leito tipo limnológico, que é o amostrador indicado para coletas em locais com baixa velocidade da água, sendo utilizado nesta coleta a draga Tipo Petersen.

O processo de coleta foi iniciado com o posicionamento do barco no local escolhido, definido por coordenada. Com o auxílio de uma draga aberta, utilizando-se de uma corda até o equipamento bater no fundo, dessa forma, o mecanismo da draga dispara assim que entrar em contato com o solo, e fecha automaticamente, coletando o material de fundo. Posteriormente, a draga é recolhida até o barco, onde o material é coletado e acondicionado adequadamente.

Em meados de setembro de 2014, o Instituto Ambiental do Paraná solicitou e orientou que fossem realizadas análises de caracterização de material, conforme a NBR 10.004. Com essa caracterização, seria possível subsidiar na escolha de áreas para destinação provisória ou permanente do material de fundo.

Nessa terceira campanha, as amostras foram coletadas por funcionários do Instituto das Águas Paraná e as análises quanto a granulometria foram realizadas pelo IAP. Já a caracterização química foi realizada no laboratório do SENAI-PR.

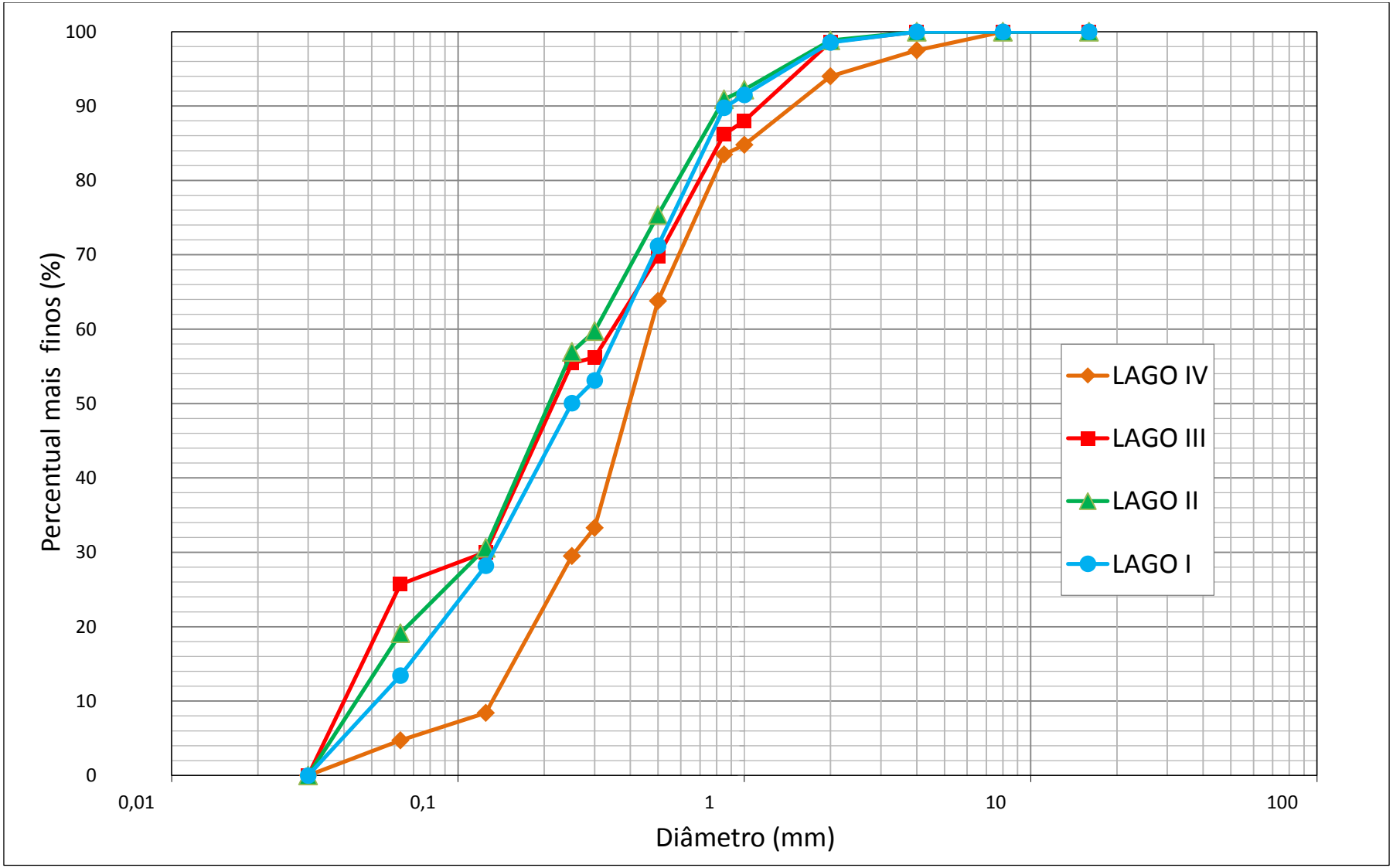
3.3.3 Caracterização Física e Química das Amostras

Os resultados das análises da granulometria das 10 amostras coletadas na primeira campanha, realizada pelo laboratório TECLAB, são apresentados na tabela abaixo, em termos de porcentagem de material mais fino, e no gráfico da figura, a seguir.

Análise de Caracterização Granulométrica – TECLAB TAB 1

Diâmetro (mm)	Porcentagem dos Mais Finos (%)									
	Lago IV	Lago III	Lago II		Lago I					
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
16	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
8	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
4	97,5	100	100	100	100	100	100	100	100	100
2	94,01	98,62	98,55	100	97,95	100	100	98,93	100	100
1	84,77	88	91,5	97,14	87,99	95,22	91,51	94,86	92,49	88,84
0,850	83,49	86,17	89,78	96,33	86,56	94,18	90,18	94,18	90,33	85,99
0,500	63,8	69,78	71,2	82,56	72,31	79,83	73,83	85,56	68,46	69,68
0,300	33,29	56,21	53,13	66,08	60,03	63,75	57,54	71,41	50,73	55,08
0,250	29,49	55,41	50,06	63,39	57,35	61,44	54,5	69,57	48,7	52,74
0,125	8,41	30,02	28,22	39,89	23,7	23,37	31,47	34,54	24,01	29,81
0,063	4,73	25,7	13,44	26,63	17,34	10,01	22,88	28,24	10,18	24,14
< 0,63	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Representação Gráfica da Caracterização Granulométrica – TECLAB FIG 22



Os relatórios dos laboratórios TECLAB e SENAI, na íntegra, estão apresentados no Anexo 2.2 e 2.3.

Para a caracterização química, foram analisadas as cinco amostras coletadas da segunda campanha, especificamente com relação a presença dos seguintes metais pesados: Chumbo, Cádmio, Cobre, Cromo, Ferro, Manganês, Cobalto, Zinco, Estanho e Mercúrio.

Os metais pesados indicados para a análise, foram também os mais citados entre os trabalhos técnicos pesquisados como estando presente nos sedimentos dos Lagos Igapó.

Conforme já descrito, visando atendimento às orientações do Instituto Ambiental do Paraná – IAP, foram realizadas novas coletas de material de fundo, para a classificação dos sólidos, conforme a NBR 10.004. Essa coleta foi realizada pela equipe do Instituto das Águas.

As análises de metais foram realizadas a partir das seguintes referências:

- Standard Methods for the Examination of Water & Wastewater 22nd 2012(SMWW), EPA e ABNT (quando aplicável);
- Sólidos Totais: POP PA 058;
- Mercúrio: POP PA 037 / USEPA 245.7;
- Metais (ICP-OES): POP PA 035 / SMEWW 3120 B, USEPA 6010 C.

Os laudos e relatório do laboratório BIOAGRI, na íntegra, estão apresentados no Anexo 2.1.

Na tabela, a seguir, estão apresentados, resumidamente, os resultados obtidos desta análise dos metais presente nos sedimentos dos lagos.

Concentração de Metais Avaliados (mg/kg) TAB 2

Metais Pesados	Amostras Coletadas nos Lagos Igapó				
	P2	P4	P6	P8	P10
Pb	21	23	27	28	35
Cd	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1
Cu	61	69	183	157	142
Cr	39	50	52	41	44
Fe	34.739	37.599	75.310	68.944	71.818
Mg	334	314	656	626	662
Co	15	13	29	26	27
Zn	88	94	135	173	179
Sn	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1
Hg	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05

Dos resultados da tabela acima, pode-se constatar que as concentrações obtidas são inferiores aos limites estabelecidos na Resolução Conama 420/2009 (Anexo 2.1), a qual estabelece critérios e valores orientadores de qualidade do solo quanto à presença de substâncias químicas e estabelece diretrizes para o gerenciamento ambiental de áreas contaminadas por essas substâncias em decorrência de atividades antrópicas

Para as amostras obtidas da terceira campanha, foi analisado o extrato da lixiviação e solubilização, conforme a NBR 10.004/04 (Anexo 2.3), a qual classifica os resíduos em Classe I (Perigoso), Classe II – A (Não Inertes) ou Classe II B (Inertes). Os laudos e relatório na íntegra, elaborados pelo laboratório SENAI estão apresentados no Anexo 2.3.

Para as amostras compostas obtidas em cada lago, verificou-se que o extrato de lixiviação atende aos limites definidos pelo anexo F da referida norma, e que, portanto, o resíduo analisado não é considerado Classe I (Perigoso).

Foi observado, ainda, que no Lago I e no Lago II, o extrato de ensaio de solubilização desta mesma amostra indicou que a concentração de alumínio, ferro e manganês foi superior aos limites estabelecidos no anexo G, da referida norma e, portanto, o resíduo analisado é classificado como Classe II A (Não Inerte).

Já no Lago III e IV, a amostra indicou que a concentração de ferro e manganês foi superior aos limites estabelecidos no anexo G, da referida norma, e, portanto, o resíduo analisado é classificado também como Classe II A (Não Inerte).

4 ESTUDOS PRELIMINARES

4.1 Estudos Fisiográficos

Os Lagos Igapó I, II, III e IV estão localizados no ribeirão do Cambé, no município de Londrina, na região norte do estado do Paraná. O ribeirão do Cambé é afluente pela margem esquerda do rio Três Bocas, que por sua vez desagua à margem esquerda do rio Tibagi. O ribeirão do Cambé pertence à Bacia 6, do Rio Paraná, e Sub-bacia 64, dos rios Paraná, Paranapanema e Outros.

Neste estudo, as principais características fisiográficas da bacia do ribeirão do Cambé, nos trechos compreendidos entre a nascente do rio e os Lagos I, II, III e IV foram levantadas a partir das cartas geográficas existentes na região que abrangem a área da bacia do ribeirão do Cambé, apresentadas na tabela a seguir.

A tabela a seguir, apresenta as principais características das cartas geográficas utilizadas nos estudos dos lagos do ribeirão do Cambé.

Cartas Geográficas TAB 3

Nome da Carta	Nomenclatura	Escala	Equidistância das Curvas de Nível	Órgão Emissor	Ano
Sertanópolis	SF-22-Y-D-III-2	1: 50.000	20 m	IBGE	1991
Arapongas	SF-22-Y-D-III-3	1: 50.000	20 m	IBGE	1991
Londrina	SF-22-Y-D-III-4	1: 50.000	20 m	DSG	1996
Uraí	SF-22-Z-C-I-1	1: 50.000	20 m	IBGE	1991

Para o delineamento da bacia hidrográfica foi realizada uma composição destas cartas, tendo sido realizados todos os ajustes de escalas e de sistemas geodésicos de referência necessários, com o auxílio de ferramentas computacionais.

As principais características fisiográficas das bacias dos Lagos Igapó estão descritas a seguir.

4.1.1 Área de Drenagem da Bacia

A área de drenagem da bacia é a projeção em um plano horizontal da superfície contida entre seus divisores topográficos.

A área de drenagem da bacia do ribeirão do Cambé resultou em 70,5 km². As áreas de drenagem das bacias contribuintes de cada lago estão apresentados na tabela a seguir:

Área de Drenagem TAB 4

Lago	Área de drenagem (km²)
I	30,9
II	23,3
III	16,9
IV	14,6

4.1.2 Forma da Bacia

A bacia pode ser caracterizada quanto a sua forma, por meio do coeficiente de compacidade e do fator de forma, que indicam a propensão da bacia a enchentes.

O coeficiente de compacidade, K_c, é a relação entre o perímetro da bacia e a circunferência de um círculo de área igual à da bacia. Quanto mais próximo este coeficiente for da unidade, mais acentuada é a tendência à enchente. É obtido através da seguinte expressão:

$$K_c = 0{,}28\frac{P}{\sqrt{A_d}}$$

Onde P é o perímetro da bacia em km, e A_d é a área de drenagem da bacia em km².

Os coeficientes de compacidade para a bacia contribuinte dos lagos estão expostos na tabela a seguir:

Forma da Bacia TAB 5

Lago	Coeficientes de Compacidade
I	1,31
II	1,25
III	1,18
IV	1,16

O fator de forma, K_f, é a relação entre a largura média e o comprimento axial da bacia. Este fator indica uma maior ou menor tendência à ocorrência de enchentes, onde em uma bacia estreita e longa, a possibilidade de ocorrência de chuvas intensas cobrindo, ao mesmo tempo, toda a sua extensão, é menor que em bacias largas e curtas. Este índice é obtido a partir da seguinte expressão:

$$K_f = \frac{A_d}{L^2}$$

Onde A_d é a área de drenagem da bacia em km², e L é o comprimento axial da bacia, ou o comprimento total do curso de água principal, em km.

Os fatores de forma para a bacia contribuinte dos lagos se encontram na tabela a seguir:

Forma da Bacia TAB 6

Lago	Fator de Forma
I	0,25
II	0,28
III	0,31
IV	0,32

4.1.3 Sistema de Drenagem

A bacia pode ser caracterizada quanto ao sistema de drenagem, por meio da ordem dos cursos de água, da densidade de drenagem, da extensão média do escoamento superficial e da sinuosidade do curso de água.

A ordem do curso de água é uma classificação que reflete o grau de ramificação ou bifurcação dentro de uma bacia. A ordem do ribeirão do Cambé, considerando o trecho do rio compreendido entre sua nascente até o local de cada lago está apresentada na tabela a seguir:

Sistema de Drenagem TAB 7

Lago	Ordem do Rio
I	3
II	3
III	2
IV	2

A densidade de drenagem, D_d, é representada pela relação entre o comprimento total dos cursos de água de uma bacia e a sua área total, fornecendo uma indicação

da eficiência da drenagem, ou seja, da maior ou menor velocidade com que a água deixa a bacia hidrográfica, e é dada pela seguinte expressão:

$$D_d = \frac{L_T}{A_d}$$

Onde L_T é o comprimento total dos cursos de água da bacia em km, e A_d a área de drenagem da bacia em km².

A densidade de drenagem da bacia hidrográfica de cada lago, em km de curso de água por km², está relacionada na tabela a seguir:

Sistema de Drenagem TAB 8

Lago	Densidade de Drenagem (km/km²)
I	0,8434
II	0,8932
III	0,7850
IV	0,8652

A extensão média de escoamento, *l*, é um índice que define a distância média que a água da chuva teria que escoar sobre os terrenos da bacia, dada pela seguinte expressão:

$$l = \frac{A_d}{4L_T}$$

Onde A_d é a área de drenagem da bacia em km², e L_T é o comprimento total dos cursos de água em km.

O valor obtido para a bacia hidrográfica de cada lago segue na tabela a seguir:

Sistema de Drenagem TAB 9

Lago	Extensão Média do Escoamento (km)
I	0,2964
II	0,2799
III	0,3185
IV	0,2890

A sinuosidade do curso de água é um fator controlador da velocidade de escoamento. É a relação entre o comprimento do rio principal, L, e o comprimento de um talvegue, *Lt*, dada pela seguinte relação:

$$Sin = \frac{L}{Lt}$$

A sinuosidade do curso de água para cada lago está na tabela a seguir:

Sistema de Drenagem TAB 10

Lago	Sinuosidade
I	1,10
II	1,11
III	1,12
IV	1,13

4.1.4 Declividade do Rio

A declividade média do rio, *S*, é representada pela relação do desnível entre os pontos iniciais e finais pela extensão total do curso de água principal, dada pela seguinte equação:

$$S = \frac{H}{L}$$

Onde *H* é o desnível altimétrico entre o ponto inicial e final em metros, e *L* é o comprimento total do curso de água principal também dado em metros.

A declividade média calculada para as bacias contribuintes dos lagos está apresentada na tabela a seguir:

Declividade do Rio TAB 11

Lago	Declividade Média (m/m)
I	0,0072
II	0,0082
III	0,0100
IV	0,0106

4.1.5 Tempo de Concentração

O tempo de concentração de uma bacia é o tempo necessário para que toda a bacia contribua para o escoamento superficial numa seção considerada, podendo ser estimado através de várias formulações empíricas, obtidas sob diversas condições físicas. Para o cálculo do tempo de concentração da bacia, adotou-se a fórmula do *Soil Conservation Service*:

$$t_c = 0{,}95.\left(\frac{L^3}{H}\right)^{0{,}385}$$

Onde t_c é o tempo de concentração, em horas, H é o desnível altimétrico entre o ponto mais afastado e o ponto considerado, em metros, e L é o comprimento axial da bacia em km.

O tempo de concentração de cada bacia contribuinte está na tabela a seguir:

Tempo de Concentração TAB 12

Lago	Tempo de Concentração (horas)
I	2,84
II	2,33
III	1,82
IV	1,66

4.1.6 Resumo das Principais Características

Na tabela a seguir é apresentado um resumo das principais características fisiográficas das bacias contribuintes dos lagos.

Resumo das Características Fisiográficas TAB 13

Características	Unidade	Lago I	Lago II	Lago III	Lago IV
Área de drenagem	km²	30,9	23,3	16,9	14,6
Perímetro	m	26,03	21,58	17,29	15,84
Índice de compacidade	-	1,31	1,25	1,18	1,16
Fator de forma	-	0,25	0,28	0,31	0,32
Densidade de drenagem	km/km²	0,8434	0,8932	0,7850	0,8652
Extensão média do escoamento	km	0,2964	0,2799	0,3185	0,2890
Sinuosidade	-	1,10	1,11	1,12	1,13
Declividade do Rio	m/m	0,0072	0,0082	0,0100	0,0106
Tempo de concentração	horas	2,84	2,33	1,82	1,66

4.2 Estudos Sedimentológicos

Os estudos sedimentológicos visam a caracterização do comportamento fluvial do rio e na avaliação da capacidade de assoreamento dos eventuais reservatórios.

As principais características, quanto à produção de sedimentos e sua quantificação, estão apresentadas a seguir.

4.2.1 Produção de Sedimentos

A produção de sedimentos é originária da área de drenagem contribuinte, suscetível a diversos fatores, sendo os principais:

- Erosão;
- Precipitação – quantidade, intensidade e frequência;
- Tipo de Solo;
- Características Físicas da Bacia;
- Vegetação;
- Escoamento Superficial.

A erosão é o fator mais importante na produção de sedimentos, sendo um processo complexo que se manifesta de diversas formas e, portanto, sua avaliação também é complexa. Nem todo sedimento erodido alcança o curso d'água, ficando parte retida em depressões e áreas planas.

4.2.1.1 Quantificação da Produção de Sedimentos

Para a avaliação da produção de sedimentos na bacia hidrográfica do ribeirão do Cambé, onde estão localizados os Lagos Igapó, foram utilizados dados das estações fluviométricas listadas a seguir.

Estações Fluviométricas TAB 14

Código	Nome	Rio	Área de Drenagem (km²)	Latitude	Longitude	Nº de Medições
64502000	Sítio Igrejinha	Taquara	720,00	23°34'59''	51°04'59''	40
64501950	Sítio Pau Dalho	São Jerônimo	583,00	23°31'59''	50°54'00''	41
64504550	Apertados	Ribeirão dos Apertados	290,00	23°24'00''	51°00'00''	38
64504581	Jusante do Ribeirão Ciclone	Ribeirão Cafezal	46,70	23°20'41''	51°17'50''	9
64504591	Londrina MTE. ETA Sanepar	Ribeirão Cafezal	134,00	23°21'28''	51°11'38''	12
64504598	Sítio Santa Francisca	Ribeirão Três Bocas	153,00	23°24'38''	51°10'43''	13
64504587	Chácara São Domingos	Rio São Domingos	17,00	23°18'07''	51°15'57''	11
64504592	ETA - Londrina (Cafezal)	Ribeirão Cafezal	154,00	23°21'29''	51°11'37''	2
64504589	4 Central	Rio São Domingos	36,00	23°20'26''	51°13'19''	4
64504586	Sítio Águas do Cafezal	Ribeirão Cafezal	85,00	23°21'08''	51°14'15''	3
64504588	Sítio São Luiz	Rio São Domingos	27,00	23°19'04''	51°14'05''	4
64504583	Chácara Toyota	Ribeirão Cafezal	51,00	23°20'56''	51°16'54''	3
64504585	Lote 300	Rio Pedroso	10,00	23°19'41''	51°17'24''	4
64504573	Montante do Ribeirão Ciclone	Ribeirão Cafezal	29,00	23°20'33''	51°17'54''	2
64504579	Foz do Ribeirão Ciclone	Ciclone	18,00	23°20'37''	51°17'59''	4
64504576	Sítio Pinheiros	Ciclone	11,00	23°20'48''	51°19'43''	4
64504570	Águas do Cafezal	Ribeirão Cafezal	12,00	23°19'39''	51°20'50''	5

Nesta avaliação, foram utilizadas 199 medições sedimentométricas, sendo a soma das medições de cada estação considerada, realizadas no período compreendido entre 1987 e 1989, as quais foram obtidas do banco de dados da ANA, através de consulta ao site Hidroweb.

De acordo com as medições disponíveis, a concentração sólida média na região do estudo é de 63,69 ppm.

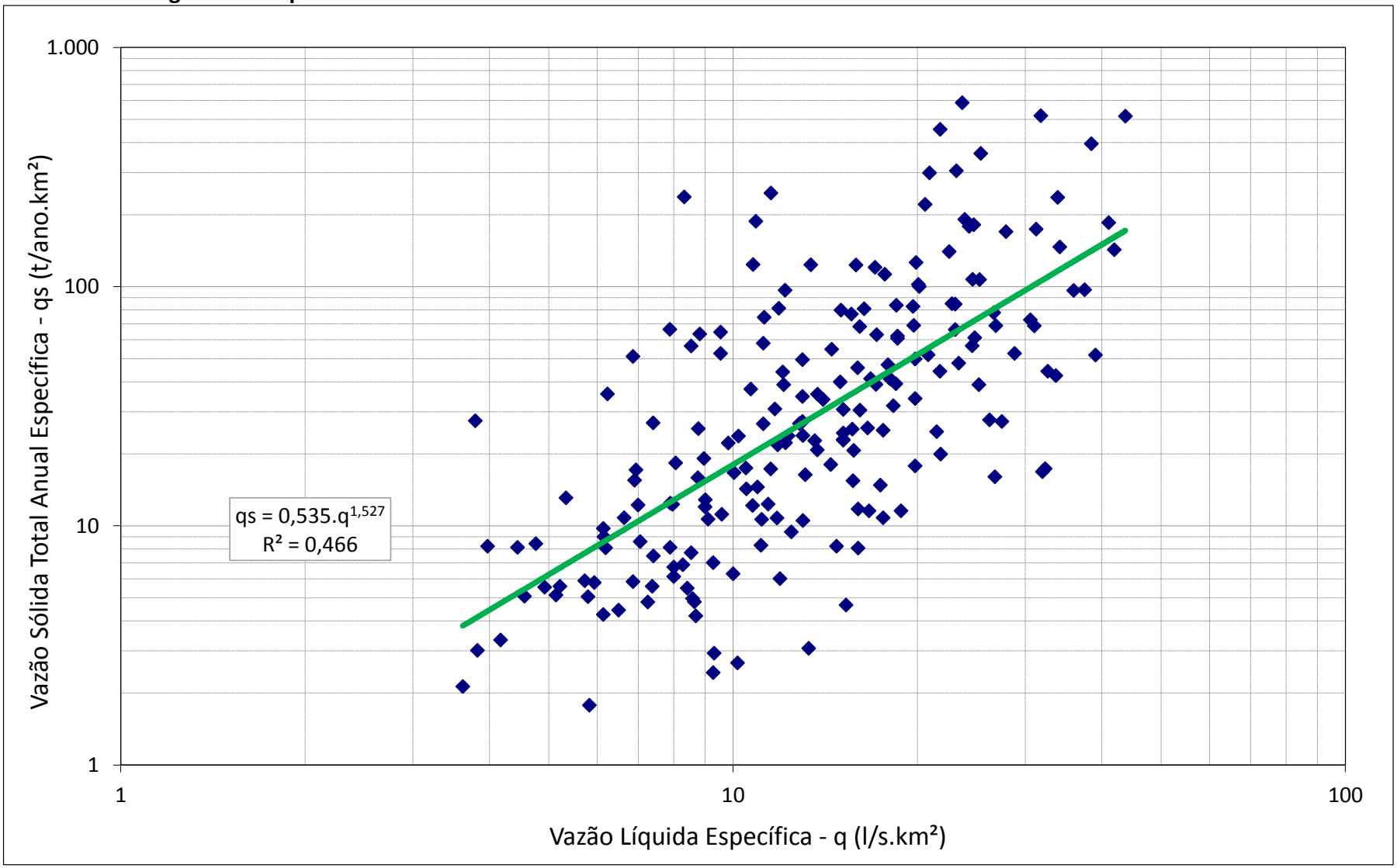
Os valores de vazões apresentados nos estudos sedimentológicos podem diferir das descargas médias diárias da série histórica por se tratarem de valores instantâneos avaliados nos momentos das medições.

Estas medições de sedimentos em suspensão são utilizadas, mediante metodologia apropriada, na avaliação das descargas sólidas totais. As vazões sólidas totais estimadas para o local da foz foram calculadas pelo método simplificado de Colby. (CARVALHO, 1994)

Esses valores foram parametrizados em termos da área de drenagem da estação, obtendo-se uma curva de descarga sólida específica que relaciona a vazão sólida total anual específica (q_s), com a vazão líquida específica (q). A partir desta relação, pode-se estabelecer a geração de sedimentos em função da equação apresentada na figura a seguir.

Curva de Descarga Sólida Específica

FIG 23



Conhecendo-se a vazão média de longo período do ribeirão do Cambé, no local de interesse dos lagos, aplica-se a sua correspondente vazão específica em L/s.km² na equação interpolante da curva de descarga sólida específica, obtendo-se a vazão sólida total específica em t/ano.km².

Nos Lagos Igapó a vazão líquida específica é de aproximadamente 20,81 L/s.km². Aplicando a esta vazão a equação apresentada no gráfico, obtêm-se a vazão sólida total específica igual a 55,12 t/ano.km². A vazão sólida total anual em t/ano estimada para a bacia de contribuição para o lago mais a jusante, o Lago I, é apresentada a seguir.

Vazão Sólida Total Anual TAB 15

Lago	Área de Drenagem (km²)	Q_{ST} (t/ano)
Lago I	30,91	1.704

Na tabela abaixo, apresenta-se a produção total de sedimentos da bacia ao longo dos 55 anos de existência dos Lagos Igapó, desde sua inauguração, em 1959, até o ano de 2013.

Produção de Sedimentos TAB 16

Lago	Q_{ST} (toneladas)
Lago I	93.720

O peso específico dos sedimentos no leito do rio foi estimado com base nas análises granulométricas, sendo composto por argila, areia e silte. O peso específico médio resultou em 1,030 t/m³. Assim, o aporte total de sedimentos nos Lagos Igapó, em volume, resulta em aproximadamente 91.000 m³, considerando o ponto mais a jusante, ou seja, o Lago I.

4.3 Estimativa do Volume de Sedimentos

Para se determinar com precisão o volume assoreado ao longo dos anos, nos Lagos Igapó, bem como identificar os locais mais críticos e de maior sedimentação, é imprescindível a comparação dos terrenos do fundo dos lagos, em sua condição original com a sua condição atual.

Como não existem informações referentes a conformação do leito original dos lagos, trabalhou-se com as informações existentes e fornecidas pelo IPPUL, relativas aos levantamentos cartográficos das margens dos lagos, com as atuais seções que foram levantadas em campo nesta fase de estudos.

Dessa forma, foi estimado o volume de assoreamento contido nos lagos, conforme metodologia apresentada a seguir:

- Primeiramente, utilizando a base cartográfica fornecida pelo IPUUL, foram desenhadas as margens de cada seção batimétrica levantada em campo pela BSM, complementando-as além da seção molhada;
- Na sequência, inferiu-se um perfil longitudinal médio do ribeirão do Cambé, ao longo dos quatro lagos, de maneira a estimar o fundo original do rio neste trecho. Para a obtenção deste perfil, utilizou-se elementos da cartografia fornecida pelo IPUUL e desta obteve-se a cota imediatamente a montante do início do Lago IV e a cota imediatamente a jusante da barragem do Lago I. Com estas cotas e a distância entre elas ao longo do eixo natural do leito do rio, obteve-se a declividade média existente ao longo dos quatro lagos;
- Com o perfil longitudinal médio ao longo dos quatro lagos, determinou-se uma cota de fundo "natural" para cada seção batimétrica levantada em campo;
- Na sequência, para cada seção batimétrica foram prolongadas as duas margens anteriormente desenhada, em direção ao centro do lago, até o cruzamento destas linhas prolongadas com a cota de fundo "natural", obtida a partir do perfil longitudinal médio ao longo dos 4 lagos, resultando em uma seção topobabimétrica inferida referente a sua conformação original;
- A partir da sobreposição das seções (seção inferida original x seção topobatimétrica levantada em campo) foi possível calcular a área assoreada em cada seção topobatimétrica;
- Os volumes de sedimentos entre seções foram calculados a partir do produto das áreas médias assoreadas entre seções, pela distância longitudinal entre elas. O volume total de cada lago resultou da soma de todos os volumes assoreados entre seções.

A seguir, apresentam-se os volumes assoreados estimados em cada lago, com base na metodologia acima, e sua relação com os respectivos volumes líquidos dos lagos.

Relação do Volume Assoreado x Volume Líquido Total TAB 17

Lago	Volume Assoreado Estimado (VA) (m^3)	Volume Líquido Total (VT) (m^3)	Relação VA/VT (%)
Lago I	312.158	1.353.228	23
Lago II	103.077	389.622	26
Lago III	23.039	108.415	21
Lago IV	5.017	14.048	36

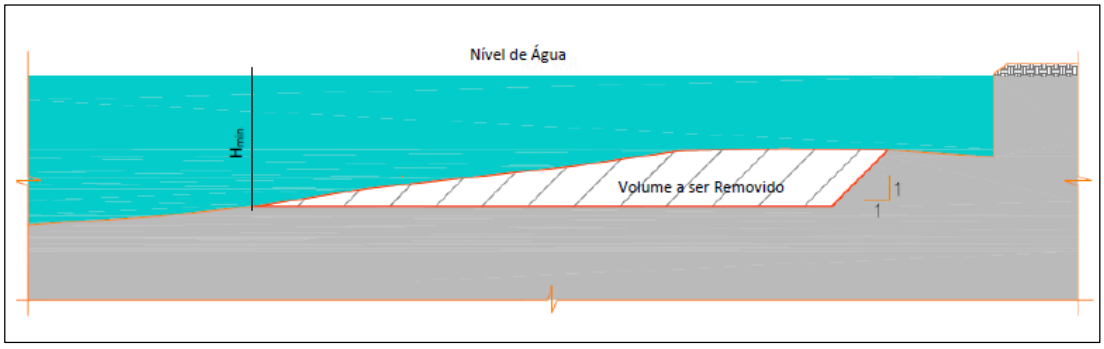
Nessa avaliação, o volume total estimado de assoreamento para os quatro lagos resultou em aproximadamente 444.000 m^3.

Por meio dessa análise, pode-se constatar que Lago I e o Lago III, são os lagos que apresentam a menor percentual de assoreamento dos lagos. Já o Lago IV cerca de 35% do seu volume está assoreado. Para o Lago I, onde foi estimado o maior volume de sedimentos assoreados, pode-se constatar que somente em algumas regiões dos lagos é evidente o assoreamento, pois as lâminas médias são de 3,50 m, evidenciando um menor processo de assoreamento. Já no Lago IV, em algumas seções, as lâminas de água são inferiores a 1,0 metros, conforme pode ser observado, nos desenhos do Volume II

Tendo em vista que o maior volume de assoreamento não representa o maior grau de assoreamento, bem como, sabendo-se que o lago mais a montante retém a maior quantidade do sedimento, com base nas análises granulométricas apresentadas no item 3.3.3, e que o volume estimado para cada lago resultou muito acima do aporte de sedimentos estimados no item 4.2, buscou-se a proposição de nova metodologia para estimar o volume de sedimento a ser removido em cada lago.

Essa estimativa foi realizada, considerando a manutenção de uma lâmina mínima de água ($H_{mínimo}$) em cada lago, definida com base em suas profundidades atuais, conforme apresentado na figura, a seguir.

Representação do Volume a ser Removido com a Manutenção de uma Lâmina de Água Mínima (H_{min}) FIG 24



Ressalta-se que a metodologia utilizada e as lâminas mínimas de água, a serem mantidas em cada lago, foram discutidas e acordadas entre a projetista e o Instituto de Águas do Paraná.

As lâminas de água mínimas a serem mantidas em cada lago foram adotadas, tendo como base a análise das profundidades máximas observadas nas seções topobatimétricas ao longo de cada lago, conforme apresentadas na tabela a seguir.

Profundidades Máximas Observadas nos Lagos TAB 18

Lago	Profundidade Máxima Início e Final (m)
Lago I	3,00 a 4,00
Lago II	2,00 a 3,00
Lago III	2,50 a 3,00
Lago IV	1,50 a 2,00

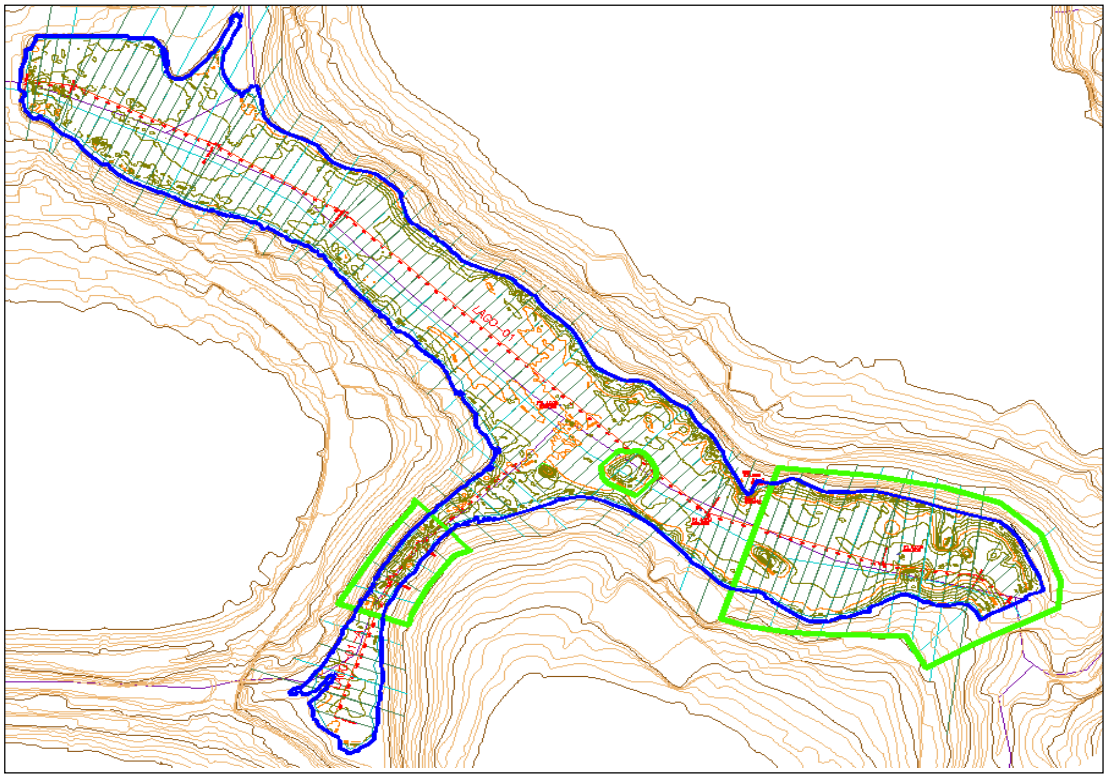
Desta forma, foram definidas, em conjunto com o Instituto de Águas do Paraná, as lâminas mínimas a serem mantidas em cada lago, em 2,50 m. Apenas para o Lago IV, adotou-se uma lâmina menor, de 2,00 m, tendo em vista que a profundidade natural deste lago é mais reduzida e próxima a profundidade do leito natural do ribeirão do Cambé.

Profundidades Mínimas TAB 19

Lago	Profundidade Média (m)
Lago I	2,50
Lago II	2,50
Lago III	2,50
Lago IV	2,00

Para o Lago I, tendo em vista o baixo índice de assoreamento, foi considerado o desassoreamento parcial, ou seja, foram avaliadas todas as seções batimétricas e selecionados os locais com maior concentração de assoreamento, conforme indicação na figura, a seguir.

Indicação em Destaque das Regiões Críticas – Lago I FIG 25



Assim, para a estimativa de volume a ser retirado do Lago I, considerou a remoção total dos sedimentos em regiões visivelmente assoreadas, com lâmina de água bastante reduzida, conforme indicado no desenho acima, além da manutenção de uma lâmina mínima de 2,5 m nas demais regiões.

Também foi considerado a remoção do volume de sedimentos localizado no canal lateral entre os Lagos III e II, conforme figura a seguir.

Canal Lateral entre os Lagos III e II FIG 26



Fonte: Google Earth

Para o canal lateral foi considerada a manutenção de uma lâmina mínima de 2,50 m.

Com base nestas premissas, foi determinado, para cada lago, o volume de sedimentos a ser retirado.

O cálculo para a obtenção deste do volume foi realizado considerando a projeção da lâmina mínima pré-definida em cada seção batimétrica, que resultou do levantamento topográfico do leito dos lagos. Em cada seção batimétrica, calculou-se a área a ser removida (Figura 24). O volume entre duas seções foi determinado considerando a média das áreas a serem removidas pelo produto da distância entre elas. O volume total de cada lago é resultante da soma destes volumes entre seções.

Os volumes totais obtidos, considerando os critérios acima, e a relação entre o volume de sedimentos estimado a ser retirado em cada lago e a área total do lago, para cada lago estão apresentados a seguir:

Relação do Volume x Área dos Lagos TAB 20

Lago	Volumes de Sedimentos (m^3)
Lago I	106.967
Lago II	84.005
Lago III	18.241
Lago IV	21.169
Canal Lateral (entre os Lagos III e II)	11.511
TOTAL	**241.893**

A relação dos volumes estimados a serem removidos em cada lago, com base nesta metodologia, com os respectivos volumes líquidos dos lagos, indica o grau aproximado do assoreamento para cada lago, é apresentada na tabela abaixo.

Relação do Volume a Ser Removido x Volume Total TAB 21

Lago	Volume a ser Removido (VR) (m^3)	Volume Total (VT) (m^3)	Relação VR/VT (%)
Lago I	106.967	1.353.228	8
Lago II	84.005	389.622	22
Lago III	18.214	108.415	17
Lago IV	21.169	25.294	84
Canal Lateral (entre os Lagos III e II)	11.511	14.566	79

Com essa metodologia apresentada, pode-se verificar que a maior quantidade de sedimentos a ser removida, relativamente ao volume total do lago, encontra-se no lago mais a montante, ou seja, o Lago IV, e no canal de ligação entre os Lagos III e II. Nos outros lagos em grande parte das seções, o calado mínimo definido é mantido e não há a necessidade de remoção.

5 ESTUDOS DE ALTERNATIVAS PARA DESASSOREAMENTO

Para a remoção dos sedimentos assoreados nos lagos Igapó, foram avaliadas tecnicamente três alternativas metodológicas:

- Esvaziamento dos Lagos e Limpeza;
- Dragagem Convencional;
- Dragagem e Adensamento em Tubos Geotêxtil.

Para a estimativa de orçamentos, não está incluído o custo da remoção dos sedimentos das áreas de destinação provisória do material até o local para destinação permanente, visto que esse custo será o mesmo para todas as alternativas.

A seguir, são apresentadas as descrições dos processos para cada alternativa avaliada.

5.1 Alternativa 1 - Esvaziamento dos Lagos e Limpeza

5.1.1 Descrição da Alternativa

Para essa alternativa de remoção avaliada, há necessidade de esgotamento total dos lagos, de modo que seja possível o acesso das máquinas que irão realizar a limpeza dos lagos.

Como as barragens dos Lagos Igapó não possuem descarregadores de fundo, que permitiria o esvaziamento controlado dos lagos, estudou-se um plano de trabalho, considerando as seguintes etapas:

- Rompimento controlado da soleira vertente localizada no Lago III para facilitar o escoamento das águas dos Lagos III e IV;
- Para facilitar o escoamento das águas pelo canal existente que liga o Lago III ao Lago II, recomenda-se uma limpeza prévia do mesmo;
- Remoção parcial e controlada dos degraus (gabiões) que funcionam como soleira vertente no Lago II;
- Execução de um canal lateral de desvio, escavado em rocha, na margem direita da barragem do Lago I, preservando-se assim, a estrutura da barragem, durante o esvaziamento controlado do lago.

Conforme os lagos de montante forem sendo esvaziados (Lago III e Lago IV) e os sedimentos estiverem parcialmente secos, poderá ser iniciada a remoção dos mesmos.

Para essa alternativa, é prevista a seguinte logística:

- Uma frente de trabalho que consiste na entrada de tratores de esteira para a escavação e amontoar os sedimentos em faixas, visando facilitar a etapa seguinte, de remoção com as escavadeiras;
- Posteriormente, outras equipes com escavadeiras e caminhões, podem então iniciar o processo de retirada do material até as áreas de destinação provisória e/ou permanente.

No Desenho do Volume II, está apresentada esquematicamente essa alternativa.

Cabe ressaltar, que devido às características dos sedimentos dos lagos, deverão ser previstas rampas de acesso para possibilitar a entrada das máquinas com segurança dentro dos lagos.

Caso ocorra processo de erosão, no leito do lago escavado, deverá ser previsto um sistema de drenagem.

5.1.2 Descrição dos Equipamentos

Para as condições do processo supracitado prevê-se minimamente a utilização dos seguintes equipamentos:

- Escavadeira hidráulica;
- Retroescavadeira;
- Pá carregadeira
- Trator de esteira;
- Caminhão Basculante, com 14m³ de capacidade.

5.1.3 Prazo Previsto

Para a estimativa de prazo, foram considerados os seguintes parâmetros:

- Capacidade das máquinas;
- Hora trabalhada/dia: 8h/d (turno único e em horário comercial);
- Frente de Trabalho: Duas frentes de trabalho, sendo uma em cada margem;
- Turno: Diurno das 8 horas até as 17 horas.

O prazo previsto para essa alternativa de remoção depende do tempo de execução do canal de desvio, onde necessário, e demais obras hidráulicas para esvaziamento dos lagos, do tempo de execução dos serviços de remoção dos sedimentos e, ainda, do tempo para a secagem dos sedimentos, de maneira que possam ser transportados da área prevista para destinação provisória do material até a destinação permanente.

O prazo previsto para o desassoreamento dos é de 10 a 12 meses, levando em consideração as principais etapas, para o esvaziamento dos lagos e secagem dos sedimentos estima-se de 2 a 3 meses, posterior, para a escavazção e movimentação de terra é estimado um prazo de aproximadamente 7 meses. Posterior ao tempo médio para secagem do material escavado, de cerca de a 1 a 2 meses, esse material é encaminhado até a área para destinação permanente do material.

Após os trabalhos concluídos estima-se para o reenchimento dos lagos um prazo de cerca de 3 meses.

5.1.4 Orçamento Estimado

A seguir é apresentada a estimativa de orçamento para essa alternativa proposta, a qual foi obtida por meio do levantamento das quantidades deste serviço e utilizando-se os custos unitários da planilha modelo SINAPI (maio/2015).

Orçamento da Alternativa 1 TAB 22

Descrição	Custo ([1]) (R$)	Relação (R$/m³)[(2)]
Esgotamento dos Lagos	3.156.600,0	13,04

Nota (1): Orçamento Tabela– SINAPI

(2): Para esta relação, foi utilizado o volume total estimado de remoção dos sedimentos, apresentado no item anterior, aproximadamente 242.000 m³, que corresponde ao total dos Lagos IV, III e II, e pontual do Lago I.

Ressalta-se que foi utilizado o volume total estimado para remoção para todas as alternativas para os orçamentos, em todas as alternativas, visando uniformidade na comparação das alternativa, contudo, para a alternativa de esvaziamento dos lagos, o volume a ser removido de material será certamente maior comparado com as demais alternativas, visto que não será mantida lâmina de água, e possivelmente será possível a escavação mais próximas as margens dos lagos, quando os mesmos estiverem secos.

O orçamento desta alternativa está apresentado no Anexo 3.1 deste relatório e não está incluído o custo da remoção dos sedimentos das áreas de destinação provisória do material até o local para destinação permanente.

5.2 Alternativa 2 - Dragagem Convencional

5.2.1 Descrição da Alternativa

A dragagem convencional corresponde ao serviço de desassoreamento e remoção do material do fundo, através de dragas. O sistema mais comumente usado é por sucção e recalque.

Para essa etapa, será prevista a seguinte logística:

- Montagem e posicionamento da draga na margem do lago a ser dragado;
- Após a draga ser inserida no lago se inicia a dragagem por sucção e recalque;
- O material dragado é bombeado e recalcado para áreas de destinação provisória do material, as quais são cercadas por estruturas do tipo paliçadas de madeira para secagem do material;
- Posteriormente, o material seco poderá ser encaminhado para a área de destinação permanente.

No Desenho do Volume II está apresentada esquematicamente essa alternativa.

5.2.2 Descrição dos Equipamentos

Para as condições de dragagem supracitada prevê-se minimamente a utilização dos seguintes equipamentos:

- draga de 14” x 14” de sucção e recalque para desassoreamento dos Lagos I e II;
- draga de 10” x 8”para desassoreamento dos Lagos III e IV.;
- draga de 6” x 6”para o canal lateral entre o Lago III e II;
- tubulações e flutuantes com DN 14”, 8“ e 6”.

5.2.3 Prazo Previsto

O prazo previsto para essa alternativa de remoção, depende do tempo para remoção do sedimento do fundo dos lagos e, ainda, do tempo para evaporação e secagem dos sedimentos na área destinada para receber o material provisoriamente. Estima-se, para a execução estes serviços, um prazo de um ano.

5.2.4 Orçamento Estimado

A seguir, é apresentado o orçamento previsto para essa alternativa:

Orçamento da Alternativa 2 TAB 23

Descrição	Custo (R$)(1)	Relação Aproximada (R$/m³)(21
Dragagem Convencional Dragas de Sucção e Recalque	12.500.000,00	51,7

Nota (1): Pesquisa de Mercado

(2): Para esta relação, foi utilizado o volume total estimado de remoção dos sedimentos, apresentado no item anterior, aproximadamente 242.000 m^3, que corresponde ao total dos Lagos IV, III e II, e pontual do Lago I.

Ressalta-se que no custo apresentado, não está incluído o custo da remoção dos sedimentos das áreas de destinação provisória do material até o local para destinação permanente.

5.3 Alternativa 3 - Dragagem e Adensamento em Tubos Geotêxtil

5.3.1 Descrição da Alternativa

A terceira alternativa de desassoreamento dos lagos proposta é por meio de dragagem e depósito dos sedimentos em tubos geotêxtil.

Essa solução técnica possibilita a retirada do material através de dragagem com equipamento flutuante, bombeando este sedimento através de tubulações de recalque para tubos em geotêxtil para desidratação e o condicionamento do lodo, com a separação da fração sólida da fase líquida.

No processo, há também o tratamento químico dos sedimentos, que permite a separação do material contaminado, por meio de processo químico para a floculação dos sólidos. Os floculantes usados são polímeros sintéticos, de alto peso molecular e solúveis em água. Para esta etapa de processo é necessária uma área para a implantação da Estação de Polimerização.

Os efluentes gerados apresentam alto grau de clarificação e níveis reduzidos de DBO, DQO e de outros parâmetros de controle ambiental.

Dentre os principais benefícios da utilização da tecnologia de contenção e desidratação de sedimentos, com emprego dos tubos em geotêxtil destacam-se o volume reduzido, representando economia com o transporte, podendo o material ficar depositado provisoriamente em uma determinada área para este destino, para depois de seco ser removido para área de destinação permanente, ou ainda, o

material ensacado dentro do geotêxtil poderá ficar permanentemente na área, se permitido pelo órgão ambiental.

Nessa alternativa deverão ser previstos planos para drenagem na região onde serão depositados os tubos e também deverá ser previsto uma área para instalação da unidade de produção de polímeros.

Para essa etapa, será prevista a seguinte logística:

- Previamente à instalação do sistema, deve ser preparada a célula de assentamento, para acondicionamento dos tubos geotêxtil. Essa área deverá ser compactada e preparada com os caimentos necessários para direcionar o fluxo percolado e formar uma bacia de contenção para eventuais acidentes;
- Aplicação de manta PEAD para impermeabilização da área visando evitar o contato do liquido percolado com o solo,
- Disposição do barrilete de recalque e misturadores hidráulicos para interligação das unidades;
- Montagem da central para preparação de Polímero;
- Processo de dragagem e disposição dos sedimentos no sistema.

No Desenho do Volume II está apresentada esquematicamente essa alternativa.

5.3.2 Descrição dos Equipamentos

Para as condições de dragagem supracitada prevê-se minimamente a utilização dos seguintes equipamentos:

- Draga do tipo balsa flutuante com sistema desagregador de sedimentos, com vazão de bombeamento de 700 m³/h e 12 polegadas e 1.500 m de Tubulações e flutuantes com DN 12”;
- Estação de Polímeros e Hidrociclone, contendo bombas hidráulicas, dosadores tanques de bombeamento e de armazenamento;
- Manta PEAD;
- Tubulação de Recalque;
- Tubos Geotêxtil.

5.3.3 Prazo Previsto

O prazo previsto para essa alternativa de remoção, como na alternativa anterior, depende do tempo de remoção do sedimento do fundo dos lagos. Estima-se, para a execução estes serviços, um prazo de 10 a 12 meses.

5.3.4 Orçamento Estimado

A seguir, é apresentado o orçamento previsto para essa alternativa:

Custo da Alternativa 3 TAB 24

Descrição	Custo (R$) (1)	Relação (R$/m³)(2)
Dragagem e Adensamento em Geotêxtil	27.000.000,00	111,6

Nota (1): Pesquisa de Mercado

(2): Para esta relação, foi utilizado o volume total estimado de remoção dos sedimentos, apresentado no item anterior, aproximadamente 242.000 m³, que corresponde ao total dos Lagos IV, III e II, e pontual do Lago I.

6 AVALIAÇÃO DOS IMPACTOS AMBIENTAIS DAS ALTERNATIVAS ESTUDADAS

A avaliação dos impactos socioambientais das alternativas para desassoreamento apresentadas, foi realizada pela empresa Ambiente Integral – Estudos e Projetos Ambientais, e foi desenvolvida a partir da identificação dos impactos ambientais decorrentes dos processos envolvidos nas alternativas tecnológicas de desassoreamento e o estabelecimento de indicadores de impactos, com base nas características ambientais dos Lagos Igapó.

Esta análise foi conduzida após a "Identificação dos Processos Impactantes", a "Avaliação de Impacto Ambiental" e a "Atribuição de Graus Significância", para cada um dos impactos.

Os processos impactantes foram definidos através dos dados dos estudos de projeto e análise bibliográfica das características ambientais no entorno dos Lagos Igapó. Através destes levantamentos, foi possível considerar macro grupos de indicadores socioambientais que serão impactados com a aplicação das alternativas, sendo eles: Fauna Lacustre, Flora Lacustre, População, Qualidade Hídrica e Solo.

Cada um desses cinco grupos estudados é composto por impactos que se destacam dentro dos processos socioambientais pré-existentes na área de estudo, sendo assim passíveis de alteração com a aplicação das alternativas.

Os grupos e os impactos avaliados foram:

6.1 Flora Lacustre

- Perda da cobertura florestal: áreas de vegetação a serem suprimidas e/ou utilizadas para áreas para destinação e armazenamento das bags;
- Perda da vegetação marginal: retirada de vegetação para acesso e operação de maquinário nas margens do lago.

6.2 Fauna Lacustre

- Alteração na fauna aquática: disponibilidade e qualidade dos ambientes aquáticos, assim como perda do número de espécimes;
- Alteração na fauna terrestre: disponibilidade e qualidade dos ambientes terrestres, assim como perda do número de espécimes devido à

descontinuidade da vegetação marginal e área de vegetação a ser suprimida e/ou utilizada para áreas para destinação e armazenamento das bags.

6.3 População

- Perda do potencial paisagístico: diminuição da qualidade visual originada pela alteração das águas do lago, operação de máquinas e diminuição da vegetação;
- Interferência na qualidade do ar: emissão de odor proveniente do revolvimento dos sedimentos do fundo do lago;
- Perda de áreas de lazer: impedimento na realização de atividades de lazer nas águas e margens do lago;
- Interferência na qualidade sonora: emissão de ruídos proveniente do maquinário envolvido na operação;
- Fluxo de Circulação e locomoção: volume de movimentação dos veículos necessários para logística da operação de desassoreamento.

6.4 Qualidade Hídrica

- Alteração hidrodinâmica: alteração na dinâmica do fluxo hídrico do lago;
- Aumento no padrão de turbidez: aumento de materiais em suspensão devido ao revolvimento no fundo do lago.

6.5 Solo

- Contaminação do solo: Alteração no padrão de qualidade do solo por contaminação de metais pesados em áreas a serem utilizadas como destinação e armazenamento das bags;
- Perda de estabilidade das margens: retirada de vegetação marginal e operação de máquinas nas bordas do lago.

Os resultados obtidos estão apresentados a seguir:

Índices de Impacto Ambiental TAB 25

Alternativas	Índice de Impacto
1 - Esvaziamento dos Lagos e Limpeza	0,57
2 - Dragagem Convencional	0,47
3 - Dragagem e Adensamento em tubos geotêxtil	0,33

Da avaliação ambiental realizada, a que resultou em menor impacto foi a Alternativa com Dragagem e Adensamento em Tubos Geotêxtil, seguida da Alternativa de Dragagem Convencional.

O relatório de caracterização socioambiental elaborado pela Ambiente Integral, na íntegra, está apresentado no Anexo 3.2.

7 CLASSIFICAÇÃO E SELEÇÃO DA MELHOR ALTERNATIVA

Nesse item, foram resumidos e listados as principais vantagens e desvantagens de cada alternativa estudada e escolhida a melhor entre elas.

7.1 Análise das Alternativas Tecnológicas para Desassoreamento

A seguir, são apresentadas, para cada alternativa estuada, as principais vantagens e desvantagens técnicas, econômicas e ambientais.

7.1.1 Alternativa 1 – Esvaziamento dos Lagos e Limpeza

Vantagens

- Menor preço para remoção dos sedimentos entre as alternativas em avaliação.

Desvantagens

- Elevados impactos ambientais e provável impedimento no processo de licenciamento ambiental;
- Tempo elevado para o processo total de limpeza, incluindo as obras para o esvaziamento dos lagos, a secagem do material, a sua remoção e posterior enchimento dos lagos;
- Ruído moderado a alto, decorrente do transito de grande quantidade de máquinas e trabalhadores ao entorno dos lagos;
- Aspecto visual ruim, pois o processo para esvaziamento dos lagos ocasionará obras na região, movimentação decorrente do trânsito de máquinas. Além disso, a população da região certamente sofrerá com o impacto dos lagos secos, com acúmulo de material dentro, durante um longo necessário para a secagem do material e então remoção até a área para destinação final;
- Possibilidade de mau cheiro no entorno, principalmente devido à exposição do lodo do fundo dos lagos e o manejo deste logo no processo de remoção;
- Aspecto social altamente prejudicado, pois durante o andamento das obras, vários acessos aos lagos deverão ser interditados, além do impedimento do uso dos lagos para recreação, e alteração paisagística da região.

7.1.2 Alternativa 2 – Dragagem Convencional

Vantagens

- Preço intermediário entre as alternativas em avaliação;
- Menores impactos ambientais, comparada com a Alternativa 1, e possíveis desimpedimentos no processo de licenciamento ambiental;
- Alternativa comumente utilizada para limpeza canais, lagos e rios;
- Existem no mercado diversas empresas especializadas, prestadoras desses serviços;
- Não haverá alteração paisagística, comparada com a Alternativa 1.

Desvantagens

- Médio a elevado tempo para o processo total da dragagem, incluindo o processo da dragagem, a secagem do material e a posterior remoção do material seco até a área pré-definida para destinação permanente do material;
- Ruído moderado, decorrente do trânsito de algumas máquinas, dragas e trabalhadores ao entorno dos lagos.
- Aspecto visual moderado a ruim. Devido a presença de uma balsa flutuante no lago e a destinação provisório do material proveniente da dragagem em locais próximos aos lagos;
- Possibilidade de mau cheiro nos locais de acúmulo do material proveniente da dragagem;
- Aspecto social mediamente prejudicado. Durante o processo de dragagem, alguns poucos acessos poderão ser interditados. Durante o andamento das obras, provavelmente haverá impedimento parcial do uso dos lagos para recreação.

7.1.3 Alternativa 3 - Dragagem e Adensamento em Tubos Geotêxtil

Vantagens

- Apresenta os menores impactos ambientais, comparada com as Alternativa 1 e 2, certamente sem impedimentos no processo de licenciamento ambiental;
- Não haverá alteração paisagística, comparada com a Alternativa 1.
- Possibilidade do material ficar depositado permanentemente nos tubos geotêxtil sem necessidade de remoção para uma área de destinação permanente;
- Devido ao uso de polímeros e aglomeração do material, a quantidade de volume de sedimento medido é reduzida, e ainda, devido a medição ser realizada, por meio de quantidades de tubos, esse processo é controlado facilmente;
- Processo de secagem efetivo e controlado, em comparação com outras alternativas convencionais;
- Aspecto visual moderado. Devido a presença de uma balsa flutuante com a draga no lago ou nas margens, mas sem acúmulo do material da dragagem aparente.
- Não há mau cheiro no entorno dos lagos, tendo em vista que o material de fundo é bombeado diretamente para os tubos geotêxtil, não ficando exposto em nenhum momento do processo;
- Processo de clarificação da água dentro dos tubos geotêxtil e escoamento do líquido para os lagos em melhores condições, inclusive de DBO;
  Aspecto social pouco prejudicado. Durante o processo de dragagem, dificilmente haverá acessos interditados, apenas na região a ser definida para a disposição dos tubos geotêxtil.

Desvantagens

- Preço mais elevado entre as alternativas em avaliação;
- Demanda áreas próximas para a montagem de uma estação de produção de polímeros e disposição provisória e ou permanente dos tubos geotêxtil.
- Poucas empresas no mercado que detém esta metodologia e fornecimentos de materiais específicos.
- Durante o andamento das obras, provavelmente haverá impedimento parcial do uso dos lagos para recreação.

7.2 Seleção da Melhor Alternativa

Todos os estudos e análises desenvolvidos foram apresentados e analisados pelo Instituto de Águas do Paraná, o qual em consenso com a Projetista, definiu como melhor alternativa técnica, econômica e ambiental, a Alternativa 2 –Dragagem Convencional, cujo processo se faz por meio de dragas a sucção e recalque, e o material depositado em áreas pré-definidas para destinação provisória, e então, posteriormente serem transportados até a área definida para destinação final.

Também foi definido pelo Instituto de Águas do Paraná, que o processo para desassoreamento dos lagos, iniciará, em uma primeira etapa, com a remoção dos sedimentos do Lago IV e canal lateral entre os Lagos III e II, tendo em vista que nestes foram constatadas as maiores relações de volume de sedimentos assoreados pelo volume total do lago, e ainda, nessa primeira etapa será desassoreado o Lago III.

Para a próxima etapa, prevê-se a remoção dos sedimentos do Lago II e pontual do Lago I.

Dessa forma, nessa primeira etapa, o desassoreamento do Lago IV, Lago III e canal lateral entre os Lagos III e II, por meio de dragagem convencional, seguirá o seguinte plano de dragagem:

- Lago IV, a dragagem irá considerar a manutenção de uma lâmina mínima de 2,00 m e será realizada a partir de uma distância mínima de 2,00 m de cada margem;
- Lago III, a dragagem irá considerar a manutenção de uma lâmina mínima de 2,50 m e será realizada a partir de uma distância mínima de 2,00 m de cada margem;
- Canal Lateral entre o Lago III e Lago II, a dragagem irá considerar a manutenção de uma lâmina mínima de 2,50 m.

O volume estimado para remoção, considerando esses critérios é de aproximadamente 51.000 m^3, que corresponde a cerca de 21%, do total do volume estimado de assoreamento nos quatro lagos.

A proposição selecionada para essa primeira etapa, está apresentada, esquematicamente, em Desenho apresentado no Volume II. Os estudos a seguir, consideram apenas a primeira etapa de desassoreamento, devendo a segunda etapa ser posteriormente detalhada em estudo específico.

8 INDICAÇÃO DE ÁREAS PARA DESTINAÇÃO DO MATERIAL

8.1 Áreas para Destinação Provisória e/ou Permanente

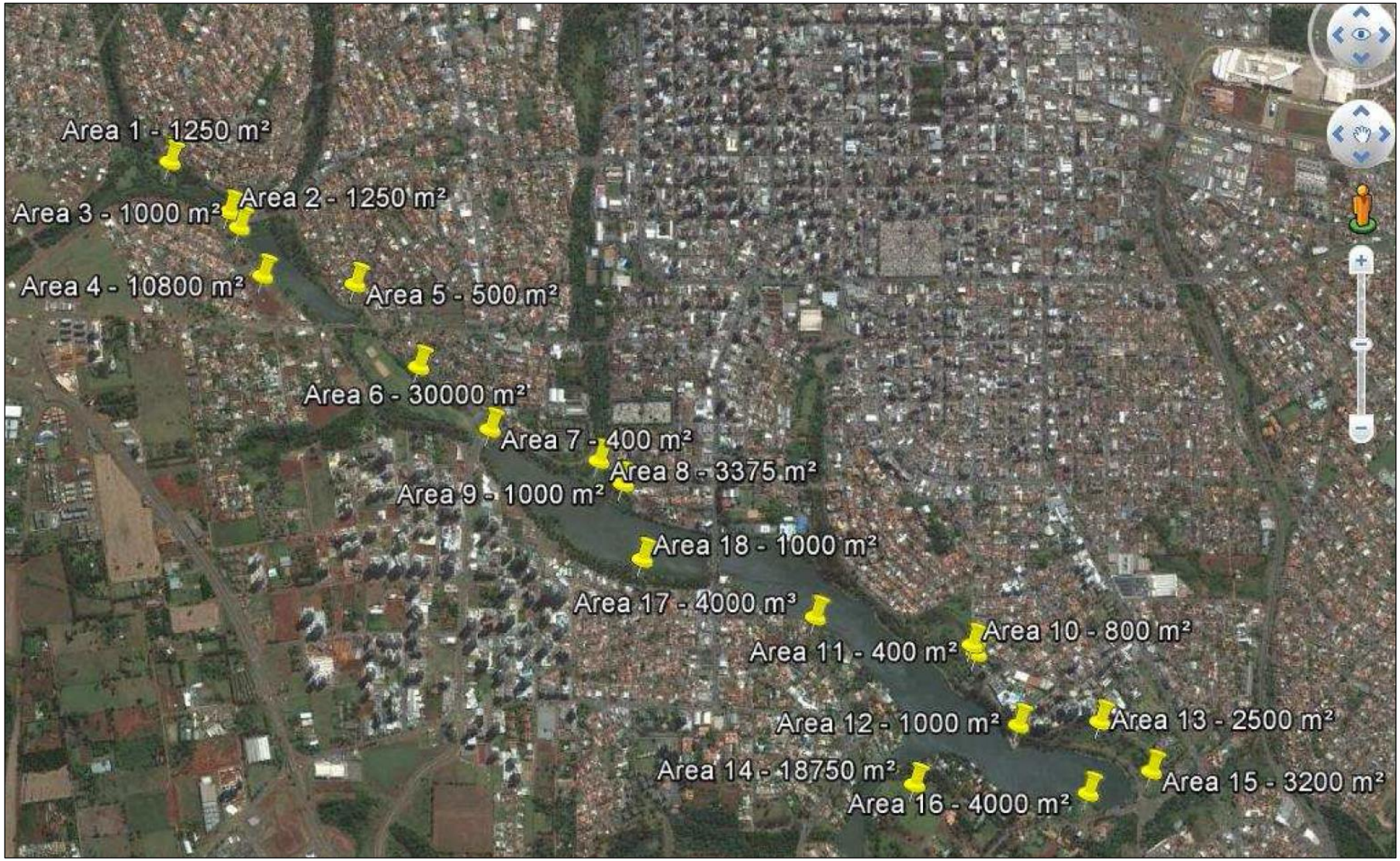
Por meio de análise de imagens do *Google Earth*, e com base nas informações de campo, foram pré-selecionados 16 locais possíveis áreas para destinação provisória e ou permanente do material proveniente da dragagem convencional, as quais estão apresentados, com seus respectivos volumes estimados, na Figura 27, a seguir.

A indicação desses locais foi apresentada ao Instituto de Águas do Paraná, a qual submeteu à análise da Prefeitura Municipal de Londrina (PML) (Anexo 5.2).

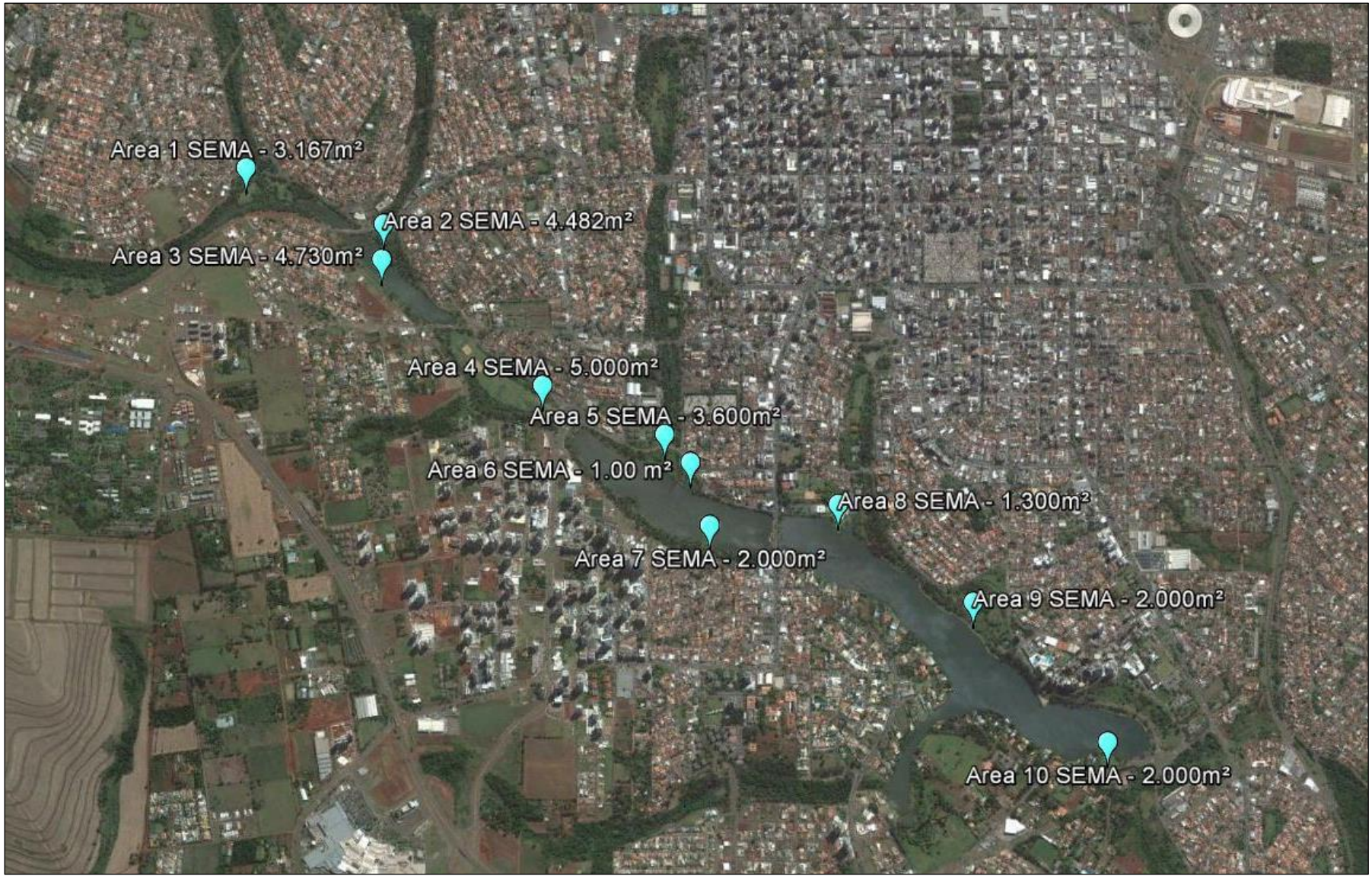
Em 11 de março de 2014, por meio do Ofício SEMA 087/2013 (Anexo 5.1), a Secretaria do Meio Ambiente do município de Londrina, após análise dos locais indicados, selecionou apenas 10 com possibilidade de liberação por esta Secretaria. Estes locais selecionados pela PML são apresentados na Figura 28.

Na tabela, apresentada na sequência, estão descritos os locais, áreas, coordenadas geográficas, domínio e zoneamento, dos locais indicados, pela SEMA – Londrina, para destinação provisória e ou permanente do material.

Áreas Indicadas para Destinação Provisória e/ou Permanente do Material Dragado FIG 27



Indicação das Áreas Autorizadas para Destinação Provisória e/ou Permanente do Material Dragado - Oficio SEMA 087/2013 FIG 28



Áreas Autorizadas para Destinação Provisória e/ou Permanente do Material Dragado - Oficio SEMA 087/2013 TAB 26

Área	Local	Área (m²)	Coordenadas Geográficas	Domínio	Zoneamento Municipal
1	Margens do Igapó 4 – aterro do Lago Igapó	3.167,00	23°18'58''/51°11'26''	Público	ZE4 - Fundo de vale e proteção ambiental
2	Margens do Igapó 4 - próximo a saída do córr. Rubi	4.482,00	23°20'00''/51°11'03''	Público	ZE4
3	Margens do Igapó 3 - Jardim Universitário	4.730,00	23°19'11''/51°11'05''	Público	ZE4
4	Aterro do Igapó - próximo a rotatória Av. A. Senna	5.000,00	23°19'29''/51°10'40''	Público	ZE4
5	Margens do Igapó 2 - Saída do córr. Água Fresca	3.600,00	23°19'36''/51°10'21''	Público	ZE4
6	Margens do Igapó 2 - Sede da Guarda Municipal	1.000,00	23°19'40''/51°10'17''	Público	ZE4
7	Margens do Igapó 2 - Lado da rua Bento M. Rocha	2.000,00	23°19'49''/51°10'14''	Público	ZE4
8	Margens do Igapó 2 - Ilha ao lado do Iate Clube	1.300,00	23°19'46''/51°09'54''	Privado/Lote 8	ZE4
9	Margens do Igapó 1 - próximo do Clube da Fotografia	2.000,00	23°20'00''/51°09'33''	Público	ZE4
10	Margens do Igapó 1 - ao lado da barragem	2.000,00	23°20'20''/51°09'12''	Privado/Lote 54B	ZE4
Total		**29.279,00**		**Público**	**ZE4**

Das áreas indicadas, a melhor dentre elas seria a Área 4 – Aterro do Lago Igapó (Pública), com cerca de 5.000 m^2. Essa área foi pré-selecionada, primeiramente por estar próxima aos lagos que serão desassoreados nessa primeira etapa (Lagos IV e III). Contudo, deverá ser avaliada a ampliação dessa área ou outra alternativa, visando atender o volume previsto para desassoreamento de aproximadamente 51.000 m^3.

Para receber o material proveniente da dragagem, na referida área escolhida deverá ser previamente preparada, para evitar problemas com transporte de sedimentos. Para isso, deverá ser previsto um dique de paliçada de madeira, revestida na parte interna com manta geotêxtil para retenção de finos e adequado armazenamento e secagem dos sedimentos do lago, nessa área de destinação. É previsto, um sistema de drenagem, por meio de uma canaleta, para direcionar a água do processo de secagem da dragagem, para o canal lateral entre os Lagos II e III.

Também foi indicada a Área 1 (próxima do Parquinho), como área de apoio para destinação do material proveniente do processo de dragagem da região mais a montante do Lago IV.

Conforme apresentando no item 3.3.3, o sedimento de fundo foi classificado como Classe I – Não Perigoso – Classe I A – Não Inerte, dessa forma, posteriormente, deverá ser melhor avaliado junto ao município de Londrina e o Instituto de Águas do Paraná se o material poderá ficar depositado provisoriamente ou permanentemente nessas áreas, sendo que também deverá ser obtida autorização para esses fins.

Estima-se que para a secagem do material sejam necessários 21 dias e só após é possível o seu transporte para a área de destinação definitivo.

Considerando que as áreas propostas sejam utilizadas somente para destinação provisória do material, até que os sedimentos sejam secos e então transportados para uma área permanente, deverá ser prevista recuperação dessa área, após a utilização.

Nos Desenhos do Volume II, são apresentadas as áreas indicadas para destinação provisória e/ou permanente do material.

8.2 Áreas para Destinação Permanente

Tendo em vista os resultados da caracterização dos sedimentos, conforme NBR 10.004, e a classificação do resíduo como Classe I – Não Perigoso – Classe I A – Não Inerte, os sedimentos provenientes do desassoreamento poderão ser reutilizados. Uma das alternativas possíveis, conforme indicação do Instituto de Águas do Paraná, é sua utilização como cobertura no Aterro Sanitário que atende a cidade de Londrina.

O aterro sanitário que atende o município de Londrina está localizado no distrito de Maravilha, na rodovia estadual João Alves Rocha Loures – PR 442, aproximadamente 30 km do centro de Londrina.

No desenho do Volume II está apresentada a localização do Aterro Sanitário.

Considerando o volume de material dragado de aproximadamente 51.000 m^3, estima-se que levará cerca de 6 meses e meio para transportar o material para esse aterro, considerando 8 caminhões e 4 viagens por dia cada.

No dia 02/03/2015, em visita ao Aterro Sanitário no Distrito de Maravilha, pela Projetista e representantes do Instituto das Águas do Paraná e Secretaria Municipal de Meio Ambiente de Londrina, foram avaliadas as condições do local para possível recebimento do material proveniente da limpeza dos lagos, como cobertura do material do aterro.

Desta visita, constatou-se que o aterro sanitário já apresenta uma grande quantidade de material para cobertura, em Bota-Espera e, dessa forma, não necessita de material adicional. Outra questão que desfavorece esta alternativa é a distância de transporte do material, de 30 km, o que irá acarretar no aumento do custo.

Assim, a destinação final do material removido dos lagos nesse aterro sanitário deverá ser melhor avaliada.

Aterro Sanitário – Bota-Espera FIG 29



Aterro Sanitário – Bota-Espera FIG 30



Aterro Sanitário – Lagoas de Tratamento do Chorume FIG 31



9 ESTUDO AMBIENTAL DA ALTERNATIVA SELECIONADA

9.1 Avaliação Ambiental Integrada

Os estudos de caracterização ambiental e de identificação dos impactos ambientais da alternativa selecionada, foram realizados pela empresa Ambiente Integral e foram desenvolvidos com base em visitas técnicas de campo e referências bibliográficas sobre o tema.

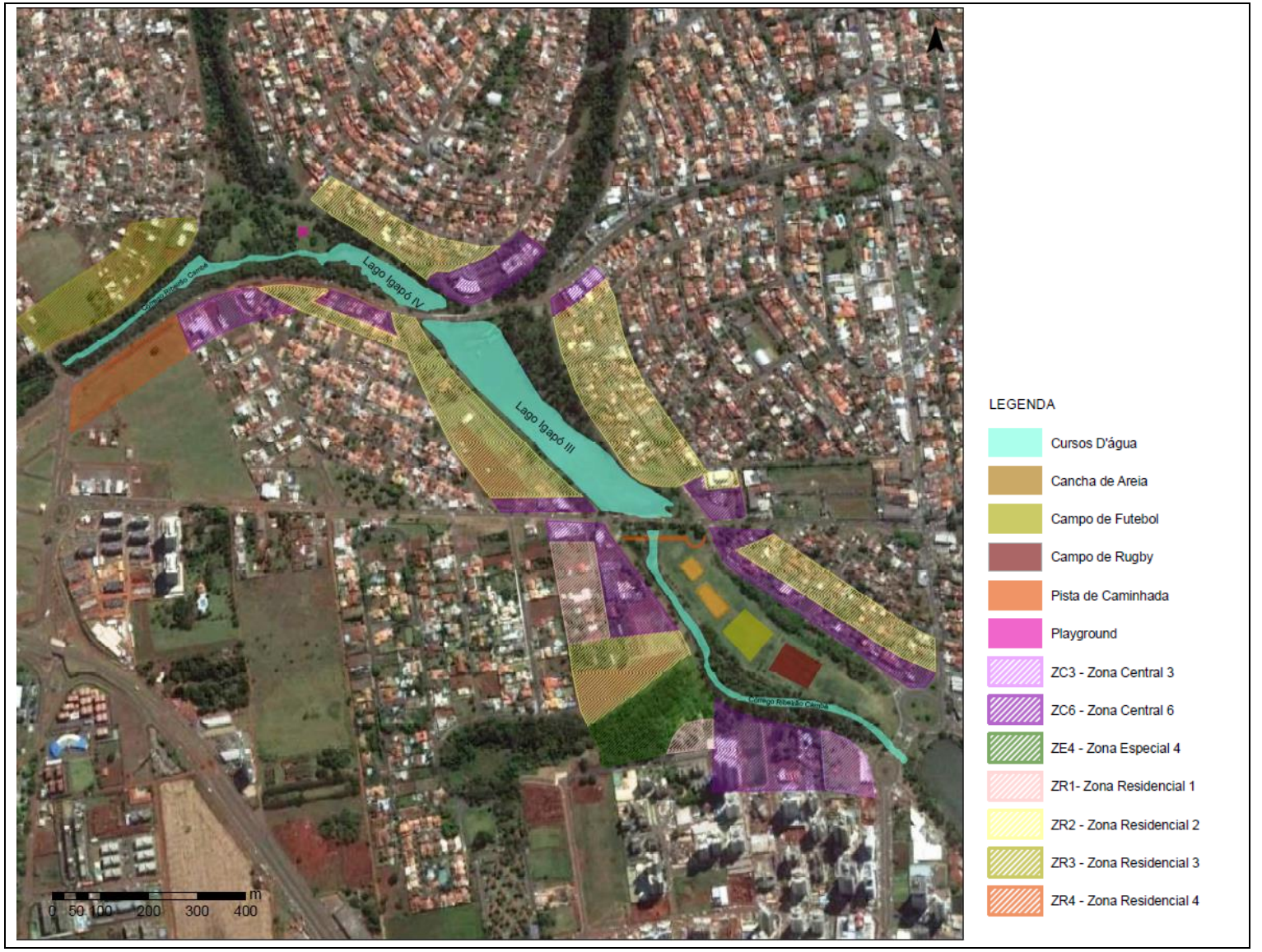
O impacto ambiental do Processo de Dragagem Convencional por meio de Sucção e Recalque foi avaliado, considerando as áreas para destinação do material, conforme solicitação do Instituto de Aguas do Paraná.

- Áreas 1 - Área Destinação Provisória na Área Aterrada (Aterro do Lago Igapó) e Área Destinação Permanente no Aterro Sanitário do Distrito de Maravilha. Ao final da fase de transporte de todo o material seco, a área provisoriamente utilizada deverá ser restaurada, incluindo a recuperação das estruturas e funções anteriores;
- Áreas 2 – Área Destinação Provisória na Área Aterrada (Aterro do Lago Igapó) e na área do Parque Infantil (ao lado do Lago IV); e Área Destinação Permanente no Aterro Sanitário. Ao final da fase de transporte de todo o material seco, nas áreas provisoriamente utilizadas deverão ser restauradas, incluindo a recuperação das estruturas e funções anteriores;
- Áreas 3 – Área Destinação Provisória e Permanente na Área Aterrada (Aterro do Lago Igapó). Depois de utilizada a área provisoriamente para secagem do material, deverá ser realizado processos de drenagem e contenção do material, por meio de taludes e a área deverá ser recoberta com grama. Dessa forma, o material será mantido permanente nessa área;
- Áreas 4 – Área Destinação Provisória e Permanente na área do Parque Infantil (ao lado do Lago IV). Depois de utilizadas essas áreas provisoriamente para secagem do material, deverão ser realizados processos de drenagem e contenção do material, por meio de taludes e a área deverá ser recoberta com grama. Dessa forma, o material será mantido permanente nessas áreas.

As áreas diretamente afetadas pelo processo de desassoreamento serão o Aterro do Lago Igapó e a área do Parque Infantil (ao lado do Lago IV) que são as áreas para destinação provisória do material. As áreas próximas aos lagos e canal que serão desassoreados, serão afetados indiretamente.

No mapa da figura a seguir estão apresentados os usos do solo, nas áreas da região dos lagos.

Usos do Solo – Região dos Lagos Igapó FIG 32



Para avaliação dos impactos, foram estudados, com maior especificidade, 5 grupos de indicadores que estão apresentados a seguir.

9.1.1 População

A ocupação no entorno das áreas afetadas é estritamente residencial com pequenos pontos comercias e lotes sem construção. Os lagos são áreas de lazer, que além da represa, propicia a prática de esportes náuticos e possui uma vasta área urbanizada com atividades ao seu entorno, conforme fotos a seguir.

Ocupação no Entorno dos Lagos Igapó FIG 33





Com relação ao uso das áreas afetadas para lazer, a população tem à sua disposição canchas poliesportivas com piso de areia, campo de futebol e campo de rugby com piso de grama na área do aterro Igapó, assim como faixas exclusivas para caminhada nas vias de entorno e um caminho de concreto para cruzar a área do aterro em suas extremidades. A seguir, são apresentadas imagens desses usos:

Estruturas de Lazer na Região dos Lagos Igapó FIG 34



Nos Lagos III e IV, não existem áreas ou faixa exclusiva para caminhada, mas são encontradas áreas verdes gramadas onde é possível serem utilizadas para descanso, piqueniques, etc. Há no Lago IV uma área de parque infantil, para recreação. A seguir, são apresentadas imagens das áreas dos Lagos III e IV.

Estruturas de Lazer na Região dos Lagos Igapó III e IV FIG 35



9.1.2 Fauna Lacustre

O processo de assoreamento atinge diretamente a biodiversidade lacustre. Os recursos hídricos e os animais que vivem nele e em seu entorno, sofrem com os impactos decorrentes do crescimento populacional, além da falta de medidas e programas específicos para monitoramento desses impactos.

Segundo Striquer (2009), após várias reformas e reestruturações dos Lagos Igapó, a fauna lacustre do local tem se adaptado ao ambiente urbanizado por uma questão de sobrevivência. Vale lembrar que após percorrer o Lago Igapó, a água poluída de resíduos jogados pela sociedade londrinense segue seu curso no Parque Municipal Arthur Thomas, onde animais ameaçados de extinção como a irara (Eira Barbara) e a jaguatirica (Leopardus pardalis) bebem a água (FRAZÃO, 2009).

Segundo o presidente da ONG MAE – Meio Ambiente Equilibrado, Eduardo Panachão (2009), a biodiversidade aquática do Lago Igapó, como os peixes, moluscos e algas, encontra-se com uma má qualidade de vida devido ao acúmulo de resíduos, óleos e poluentes no interior do corpo hídrico. Tais elementos são levados dos logradouros pelas águas pluviais até o lago, passando pelas galerias pluviais. Além de contaminar a fauna aquática, Panachão (2009) enfatiza que aqueles que se alimentam dos peixes encontrados nos lagos passam a acumular os poluentes em seu próprio organismo, ou seja, ocorre efeito cumulativo (FRAZÃO, 2009).

Além disso, a diminuição da lâmina d'água atinge, em especial, as aves aquáticas como as três espécies de martim-pescador (Megaceryle torquata, Chloroceryle americana e Chloroceryle amazona) e o biguá (Phalacrocorax brasilianus), existentes no Igapó que dependem do mergulho para abordar suas presas (SIGRIST, 2009).

Assim, a baixa diversidade ainda existente no lago e no seu entorno são, na maioria, espécies adaptadas às situações de alterações constante dos ambientes naturais, em função principalmente do assoreamento.

9.1.3 Flora Lacustre

Os Lagos Igapó foram formados antes do Código Florestal, sem exigência das áreas de preservação permanente (APPs), que consiste na mata ciliar para proteção das margens. Além disso, o processo avançado de urbanização dificultou a preservação da maioria das margens.

Atualmente, a faixa de APP do lago é formada basicamente por gramíneas e árvores isoladas, porém não caracteriza uma vegetação densa para fins de proteção efetiva dos lagos, conforme exemplificado na imagem a seguir.

Ausência de APP ao Entorno do Lago IV FIG 36



A escassez de mata ciliar em todo o entorno dos lagos Igapó faz com que aumente o escoamento superficial das águas pluviais, diminuindo sua infiltração no solo e assim, diminui o armazenamento no lençol freático. Desta maneira, se reduz o volume de água disponível no subsolo e acarreta em enchentes nos córregos, rios e os riachos durante as chuvas.

Foi observado em campo, em diversos pontos, a formação de ilhas de vegetação decorrentes da sedimentação nos Lagos Igapó. Algumas destas ilhas e penínsulas já possuem vegetação de médio porte com fauna adaptada a estes ambientes.

Formação de Ilhas FIG 37





9.1.4 Qualidade Hídrica

O grande volume de sedimentos assoreados nos Lagos Igapó, interferem diretamente na turbidez, teores de sólidos suspensos e dissolvidos, OD, além de outros parâmetros. Os lagos também sofrem com o lançamento de cargas orgânicas, o que aumenta os teores de carbono, nitrogênio, fósforo e coliformes.

No relatório sobre qualidade de água, IAP, 2013, foi constatado altos índices de coliformes fecais.

A Portaria n° 003, de 1991, da antiga SUREHMA, estabelece que a microbacia do Ribeirão do Cambé até o Parque Thomas é Classe 1, e a partir do Parque, a classe estabelecida pela legislação, é Classe 2. Assim, o Lago Igapó e seus tributários se localizam na porção da microbacia do Ribeirão do Cambé, enquadrada como Classe 1.

Contudo, a situação é bem contrária da legislação, sendo que a água não é permitida para o abastecimento humano e também se encontra com baixa proteção às comunidades aquáticas, apresentando baixos índices de OD (~4,0 mg/L).

9.1.5 Solo

Apesar do grande volume de solos sedimentados, o entorno dos Lagos Igapó, possui apenas locais pontuais com o solo exposto. Porém, algumas margens encontram-se desestabilizadas, formando cortes de taludes e indícios de erosão laminar. A figura a seguir, apresenta alguns indícios pequenos de estabilização de margens e exposição de solos.

Desestabilização de Margens FIG 38



De acordo com o mapeamento de Solos do Paraná (EMBRAPA, 2001), na região dos lagos, predominam dois tipos de solos: latossolos vermelhos e nitossolos vermelhos. Na região de Londrina, são típicos os solos avermelhados onde predomina as argilas do tipo caulinita, cujas partículas são revestidas por óxidos de ferro.

9.2 Avaliação de Impactos Ambientais

A avaliação dos impactos socioambientais foi realizada envolvendo a identificação dos impactos ambientais decorrentes dos processos envolvidos nos processos de desassoreamento e o estabelecimento de indicadores de impactos, com base nas características ambientais dos Lagos Igapó.

Esta análise foi conduzida após a “Identificação dos Processos Impactantes”, a “Avaliação de Impacto Ambiental” e a “Atribuição de Graus Significância”, para cada um dos impactos.

Os processos impactantes foram definidos através dos dados levantados em campo e análise bibliográfica das características ambientais no entorno dos lagos, considerando os macros grupos de indicadores socioambientais que serão impactados no processo de desassoreamento e suas possibilidades de áreas de

destinação, sendo eles: Fauna Lacustre, Flora Lacustre, População, Qualidade Hídrica e Solo, conforme apresentado a seguir:

9.2.1 Fauna Lacustre

- Alteração na fauna aquática: disponibilidade e qualidade dos ambientes aquáticos, assim como perda do número de espécimes;
- Alteração na fauna terrestre: disponibilidade e qualidade dos ambientes terrestres, assim como perda do número de espécimes devido à descontinuidade da vegetação marginal e área de vegetação a ser suprimida e/ou utilizada para área de destinação do material dragado.

9.2.2 Flora Lacustre

- Perda da cobertura florestal: áreas de vegetação a serem suprimidas e/ou utilizadas para área de destinação do material dragado;
- Perda da Vegetação Marginal: retirada de vegetação para acesso e operação de maquinário nas margens do lago.

9.2.3 População

- Perda do potencial paisagístico: diminuição da qualidade visual originada pela alteração das águas do lago, operação de máquinas e diminuição da vegetação;
- Interferência na qualidade do ar: emissão de odor proveniente do revolvimento dos sedimentos do fundo do lago e movimentação intensa de caminhões de transbordo;
- Perda de áreas de lazer: impedimento na realização de atividades de lazer nas águas e margens do lago;
- Fluxo de Circulação e locomoção: volume de movimentação dos veículos necessários para logística da operação de desassoreamento. Transbordo do material seco para o Aterro Sanitário localizado no Distrito de Maravilha.

9.2.4 Qualidade Hídrica

- Alteração hidrodinâmica: alteração na dinâmica do fluxo hídrico do lago;
- Aumento no padrão de turbidez: aumento de materiais em suspensão devido ao revolvimento no fundo do lago.

9.2.5 Solo

- Contaminação do solo: Alteração no padrão de qualidade do solo por contaminação de metais pesados em áreas a serem utilizadas como para área de destinação do material dragado;
- Perda de estabilidade das margens: retirada de vegetação marginal e operação de máquinas nas bordas do lago.

As informações resultantes da avaliação de cada processo impactante para as possibilidades apresentadas anteriormente, foram avaliadas em forma de Matrizes de Impactos e a atribuição dos graus de impactos relativos a cada possibilidade foi realizada através da avaliação de cada um dos impactos que compõem os cinco grupos de indicadores.

Na avaliação dos Índices de Impacto Ambiental, as **áreas 3** que considerou a Dragagem Convencional e como Destinação Provisória e Permanente do Material Dragado, a área do aterro do Lago Igapó e a área de apoio, localizada a montante do Lago IV, e as **áreas 4**, que considerou somente como Destinação Provisória e Permanente a área do aterro Lago Igapó, foram as que sofreram menos impactos, visto que nessas não há o impacto devido ao transporte do material seco, para outra área de destinação permanente ou seja, o transporte até o Aterro Sanitário.

O relatório ambiental, contendo a metodologia e os resultados, na íntegra está apresentado no Anexo 4.2.

10 DETALHAMENTO DA ALTERNATIVA SELECIONADA – DRAGAGEM CONVENCIONAL

A seguir, estão apresentados os itens que constituem o processo de desassoreamento por meio da dragagem convencional:

- Logística dos Serviços e Cronograma Previsto;
- Equipamentos;
- Plano de Transportes e Recuperação de Vias;
- Áreas para Destinação Provisória e/ou Permanente;
- Orçamentos;
- Desenhos;
- Especificações Técnicas.

10.1 Logística dos Serviços e Cronograma Previsto

A limpeza dos lagos, por meio de dragagem convencional, será realizada, em uma primeira etapa somente nos Lagos III e IV, considerando somente a mobilização de uma draga, iniciando pelo Lago IV.

Sugere-se que a maior parte do material dragado seja destinado provisoriamente e/ou permanentemente na Área Aterrada entre os Lagos III e II (cerca de 25.000 m^2). Prevê-se, como área de apoio quando da dragagem da região de montante do Lago IV, parte da área de parque de recreação, que está localizada na margem esquerda do Lago IV.

As áreas de destinação do material, deverão ser previamente preparadas para recebimento do material, visando secagem do material dragado, por meio do processo de decantação.

No caso, da área aterrada entre os Lagos III e II, essa deverá ser dividida em duas partes, visando facilitar o processo de secagem dos sedimentos. Nessa área, o material deverá permanecer por cerca de 3 semanas, e depois ser transportado até a área de destinação permanente no Aterro Sanitário localizado no Distrito de Maravilha.

Se o material da dragagem permanecer permanentes nas áreas destinadas para secagem do material, posterior ao processo deverá ser realizado planos para recuperação dessas áreas.

A seguir, é apresentada a sequência logística dos serviços:

- Sinalização dos Acessos na região dos Lagos;

- Preparação das Áreas para Destinação Provisória do Material;
- Sinalização das Vias de Acesso ao Entorno dos Lagos;
- Interdição da Avenida Presidente Castelo Branco para permitir o lançamento da draga no Lago IV, em horário a ser definido pela Prefeitura;
- Descarga e montagem da draga (10” x 8”);
- Colocação da draga no Lago IV;
- Montagem da linha de recalque flutuante;
- Dragagem do Lago IV e direcionamento dos sedimentos para as áreas de destinação provisória (área a montante do Lago IV e/ou área aterrada entre os Lagos III e II);
- Retirada da draga do Lago IV e colocação da draga no Lago III;
- Dragagem do Lago III para a área de destinação provisória (área aterrada entre os Lagos III e II);
- Descarga e montagem da draga (6” x 6”), para dragagem do canal;
- Dragagem do canal lateral após término da dragagem do Lago III;

A logística dos serviços proposta está representada no Desenho do Volume II.

O processo de dragagem inicia-se pelo Lago IV, com a draga sendo lançada na margem direita do lago, com acesso pela Avenida Presidente Castelo Branco como apresentado nas figuras a seguir.

Lago IV – Ponto de Lançamento da Draga FIG 39



Fonte: Visita Técnica (02/03/2015)

Lago IV – Ponto de Lançamento da draga FIG 40



Fonte: Visita Técnica (02/03/2015).

Lago IV – Ponto de Lançamento da draga FIG 41



FONTE: Visita Técnica (02/03/2015).

Devido ao desnível existente entre a margem e o nível normal do lago, a draga deverá ser lançada no lago por um guindaste, que se posicionará na Avenida Presidente Castelo Branco, mesmo local da montagem da draga. Assim, desta forma, será necessário bloquear temporariamente, o acesso na Avenida. Todo esse processo deverá ser realizado, também, quando for necessário retirar a draga do Lago IV.

Com a draga em operação, o sedimento dragado será direcionado por meio de uma tubulação flutuante que liga a draga a área de destinação provisória.

No Lago III, a draga vai ser lançada através da margem esquerda, em uma área ampla que comporta a descarga e montagem da mesma, sem a necessidade de bloquear a via. Esta área é acessada através da Rua Vicente de Carvalho, como pode ser observado nas imagens a seguir.

Lago III – Ponto de Lançamento da draga FIG 42



Fonte: Visita Técnica (02/03/2015).

Lago III – Ponto de Lançamento da draga FIG 43



Fonte: Visita Técnica (02/03/2015).

Lago III – Ponto de Lançamento da draga FIG 44



Fonte: Visita Técnica (02/03/2015).

Assim como para o Lago IV, o sedimento dragado será direcionado por uma tubulação flutuante até a área de destinação provisória.

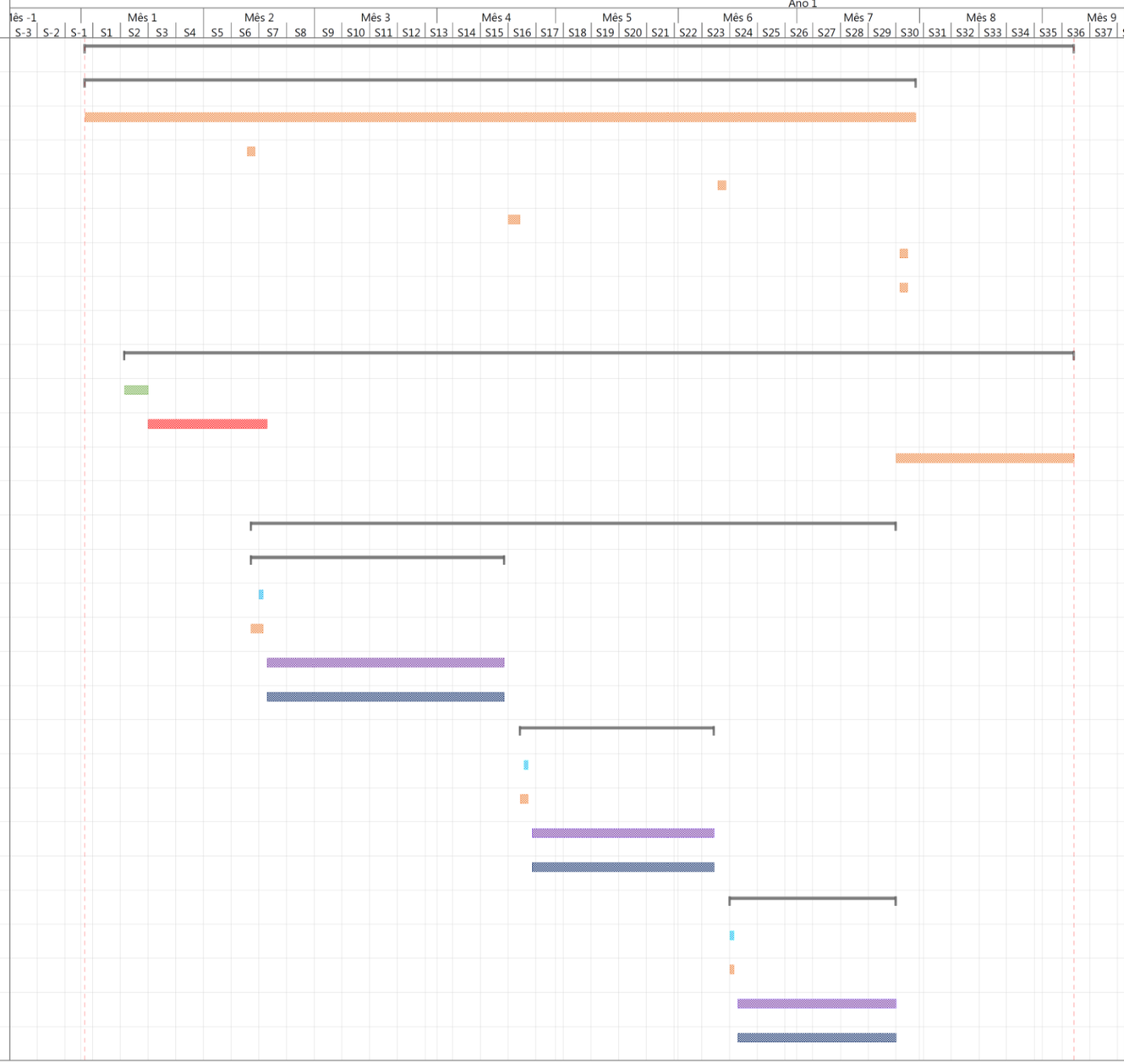
Após concluir a dragagem dos Lagos III e IV será dragado o canal lateral, entre os Lagos III e II. Como trata-se de um canal estreito será utilizado uma draga de menor porte (6” x 6”) e o material será destinado para a mesma área de destinça provisória do material.

O cronograma físico previsto para esta operação é apresentado na figura a seguir e, também, no Anexo 4.3, deste relatório.

Cronograma Físico Previsto das Obras

FIG 45

ID	DESCRIÇÃO	PERIODO	QUANTIDADES
1	**CRONOGRAMA DESASSOREAMENTO LAGOS IGAPÓ (IV e III)**	**250 dias**	
2	**SERVIÇOS GERAIS**	**210 dias**	**---**
3	Canteiro de Obras	210 dias	---
4	Mobilização da Draga (10" x 8")	2 dias	---
5	Mobilização da Draga (6" x 6")	2 dias	---
6	Mudança da Draga (10" x 8") do Lago IV para III	3 dias	---
7	Desmobilização da Draga (10" x 8")	2 dias	---
8	Desmobilização da Draga (6" x 6")	2 dias	---
9			
10	**ÁREAS DE DESTINAÇÃO PROVISÓRIA E/OU DEFINITIVAS**	**240 dias**	
11	Limpeza da Área	6 dias	25.000,0 m²
12	Construção dos Diques do Tipo Paliçada	30 dias	1.000,0 m
13	Recuperação da Área	45 dias	25.000,0 m²
14			
15	**DRAGAGEM HIDRÁULICA**	**163 dias**	
16	**Lago IV**	**64 dias**	
17	Montagem e Lançamento da Draga (10" x 8")	1 dia	---
18	Construção da Linha Flutuante de Recalque	3 dias	1.000,0 m
19	Dragagem por Sucção e Recalque	60 dias	21.169,0 m³
20	Batimetria Para Acompanhamento das Medições	60 dias	12.958,0 m²
21	**Lago III**	**49 dias**	
22	Montagem e Lançamento da Draga (10" x 8")	1 dia	---
23	Construção da Linha Flutuante de Recalque	2 dias	800,0 m
24	Dragagem por Sucção e Recalque	46 dias	18.214,0 m³
25	Batimetria Para Acompanhamento das Medições	46 dias	45.469,0 m²
26	**Canal de Ligação Entre Lago III e II**	**42 dias**	
27	Montagem e Lançamento da Draga (6" x 6")	1 dia	---
28	Construção da Linha de Recalque	1 dia	200,0 m
29	Dragagem por Sucção e Recalque	40 dias	11.511,0 m³
30	Batimetria Para Acompanhamento das Medições	40 dias	128,9 m²



PROJETO: LAGOS IGAPÓ
DATA: 17 Jul

Dividir · Marco · Sumário · Resumo de Projeto · Dragagem · Montagem · Paliçada (Dique) · Batimetria · Limpeza · Serviços Gerais

PÁGINA 1

10.2 Equipamentos a Serem Utilizados

Os equipamentos minimamente previstos a serem utilizados no processo de dragagem são:

- Draga de Sucção e Recalque 10” x 8” com desagregador para desassoreamento dos Lagos III e IV;
- Draga de Sucção e Recalque 6” x 6” com desagregador para desassoreamento do Canal entre os Lagos III e II;
- Booster 8”;
- Tubulação de PEAD 8” e 6”;
- Flutuantes e Linha de recalque;
- Caminhões;
- Barcos.

10.3 Plano de Transporte e Recuperação de Vias

O transporte da draga até o local será por meio de carretas e, possivelmente desmontadas. Desta forma, faz-se necessário a utilização de uma área para descarga e montagem da mesma, conforme descrito no item 10.1.

Iniciando o processo para dragagem no Lago IV, a principal via de acesso é a Avenida Presidente Castelo Branco. Portanto, essa avenida deverá ser temporariamente interditada durante o processo de lançamento e retirada da draga.

Para o processo de dragagem do Lago III, a principal via de acesso é a Rua Vicente de Carvalho. Sendo assim, será utilizada uma área para montagem, na margem direita do lago.

Durante o transporte dos equipamentos do Lago IV até o Lago III, possivelmente as vias de acesso no entorno deverão ser interditadas, e sinalizadas, para facilitar o translado. Deverá atender ao descrito no termo de referência de contratação dos serviços de dragagem.

Caso as vias sejam danificadas durante esse processo, as mesmas deverão ser recuperadas ao término dos serviços.

Ressalta-se que considerando a área para destinação provisória na área aterrada do Lago II, e o aterro no Distrito de Maravilha como destinação permanente, deverá ser previsto um plano de transporte mais complexo, que consistirá em:

- Elaborar junto com as autoridades competentes a rota mais adequada para o transporte do material dragado até o aterro sanitário;
- Verificar o horário que esse trabalho pode ser executado junto com a Prefeitura de Londrina e demais órgãos competentes;
- Definir um plano de recuperação para as vias afetadas durante a execução dos serviços.

10.4 Áreas para Destinação Provisório e Permanente do Material Dragado

Para atender o volume de desassoreamento dos Lagos III e IV, que é estimado em aproximadamente 51.000 m³, será necessária uma área provisória para destinação do material de cerca de 25.000 m², considerando até duas camadas de 1 metro, para acumulo do material, para secagem.

Primeiramente foi sugerida a área do Aterro do Lago Igapó localizado entre os Lagos III e II em domínio público nas coordenadas 23°19'29''/51°10'40''. Essa área é destinada a recreação e conta com quadras de areia, campos de futebol e rugby, e tem aproximadamente 65.000 m².

Considerando a utilização parcial dessa área (25.000m^2), cerca de 60% da área será mantida preservada e continuará sendo utilizada pela população.

Visto a classificação do material como não inerte e não perigoso, esta área pode ser destinada tanto como destinação provisória, ou como permanente.

Também foi sugerida, uma menor área para destinação do material dragado, na margem esquerda e a montante do Lago IV, que servirá de apoio para dragagem da região mais a montante do Lago IV. Essa área é destinada a recreação, onde existe um parquinho, e tem aproximadamente 3.200 m².

Considerando as áreas supracitadas somente como áreas de destinação provisória do material, deverão ser previstos planos para recuperação após o uso dessas áreas, que consistirá em preparação de taludes e plantio de grama, e, no caso, da área de apoio, de recuperação da área para recreação.

Área Aterrada Lago Igapó – Destaque - Área para Destinação do Material FIG 46



Área Recreação –Destaque - Área Apoio para Destinação do Material FIG 47



10.5 Orçamentos

O orçamento obtido por meio de pesquisa de mercado, para a alternativa selecionada, que considera a dragagem convencional e desassoreamento dos Lagos III, IV e canal lateral entre os Lagos III e II), foi atualizado com data base de maio de 2015.

Na tabela, a seguir, estão apresentados os custos previstos para as atividades que envolvem a alternativa selecionada.

Custo da Alternativa Selecionada TAB 27

Descrição	Custo (R$)
Dragagem Convencional (1) Dragas de Sucção e Recalque	3.755.500,00
Recuperação da Área para Destinação (2) Provisória e/ou Permanente	375.550,00
Recuperação da Área para Destinação (3) Provisória e/ou Permanente	300.440,00
Destinação do Material Dragado (4) Para a Área de Destinação Permanente (Aterro-Maravilha/PR)	1.850.000,00

Nota: (1) Pesquisa de Mercado;
(2) Recuperação da área usada para destinação do material, custo estimado em 10% do custo total da dragagem (1);
(3) Recuperação das vias no entorno dos Lagos e na área de destinação, custo estimado em 8% do custo total da dragagem (1);
(4) Custo estimado para a destinação permanente do material dragado até o Aterro Sanitário no Distrito de Maravilha.

10.6 Desenhos

Todos os desenhos das alternativas estudadas e os referentes ao detalhamento da alternativa selecionada para a dragagem dos Lagos IV, III e Canal Lateral, estão apresentados no Volume II – Caderno de Desenhos, deste relatório.

10.7 Especificação Técnica

No Volume III – Especificações Técnicas, estão apresentados os itens que deverão ser observados quando da licitação e contratação dos serviços de dragagem os Lagos IV, III e Canal Lateral.

11 CONSIDERAÇÕES FINAIS E RECOMENDAÇÕES

Os estudos metodológicos para o desenvolvimento do projeto para o desassoreamento dos Lagos Igapó, foi realizado, tendo como base elementos atuais, obtidos por meio de levantamentos de campo.

A definição do volume assoreado real, só é possível quando existem elementos da superfície do fundo do lago, em sua conformação original, quando de sua formação, e elementos atuais, podendo-se assim, confrontar as superfícies e se obter, com precisão, tanto os volumes assoreados ao longo do tempo, como se especificar os locais de assoreamento.

Neste trabalho, não foi possível determinar os volumes com a precisão desejada, pois não há elementos de topografia, onde seja possível determinar a superfície original dos lagos. Desta forma, buscou-se no decorrer dos estudos e recebimento das informações de campo, definir metodologias para inferir esta superfície original para que fosse possível a confrontação com a superfície atual dos lagos, e assim, a determinação dos volumes assoreados.

A metodologia proposta que melhor se adequou às necessidades, avaliada pela a projetista e aprovada conjuntamente com o Instituto de Águas do Paraná, foi a que considerou um calado mínimo para cada lago. Esta alternativa metodológica não depende da conformação original da superfície do fundo dos lagos para a determinação do volume assoreado, além de favorecer a execução dos serviços e o seu controle. Adicionalmente, permite determinar com precisão o volume de remoção dos sedimentos.

A análise física realizada nos sedimentos resultou que, no Lago IV, os sedimentos apresentaram, no seu total, uma granulometria maior que a verificada nos outros lagos. Isso leva a conclusão que este lago retém a maior quantidade dos sedimentos, confirmando o esperado.

A análise química realizada para a presença de metais pesados, nos 10 metais avaliados, apresentou valores bem abaixo dos limites especificados na Resolução CONAMA Nº 420/2009. A análise química, realizada posteriormente, para a caracterização de material, conforme a NBR 10.004, que visou subsidiar a escolha de áreas para destinação provisória ou permanente do material de fundo, e analisou o extrato da lixiviação e solubilização, apresentou valores dentro dos limites estabelecidos na norma, não sendo considerado perigoso.

Das três alternativas avaliadas para os serviços de remoção dos sedimentos assoreados, foi selecionada a alternativa da dragagem convencional, que apresentou a maior relação de benefício ambiental e custo. Para esta alternativa foi realizado o plano de trabalho, a definição dos custos, sendo incluído os custos de transporte para o Aterro Sanitário de Maravilha, e levantados todos os impactos ambientais deste plano.

Definiu-se também, a divisão dos serviços em duas etapas de prioridade, Etapa 1, envolvendo a limpeza apenas dos Lagos IV e III, e do Canal de ligação entre os Lagos III e II, e Etapa 2, envolvendo a limpeza dos Lagos II e I. Neste relatório apresenta-se o detalhamento da alternativa selecionada considerando apenas a Etapa 1 de projeto. A Etapa 2 deverá ser melhor detalhada quando da continuidade do projeto.

Recomenda-se que, quando da definição final da área para a destinação definitiva do material proveniente da remoção dos lagos, seja reavaliado os custos de transporte deste material ao destino, por meio de cotação no mercado. Os custos apresentados neste estudo para este serviço, utilizaram como referência, a tabela SINAPI (2015) que resultou em valores aparentemente mais elevados que valores de mercado.

Recomenda-se que após a finalização dos serviços de remoção, seja realizado monitoramento topográfico continuo dos lagos, em periodicidade a ser posteriormente definida, de maneira ao acompanhamento do processo de assoreamento.

Também, visando a redução do aporte de sedimentos nos lagos, recomenda-se que seja estudado e projetada estrutura de contenção dos sedimentos, a ser implantado em região a montante do início do lago IV.

Como medida adicional e mais efetiva, porém de maior custo e de longo prazo, recomenda-se a avaliação do uso e ocupação da bacia do ribeirão do Cambé, visando projeto e implementação de reposição florestal e recomposição da mata ciliar.

12 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ANA – AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS. **Sistema de Informações Hidrológicas** – HIDROWEB. Disponível em: http://hidroweb.ana.gov.br. Acesso em 15 de abril de 2015.

CARVALHO, NEWTON DE OLIVEIRA. **Hidrossedimentologia Prática**. CPRM, ELETROBRÁS. Rio de Janeiro, RJ. 1994

CASARIL, C. C. **A expansão físico territorial da cidade de Londrina e seu processo de verticalização**, Londrina, 2009.

CMB CONSULTORIA, Aterro corre risco de ter vida útil reduzida. Disponível em: http://www.cmbconsultoria.com.br/aterro-corre-risco-de-ter-vida-util-reduzida/. Acesso em 16 de abril de 2015.

CMTU – Companhia Municipal de Transito e Urbanização de Londrina, **Limpeza Pública**. Disponível em: http://www.cmtuld.com.br/index.php/diretoria-de-operacoes/limpeza-publica. Acesso em 16 de abril de 2015.

DIARIO DE LONDRINA**, Obras de duplicação da castelo branco tem início na zona sul de Londrina**. Disponível em: http://londrina.odiario.com/londrina/noticia/839868/obras-de-duplicacao-da-castelo-branco-tem-inicio-na-zona-sul-de-londrina/. Acesso em 13 de março de 2015.

DIARIO DE LONDRINA**, Ecometrópole quer gestão ambiental partilhada com a população em Londrina**. Disponível em: http://londrina.odiario.com/londrina/noticia/745869/ecometropole-quer-gestao-ambiental-partilhada-com-a-populacao-em-londrina/. Acesso em 9 de março de 2015.

FARIA, G. G. **As transformações históricas e a dinâmica atual da paisagem na microbacia hidrográfica do Ribeirão do Cambé – Londrina-PR**. Dissertação de Mestrado, Presidente Prudente. 2001.

GAZETA DO POVO, **IAP define área para instalação de aterro sanitário**. Disponível em: http://www.gazetadopovo.com.br/vida-e-cidadania/iap-define-area-para-instalacao-de-aterro-sanitario-b8xtkg0ia54fc7hlhp69u6lam. Acesso em 16 de abril de 2015.

IBGE –**Censo Demográfico -Resultados da amostra – Característica da população**. Londrina: IBGE, 2014. Disponível em: http://www.cidades.ibge.gov.br/xtras/temas.php?lang=&codmun=411370&idtema=90&search=parana|londrina|censo-demografico-2010:-resultados-da-amostra-caracteristicas-da-populacao- . Acesso em 10 março de 2015.

IBGE, **Estimativa da População de Londrina, 2014**. Disponível em: http://www.cidades.ibge.gov.br/xtras/temas.php?lang=&codmun=411370&idtema=130&search=parana|londrina|estimativa-da-populacao-2014-. Acesso em 10 março de 2015.

ISHIKAWA, D. N. **Avaliação do Risco Ambiental em sedimento dos Lagos do Riacho Cambé, em Londrina, pela distribuição de metais**. Londrina, 2009.

JANUZZI, D.C.R. **O desenvolvimento de Londrina e as transformações nos espaços públicos da região central**, Londrina, 2005.

JORNAL DE LONDRINA, **Sem cuidados obras da Castelo Branco aumentam problemas do Lago Igapo**. Disponível em: http://www.jornaldelondrina.com.br/londrina/conteudo.phtml?tl=1&id=1534526&tit=Sem-cuidados-obras-da-Castelo-Branco-aumentam-problemas-do-Lago-Igapo. Acesso em 13 de março de 2015.

LORENZO, M. P. **Caracterização dos Impactos Ambientais Negativos e Medidas Mitigatórias do Processo de Assoreamento do Lago Igapó, Londrina-PR**. Trabalho de Conclusão do Curso Superior de Tecnologia em Gestão Ambiental. Londrina, 2011.

MAACK, R. **Geografia Física do Estado do Paraná**. Curitiba: IBPT. 350 p, 1968

MELQUIADES, F. L. et. al. **Monitoramento de Metais nos Lagos Igapó em Londrina,PR, usando a metodologia de EDXRF.** Ciências Exatas e Tecnológicas, Londrina, 2008.

MINEROPAR – Carta Geológica de Londrina SF.22-Y-D. Escala 1:250.000; 2006

PANORAMIO, **Pró-Igapó**, **2009.** Disponível em: <http:// ecometropole/mapa-do-site/proigapo. Acesso em 10 março de 2015.

PERALTA, L. Regina. **Falhas na separação e disposição dos resíduos domiciliares no Quadrilátero Central de Londrina, PR**. Monografia, Londrina. 2012.

PORTOPEDIA, **Tudo sobre Dragagem** Disponível em: http://portogente.com.br/portopedia/dragagem. Acesso em 5 de dezembro de 2013

PREFEITURA DE LONDRINA, **Londrina ganha central de tratamento de resíduos.** Disponível http://www.londrina.pr.gov.br/index.php?option=com_content&view=article&id=8210:35191&catid=80:agricultura&Itemid=1302. Acesso em 16 de abril de 2015.

PREFEITURA DE LONDRINA **Plano diretor Participativo do Município de Londrina**. Disponível em: http://www1.londrina.pr.gov.br/dados/images/stories/Storage/ippul/conferencias/4_conferencia_obras/obras_conferencia.pdf. Acesso: 13 março de 2015.

RAZENTE, N. **Ocupação do espaço urbano de Londrina**. Dissertação de Mestrado Pernambuco, 2009.

SIGRIST, TOMAS. **Guia de Campo Avis Brasilis – Avifauna Brasileira. Descrição das Espécies**. São Paulo, 2009.

YABE, M. J. S. **Metais Pesados em Águas Superficiais como Estratégia de Caracterização de Bacias Hidrográficas,** Londrina, 1998.

ANEXOS

Anexo 1 - Levantamento BSM

Anexo 2 - Caracterização dos Sedimentos

Anexo 3 - Alternativas para Desassoreamento dos Lagos

Anexo 4 - Alternativa Selecionada – Dragagem Convencional

Anexo 5 - Cartas e Ofícios

Anexo 6 - Atestados de Responsabilidade Técnica – ARTs

ANEXO 1
Levantamento BSM

525-BSM-RDR-LAGO IGAPO-BAT

São José dos Pinhais, 16 de julho de 2013

RELATÓRIO TÉCNICO REFERENTE AO LEVANTAMENTO BATIMÉTRICO DOS LAGOS IGAPÓ I, II, III e IV, LOCALIZADOS NA CIDADE DE LONDRINA-PR

Contratante: RDR CONSULTORES ASSOCIADOS

Obra: LEVANTAMENTO BATIMÉTRICO DOS LAGOS IGAPÓ 1,2,3 E 4.

Contratado: BSM Serviços Cartográficos LTDA - CNPJ 11.956.044/0001-06

Serviço Técnico: Levantamento Batimétrico, Georreferenciado.

Finalidade: Base de dados para estudos de desassoreamento

Data: 16 de julho de 2.013

SUMÁRIO

1. APRESENTAÇÃO 4

2. EQUIPE DE TRABALHO: RELAÇÃO DE PROFISSIONAIS ENVOLVIDOS NO TRABALHO, FUNÇÕES E QUALIFICAÇÕES 5

3. RELAÇÃO DE EQUIPAMENTOS DE CAMPO, ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS 6

4. OBJETIVO 9

5. DESCRIÇÃO DAS ATIVIDADES DESENVOLVIDAS 9

5.1. Atividades de coleta de dados em campo 9

5.2. Atividades de escritório(processamento dos dados) 10

6. RESULTADOS 10

7. CONCLUSÃO 11

8. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS 11

9. ANEXOS 12

1. Apresentação

Este relatório descreve os procedimentos adotados para, determinação das profundidades dos lagos com relação ao nível da água medido e a altitude do fundo dos lagos Igapó I, II, III e IV, localizados na cidade de Londrina-PR. Os dados processados foram representados por planta e seções transversais ao eixo principal dos lagos, conforme lista de produtos gerados.

Relação de Nomes de Arquivos entregues:

Lago Igapó I

525-BSM-RDR-LAGO IGAPÓ-BAT-LAGO-01.pdf
525-BSM-RDR-LAGO IGAPÓ-BAT-LAGO-01-SEC.pdf
525-BSM-RDR-LAGO IGAPÓ-BAT-LAGO-01.dwg
525-BSM-RDR-LAGO IGAPÓ-BAT-LAGO-01-SEC
525-BSM-RDR-LAGO IGAPÓ-BAT-LAGO-01.kmz

Lago Igapó II

525-BSM-RDR-LAGO IGAPÓ-BAT-LAGO-02.pdf
525-BSM-RDR-LAGO IGAPÓ-BAT-LAGO-02-SEC.pdf
525-BSM-RDR-LAGO IGAPÓ-BAT-LAGO-02.dwg
525-BSM-RDR-LAGO IGAPÓ-BAT-LAGO-02-SEC
525-BSM-RDR-LAGO IGAPÓ-BAT-LAGO-02.kmz

Lago Igapó III e IV

525-BSM-RDR-LAGO IGAPÓ-BAT-LAGO-03E04.pdf
525-BSM-RDR-LAGO IGAPÓ-BAT-LAGO-03-SEC.pdf
525-BSM-RDR-LAGO IGAPÓ-BAT-LAGO-04-SEC.pdf
525-BSM-RDR-LAGO IGAPÓ-BAT-LAGO-003e04.dwg
525-BSM-RDR-LAGO IGAPÓ-BAT-LAGO-03-SEC.dwg
525-BSM-RDR-LAGO IGAPÓ-BAT-LAGO-04-SEC.dwg
525-BSM-RDR-LAGO IGAPÓ-BAT-LAGO-03e04.kmz

Croqui de Localização



2. Equipe de Trabalho: Relação de Profissionais Envolvidos no Trabalho, com suas funções e qualificações

- **Recursos humanos**

  - Engenheira Cartógrafa Responsável: Rosane Shulka Scarioto.
  - Técnico Agrimensor, Apoio na embarcação: Marcos Sales Carvalho;
  - Técnico Agrimensor, Operador da coleta do Ecobatímetro: Jonatas Resende;
  - Técnico Agrimensor, Apoio terrestre: Fabio Luiz de Souza Paz
  - Piloto da embarcação: Reginaldo S. Ferreira.
  - Fotogrametrista Dir. BSM, Apoio terrestre: Rojam Gimenez

3. RELAÇÃO DE EQUIPAMENTOS DE CAMPO, ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS

- **Equipamentos**

  - 2 receptores GNSS de dupla frequência marca Geomax, modelo Zenith20 RTK;
  - 1 Ecobatímetro marca Singlebeam, modelo Bathy 500MF;
  - 1 Transdutor para ecobatímetro

- **Veículos**

  - 2 carros para locomoção das equipes;
  - 1 Barco de Alumínio 7m de comprimento, para motores até 26HP e 464kg de capacidade de carga.

- **Softwares**

  - Software de processamento e ajustamento dos dados GNSS: Geomax Geo Office versão3.20
  - Software de processamento HydroPRO Navigation e HydroPRO NavEdit
  - Software de processamento dos dados do GPS: Sistema Topograph 4.03.
  - Google Earth versão 7.0.3.8542

3.1 Especificações Técnicas Equipamentos de Campo

Nas tabelas 1 e 2 são apresentadas as especificações técnicas dos instrumentos utilizados no desenvolvimento dos trabalhos de campo:

TABELA 2 – ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS – GNSS GEOMAX ZENITH20 RTK(ESTÁTICO)

Receptores GNSS L1/L2 – Zenith20 RTK		
Precisão	**POSICIONAMENTO GNSS**	
	Estático e Estático Rápido	RTK
Horizontal	5 mm + 0,5 ppm	10 mm + 1 ppm
Vertical	10 mm + 0,5 ppm	20 mm + 1ppm

RECEPTOR GNSS GEOMAX ZENITH 20 GSM UHF 2 **340,00**
Receptor GNSS GeoMax modelo Zenith 20 RTK.
Possui 120 canais para rastreamento das constelações GPS/GLONASS/GALILEO nas portadoras L1/L2 e L2C.
Totalmente integrado (receptor, antena, rádio UHF, modem GSM/GPRS e bateria).
Taxa de atualização de 5 Hz.
Memória interna 256 MB, expansível até 4 GB através de Cartão Micro SD.
Rádio UHF interno de 1W com alcance de até 4 km em RTK (suporta rádio externo).
Bateria interna com autonomia de 4,5 horas em RTK (Acompanha Duas por Receptor).
Tecnologia Bluetooth integrada (comunicação sem cabo com o coletor).
Precisão horizontal de 5mm + 0.5 ppm e vertical de 10mm + 0.5 ppm para levantamento estático e rápido estático.
Precisão em RTK horizontal de 10mm + 1ppm e 20mm + 1ppm vertical.
Resistente à água e poeira, classificação IP67, e a quedas de até 2 metros.
Possui 1 porta serial, 1 USB para dados e 1 porta para alimentação externa.

TABELA 3 - ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS – ECOBATÍMETRO BATHY 500MF

Precisão	**ECOBATÍMETRO BATHY 500MF**
	RESOLUÇÃO
Horizontal	-
Vertical	10mm em Profundidade

Variação de profundidade (pés ou metros)
0-15, 0-30, 0-60, 0-120, 0-240, 0-480, 0-1920 pés
0-5, 0-10, 0-20, 0-40, 0-80, 0-160, 0-640 metros
0-120, 60-180, 120-240, 180-300, 240-360, 300-420, 360-480 por 1800-1920 pés, Auto.
0-40, 20-60, 40-80, 60-100, 80-120, 100-140, 120-160 por 560-640 metros, Auto.
Faseamento (pés ou metros)Gráfico
8,5 pol. x 90 pés papel térmico de alto contraste
Precisão
+ 0,1%
Velocidade do som
4600 – 5250 pés / segundos (1393 – 1590 metros / segundos) (selecionável pelo usuário através do teclado)
Depth Alarm
Shallow and Depp (Selected by Keypad)
Entrada dos dados
Aceita formato NMEA-0183 GGA/GLL do GPS/DGPS (DGPS interno, opcional) ou anotações de fontes externas,
tais como pacote de softwares hidrográ_cos ou terminal de programas de emulação.
Entrada de Força
11 – 30 Volts em C.C. (1,5 A @ 12V / 0,5 A @ 30V) ou 115/230 V em C.A. 50/60 Hz (20 watts)
Peso
35 lbs (16 kg) (Gravador com o Transdutor)
Temperatura de Operação
-10 °C a +55 °C - Umidade 95% Não-Condensada
Controle remoto
Uma interface bidirecional para o PC ou outro dispositivo periférico é fornecido; Essa porta permite controle
remoto de todos as funções do ecobatimetro usando o software da SyQwest baseado no Windows 95/98/NT.
Dimensões
Altura (incluindo alça) de 19'' ou 48cm - Comprimento de 17,5'' (44,5cm)
Saída dos dados
ODEC dt (Status da Profundidade Real)
Compatível – Atlas DESO-25
Compatível – Odom Digitrace
Compatível – Odom Echotrac
NMEA 0183 DBT / NMEA DBS
Compatível – Hypack e Trimble Hydro
O_set
0 a +30 pés ou 0 a +10 metros (permite o usuário, através do teclado,
a ajustar à soma liquida a profundidadedo transdutor e maré)
Tela de display
LCD (4 linhas X 16 caracteres) com caracteres em 0,25". (Profundidade do display: caracteres 0,75")
(Back-lighting: eletro-luminescente)).
Resolução
0,01 unidades em profundidades menores que 100m
0,1 para profundidades maiores que 100 m
0,1 pés para todas as variações
Frequências
Qualquer frequência simples (selecionável pelo usuário através do teclado)
a partir das listadas: 33 kHz, 40 kHz, 50 kHz, 20

4.Objetivo

Executar serviços técnicos cartográficos de Geodésia e batimetria com objetivo de coleta e processamento de dados gerando para base para projetos de dragagem de material assoreado depositado no fundo dos lagos Igapó I, II, III e IV, Lagos situados na cidade de Londrina-PR

5.Descrição das Atividades Desenvolvidas

5.1 Atividades de coleta de dados em campo

No dia 28/05/2013 os Levantamentos iniciaram, á partir da implantação da base M86, para o transporte de coordenadas, á partir das bases de da rede Brasileira de Monitoramento contínuo(RBMC), conforme tabela do Processamento do posicionamento estático.

Da Base M86, com o sistema sincronizado de GPS RTK e ecobatímetro calibrado, através do software Hydro PRO navigation, foram Coletados os dados referentes ao lago Igapó I, da base M63 foram coletados os dados do lago Igapó II e do Apoio-lago-3 foi coletado os dados para os lagos Igapó III e IV, encerrando os levantamentos de campo dia 29/05/2013.

Foto 01- Lago 01



Foto 02- Lago 02



5.2. Atividades de escritório(processamento dos dados)

Os dados coletados foram processados com software HydroPRO Navigation, HydroPRO NavEdit e Geomax Geo Tools. A listagem de pontos originada foi carregada no software Topograph 98 e neste foi gerado o modelo digital do terreno(MDT), gerando triangulação entre os pontos e interpolando-se as curvas de nível. A partir do modelo digital foi então traçado as linhas base do eixo de cada lago para referencia das posições das seções transversais. As seções transversais foram denominadas conforme o número do lago á que representa; da seguinte forma: Lago I= Seções iniciais 100 e 1000, Lago II= Seção Inicial 200, Lago III= seção inicial 300 e por fim Lago IV= seção inicial 400.

6. RESULTADOS

O transporte de coordenadas para base de apoio M86 resultou:

Tabela 3

COORDENADAS UTM			
Nome	**Malha Norte (m)**	**Malha Este (m)**	**Elevação (m)**
OURI	7461680,694	613285,159	444,87
PPTE	7553844,608	457866,057	431,05
PRMA – Maringa	7410814,703	404118,587	543,37
M86	7419241,076	484035,7	521,953

Os pontos de apoio para os levantamentos realizados, originaram-se deste.

Sendo:

Tabela 4

PONTO	N	E	Z
APOIO-LAGO-3	7.421.141,82	481.178,05	528,935
M63	7.420.189,17	482.464,78	524,802
M86	7.419.241,08	484.035,70	521,953

A referencias de Nivel d'àgua levantadas foram:

Tabela 5

PONTO	N	E	Z	DATA	HORA
NA - LAGO-01	7.419.219,18	484.041,65	520,912	28/05/2013	10:00
NA - LAGO-02	7.420.180,41	482.460,48	523,201	29/05/2013	08:00
NA-LAGOS 3 e 4	7.421.135,17	481.182,88	528,183	29/05/2013	17:00

7. CONCLUSÃO

Os produtos gerados para representar o fundo dos lagos, geraram os seguintes desenhos;

Tabela 6

LAGO	PLANTAS			PERFIS		
	ESCALA	FORMATO	NUMERO FOLHAS	ESCALA	QUANTIDADE DE FOLHAS	QUANTIDADE DE SEÇÕES
1	1/2750	A1	2	H:1/1000 - V:1/1000	32	128
2	1/1500	A1	2	H:1/1000 - V:1/1000	16	48
3	1/1500	A1	2	H:1/1000 - V:1/1000	4	30
4	1/1500	-	-	H:1/1000 - V:1/1000	1	10

8. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 13133**: Execução de levantamentos topográficos. Rio de Janeiro, 1994.

GEMAEL,C. Introdução à Geodésia Celeste. CPGCG/UFPR.1991.

Marinha do Brasil, 1999, Especificações para Levantamentos Hidrográficos. DHN, 2 edição. Rio de Janeiro, Brasil.

Manuais dos Softwares HydroPRO Navigation e HydroPRO NavEdit
Manuais Geomax Geo Tools
Manuais GPS Geomax
Manuais Bathy 500MF

9. ANEXOS

CREA-PR Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do Paraná
Anotação de Responsabilidade Técnica Lei Fed 6496/77
Valorize sua Profissão: Mantenha os Projetos na Obra
3ª VIA - LOCAL DA OBRA

ART Nº 20132459258
Obra ou Serviço Técnico
ART Principal

O valor de R$ 158,08 referente a esta ART foi pago em 01/07/2013 com a guia nº 100020132459258

Profissional Contratado: ROSANE SCHULKA SCARIOTTO (CPF:798.209.649-20) — Nº Carteira: PR-28724/D
Título Formação Prof.: ENGENHEIRA CARTÓGRAFA. — Nº Visto Crea: -
Empresa contratada: BSM SERVIÇOS CARTOGRAFICOS LTDA — Nº Registro: 52790

Contratante: RDR CONSULTORES ASSOCIADOS LTDA — CPF/CNPJ: 81.712.762/0001-12
Endereço:R MARECHAL DEODORO 51 - EDIFICIO WENCESLAU GLASER 51 CENTRO
CEP: 80020905 CURITIBA PR Fone: 4132331400 — Contrato:CTPS-RDR-004/2013
Local da Obra: AV HIGIENOPOLIS SN — Quadra: Lote:
CENTRO - LONDRINA PR — CEP: 86020080

Tipo de Contrato	4	PRESTAÇÃO DE SERVIÇOS	Dimensão	670 M2
Ativ. Técnica	20	OUTRAS ATIVIDADES		
Área de Comp.	6101	TRABALHOS TOPOGRÁFICOS		
Tipo Obra/Serv	**280**	**LEVANTAMENTOS BATIMÉTRICOS**		
Serviços contratados	050	EXECUÇÃO		
			Dados Compl.	0

Guia N/E
ART Nº
20132459258

Data Início 27/04/2013
Data Conclusão 30/05/2013
Vlr Taxa R$ 158,08 Entidade de Classe 201

Base de cálculo: TABELA VALOR DE CONTRATO

Outras Informações sobre a natureza dos serviços contratados, dimensões, ARTs vinculadas, ARTs substituídas, contratantes, etc
LEVANTAMENTO DE 233 SEÃ§Ã£ES BATIMÃ©TRICAS (ESPAÃ§ADAS ENTRE SI DE APROXIMADAMENTE 20 M)
LEVANTADAS COM APARELHO ECOBATÂMETRO;
GERAÃ§Ã£O DE MAPA DE SUPERFÃCIE DO LEITO DOS LAGOS;
IMPLANTAÃ‡Ãƒ O DE 03 MARCOS DE APOIO GEODÃ‰SICO COM GPS GEODÃ‰SICO L1/L2;
COLETA DE 09 PONTOS DE NIVEL DE ÃGUA COM GPS GEODÃ‰SICO L1/L2;
TRANSFORMAÃ‡Ãƒ O DA BASE ALTIMETRICA EXISTENDE DE SAD69 PARA SIRGAS2000;
RELATÃ³RIO TÃ©CNICO DOS SERVIÃ§OS REALIZADOS;
RELATÃ³RIO FOTOGRÃ¡FICO DA Ã¡REA LEVANTADA;
OS ESTUDOS BATIMÃ‰TRICOS SÃƒO REFERENTE AOS 4 LAGOS FORMADORES DO CONJUNTO IGAPÃ“ NO MUNICÃPIO DE LONDRINA PARANÃ.

Insp.: 4269
02/07/2013
CreaWeb 1.08

Rosane Schulka.

Assinatura do Contratante — Assinatura do Profissional

3ª VIA - LOCAL DA OBRA Deve permanecer no local da obra / serviço, à disposição das equipes de fiscalização do CREA-PR.
Central de Informações do CREA-PR 0800 410067
A autenticação deste documento poderá ser consultada através do site www.crea-pr.org.br

"CLÁUSULA COMPROMISSÓRIA: Qualquer conflito ou litígio originado do presente contrato, inclusive no tocante a sua interpretação ou execução, será definitivamente resolvido por arbitragem, de acordo com a Lei nº 9.307, de 23 de setembro de 1996, através da Câmara de Mediação e Arbitragem do Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do Paraná - CMA CREA-PR, localizada à Rua Dr. Zamenhof 35, Alto da Glória, Curitiba, Paraná [telefone (41) 3350-6727], e de conformidade com o seu Regulamento de Arbitragem. Ao optarem pela inserção da presente cláusula neste contrato, as partes declaram conhecer o referido Regulamento e concordar, em especial e expressamente, com os seus termos".

Contratante/Proprietário — Profissional Responsável

Para a adesão à Arbitragem, as assinaturas das partes são obrigatórias.

CREA-PR Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do Paraná
Anotação de Responsabilidade Técnica Lei Fed 6496/77
Valorize sua Profissão: Mantenha os Projetos na Obra
2ª VIA - ÓRGÃOS PÚBLICOS

ART Nº 20132459258
Obra ou Serviço Técnico
ART Principal

O valor de R$ 158,08 referente a esta ART foi pago em 01/07/2013 com a guia nº 100020132459258

Profissional Contratado: ROSANE SCHULKA SCARIOTTO (CPF:798.209.649-20) — Nº Carteira: PR-28724/D
Título Formação Prof.: ENGENHEIRA CARTÓGRAFA. — Nº Visto Crea: -
Empresa contratada: BSM SERVIÇOS CARTOGRAFICOS LTDA — Nº Registro: 52790

Contratante: RDR CONSULTORES ASSOCIADOS LTDA — CPF/CNPJ: 81.712.762/0001-12

Endereço:R MARECHAL DEODORO 51 - EDIFICIO WENCESLAU GLASER 51 CENTRO

CEP: 80020905 CURITIBA PR Fone: 4132331400 — Contrato:CTPS-RDR-004/2013

Local da Obra: AV HIGIENOPOLIS SN — Quadra: Lote:
CENTRO - LONDRINA PR — CEP: 86020080

Tipo de Contrato	4	PRESTAÇÃO DE SERVIÇOS	Dimensão	670 M2
Ativ. Técnica	20	OUTRAS ATIVIDADES		
Área de Comp.	6101	TRABALHOS TOPOGRÁFICOS		
Tipo Obra/Serv	**280**	**LEVANTAMENTOS BATIMÉTRICOS**		
Serviços contratados	050	EXECUÇÃO		
			Dados Compl.	0

Guia N/E
ART Nº
20132459258

Data Início 27/04/2013
Data Conclusão 30/05/2013
Vlr Taxa R$ 158,08 Entidade de Classe 201

Base de cálculo: TABELA VALOR DE CONTRATO

Outras Informações sobre a natureza dos serviços contratados, dimensões, ARTs vinculadas, ARTs substituídas, contratantes, etc
LEVANTAMENTO DE 233 SEÃ§Ã£ES BATIMÃ©TRICAS (ESPAÃ§ADAS ENTRE SI DE APROXIMADAMENTE 20 M)
LEVANTADAS COM APARELHO ECOBATÂMETRO;
GERAÃ§Ã£O DE MAPA DE SUPERFÃCIE DO LEITO DOS LAGOS;
IMPLANTAÃ‡Ãƒo DE 03 MARCOS DE APOIO GEODÃ‰SICO COM GPS GEODÃ‰SICO L1/L2;
COLETA DE 09 PONTOS DE NIVEL DE ÃGUA COM GPS GEODÃ‰SICO L1/L2;
TRANSFORMAÃ‡Ãƒo DA BASE ALTIMETRICA EXISTENDE DE SAD69 PARA SIRGAS2000;
RELATÃ³RIO TÃ©CNICO DOS SERVIÃ§OS REALIZADOS;
RELATÃ³RIO FOTOGRÃ¡FICO DA Ã¡REA LEVANTADA;
OS ESTUDOS BATIMÃ‰TRICOS SÃƒo REFERENTE AOS 4 LAGOS FORMADORES DO CONJUNTO IGAPÃ“ NO MUNICÃPIO DE LONDRINA PARANÃ.

Insp.: 4269
02/07/2013
CreaWeb 1.08

Assinatura do Contratante

Rosane Schulka.
Assinatura do Profissional

2ª VIA - ÓRGÃOS PÚBLICOS Destina-se à apresentação nos órgãos de administração pública, cartórios e outros.
Central de Informações do CREA-PR 0800 410067
A autenticação deste documento poderá ser consultada através do site www.crea-pr.org.br

"CLÁUSULA COMPROMISSÓRIA: Qualquer conflito ou litígio originado do presente contrato, inclusive no tocante a sua interpretação ou execução, será definitivamente resolvido por arbitragem, de acordo com a Lei nº 9.307, de 23 de setembro de 1996, através da Câmara de Mediação e Arbitragem do Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do Paraná - CMA CREA-PR, localizada à Rua Dr. Zamenhof 35, Alto da Glória, Curitiba, Paraná [telefone (41) 3350-6727], e de conformidade com o seu Regulamento de Arbitragem. Ao optarem pela inserção da presente cláusula neste contrato, as partes declaram conhecer o referido Regulamento e concordar, em especial e expressamente, com os seus termos".

Contratante/Proprietário

Profissional Responsável

Para a adesão à Arbitragem, as assinaturas das partes são obrigatórias.

CREA-PR Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do Paraná
Anotação de Responsabilidade Técnica Lei Fed 6496/77
Valorize sua Profissão: Mantenha os Projetos na Obra

1ª VIA - PROFISSIONAL

ART Nº 20132459258
Obra ou Serviço Técnico
ART Principal

O valor de R$ 158,08 referente a esta ART foi pago em 01/07/2013 com a guia nº 100020132459258

Profissional Contratado: ROSANE SCHULKA SCARIOTTO (CPF:798.209.649-20) — Nº Carteira: PR-28724/D
Título Formação Prof.: ENGENHEIRA CARTÓGRAFA. — Nº Visto Crea: -
Empresa contratada: BSM SERVIÇOS CARTOGRAFICOS LTDA — Nº Registro: 52790

Contratante: RDR CONSULTORES ASSOCIADOS LTDA — CPF/CNPJ: 81.712.762/0001-12

Endereço:R MARECHAL DEODORO 51 - EDIFICIO WENCESLAU GLASER 51 CENTRO

CEP: 80020905 CURITIBA PR Fone: 4132331400 — Contrato:CTPS-RDR-004/2013

Local da Obra: AV HIGIENOPOLIS SN — Quadra: Lote:
CENTRO - LONDRINA PR — CEP: 86020080

Tipo de Contrato	4	PRESTAÇÃO DE SERVIÇOS	Dimensão	670 M2
Ativ. Técnica	20	OUTRAS ATIVIDADES		
Área de Comp.	6101	TRABALHOS TOPOGRÁFICOS		
Tipo Obra/Serv	280	**LEVANTAMENTOS BATIMÉTRICOS**		
Serviços contratados	050	EXECUÇÃO		
			Dados Compl.	0

Guia N/E
ART Nº
20132459258 — Data Início 27/04/2013 — Data Conclusão 30/05/2013

Vlr Obra R$ 0,00 — Vlr Contrato R$ 34.800,00 — Vlr Taxa R$ 158,08 — Entidade de Classe 201
Base de cálculo: TABELA VALOR DE CONTRATO

Outras Informações sobre a natureza dos serviços contratados, dimensões, ARTs vinculadas, ARTs substituídas, contratantes, etc
LEVANTAMENTO DE 233 SEÃ§Ã£ES BATIMÃ©TRICAS (ESPAÃ§ADAS ENTRE SI DE APROXIMADAMENTE 20 M)
LEVANTADAS COM APARELHO ECOBATÂMETRO;
GERAÃ§Ã£O DE MAPA DE SUPERFÃCIE DO LEITO DOS LAGOS;
IMPLANTAÃ‡Ãƒo DE 03 MARCOS DE APOIO GEODÃ‰SICO COM GPS GEODÃ‰SICO L1/L2;
COLETA DE 09 PONTOS DE NIVEL DE ÃGUA COM GPS GEODÃ‰SICO L1/L2;
TRANSFORMAÃ‡Ãƒo DA BASE ALTIMETRICA EXISTENDE DE SAD69 PARA SIRGAS2000;
RELATÃ³RIO TÃ©CNICO DOS SERVIÃ§OS REALIZADOS;
RELATÃ³RIO FOTOGRÃ¡FICO DA Ã¡REA LEVANTADA;
OS ESTUDOS BATIMÃ‰TRICOS SÃƒO REFERENTE AOS 4 LAGOS FORMADORES DO CONJUNTO IGAPÃ“ NO MUNICÃPIO DE LONDRINA PARANÃ.

Insp.: 4269
02/07/2013
CreaWeb 1.08

Rosane Schulka

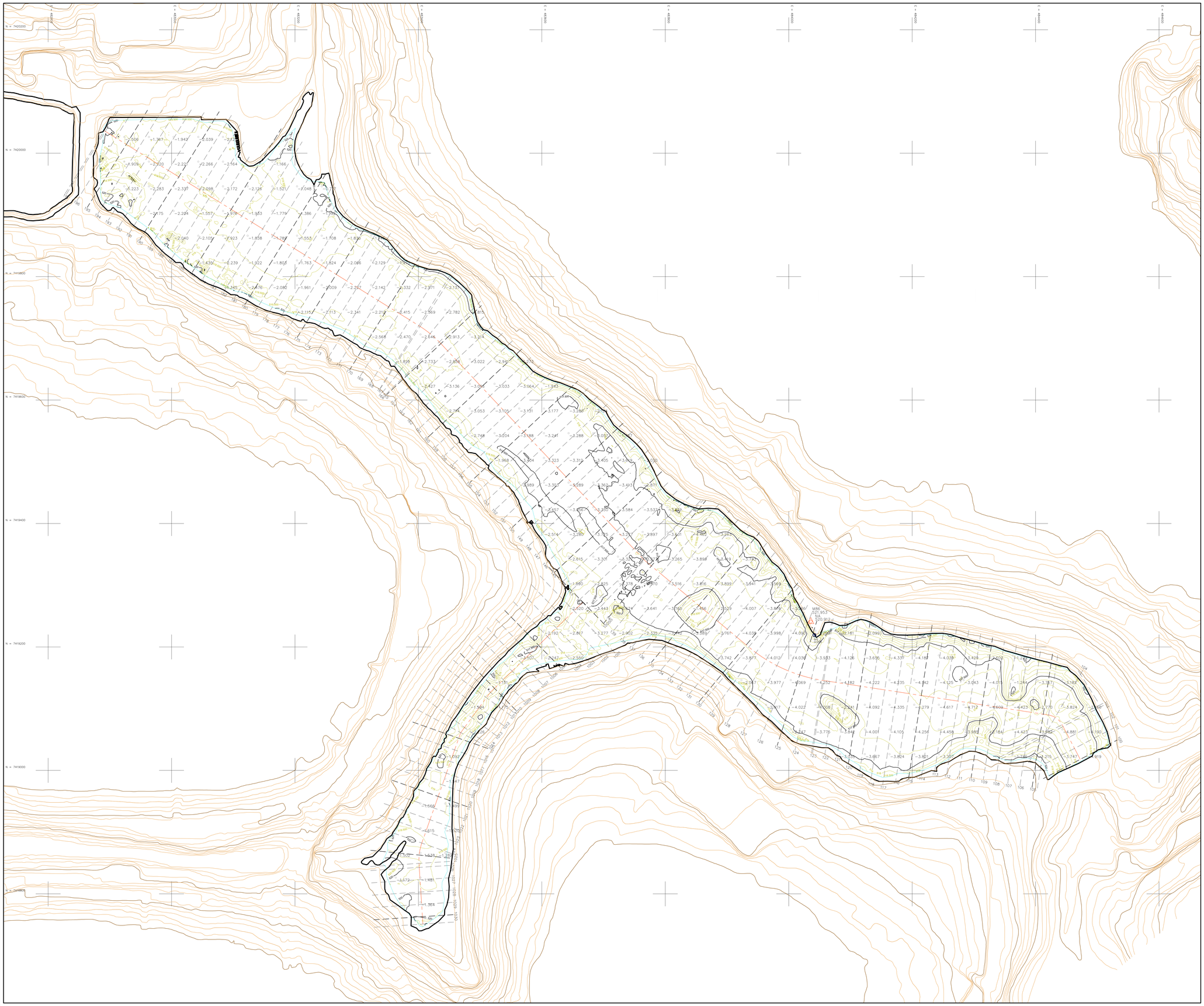
Assinatura do Contratante — Assinatura do Profissional

1ª VIA - PROFISSIONAL Destina-se ao arquivo do Profissional / Empresa.
Central de Informações do CREA-PR 0800 410067
A autenticação deste documento poderá ser consultada através do site www.crea-pr.org.br

"CLÁUSULA COMPROMISSÓRIA: Qualquer conflito ou litígio originado do presente contrato, inclusive no tocante a sua interpretação ou execução, será definitivamente resolvido por arbitragem, de acordo com a Lei nº 9.307, de 23 de setembro de 1996, através da Câmara de Mediação e Arbitragem do Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do Paraná - CMA CREA-PR, localizada à Rua Dr. Zamenhof 35, Alto da Glória, Curitiba, Paraná [telefone (41) 3350-6727], e de conformidade com o seu Regulamento de Arbitragem. Ao optarem pela inserção da presente cláusula neste contrato, as partes declaram conhecer o referido Regulamento e concordar, em especial e expressamente, com os seus termos".

Contratante/Proprietário — Profissional Responsável

Para a adesão à Arbitragem as assinaturas das partes são obrigatórias.



PROJEÇÃO UNIVERSAL TRANSVERSA
DE MERCATOR – UTM
SGR – SIRGAS–2000
MC: 51° W
ALTITUDE ELIPSOIDAL

CM 0°03'42,70"

K: 0.99960315

VÉRTICE: M86
Lat: 23°20'10,72670" S
Long: 51°09'22,20042" W

CONVENÇÕES

CURVAS DE NÍVEL BATIMÉTRICAS

CURVAS DE NÍVEL CARTOGRAFIA

LINHA BASE DAS SEÇÕES

SEÇÕES DOS LAGOS

NÍVEL D'ÁGUA

BASE DE REFERENCIA

OBSERVAÇÕES

TOMADA DE N.A. DIA 28/05/2013 ÀS 10:00 HORAS
ALTITUDE DA N.A.=520,912

Nº	DESCRIÇÃO	PREP.	APROV.	DATA

REVISÕES

PROJETO: BSM	DATA: 28/06/2013	APROVADO	
DESENHO: FLSP	DATA: 28/06/2013		
VERIFICADO: RSS	DATA: 28/06/2013	Resp. Técnico: ROSANE SCHULKA SCARIOTTO Eng. Cartografo CREA Nº PR-28724/D	

BSM BRASIL SUL MAPAS FOTOGRAMETRIA

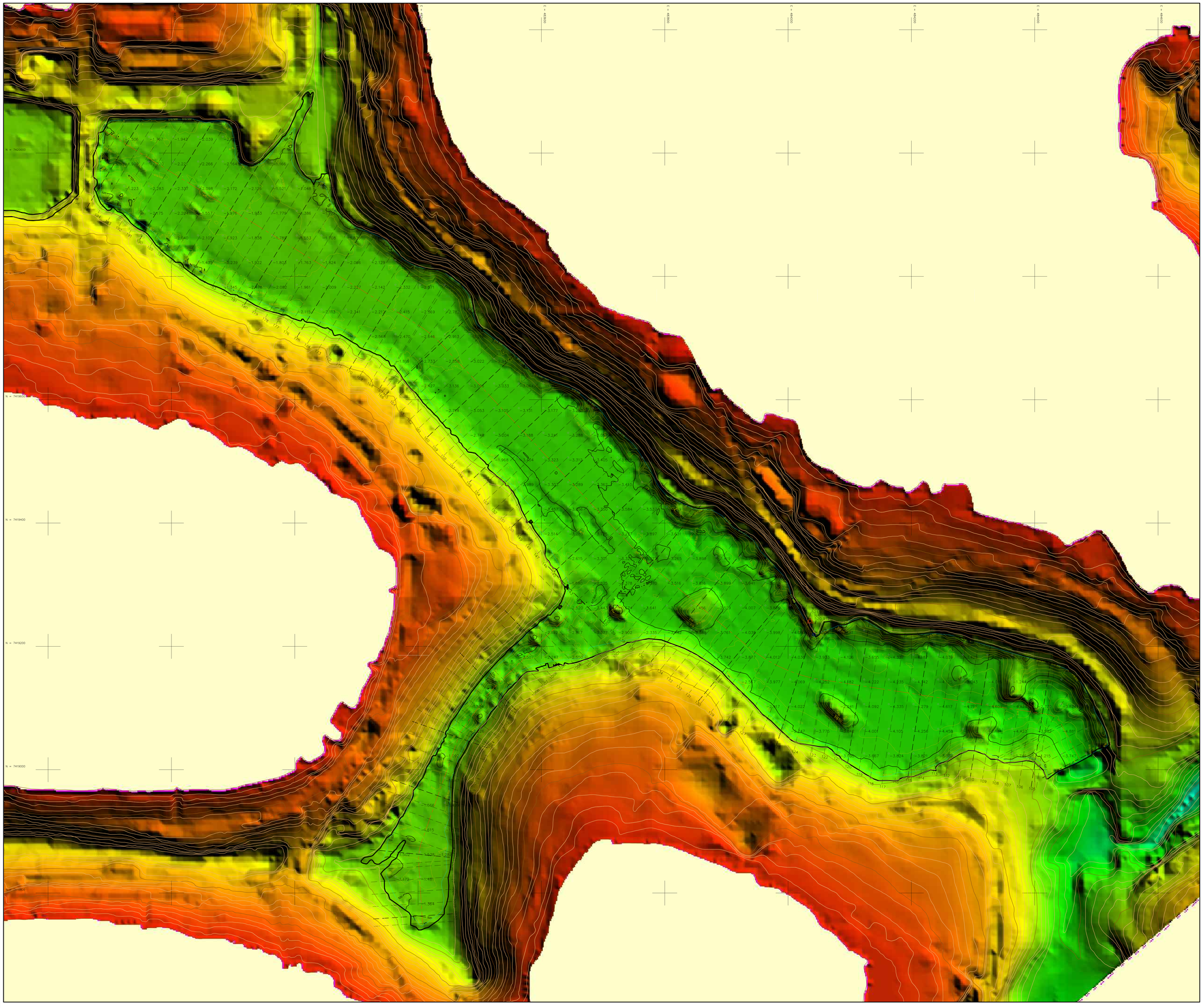
TITULO:

LAGO IGAPÓ-I
LEVANTAMENTO BATIMÉTRICO
PLANTA-BATIMETRIA

FOLHA: 01 /02

ESCALA:	DOC. Nº	REV.
1/2750		

ESTE DOCUMETO É DE PROPRIEDADE DA BSM – NÃO PODE SER TRANSFERIDO OU USADO PARA OUTROS FINS SEM AUTORIZAÇÃO ESCRITA.



PROJEÇÃO UNIVERSAL TRANSVERSA
DE MERCATOR – UTM
SGR – SIRGAS–2000
MC: 51° W
ALTITUDE ELIPSOIDAL

CM 0°03'42,70"

K: 0.99960315

VÉRTICE: M86
Lat: 23°20'10,72670" S
Long: 51°09'22,20042" W

544 m
540 m
535 m
530 m
525 m
520 m
515 m
510 m
505 m
250 m 750 m 1250 m 1750 m

CONVENÇÕES

CURVAS DE NÍVEL BATIMÉTRICAS
CURVAS DE NÍVEL CARTOGRAFIA
LINHA BASE DAS SEÇÕES
SEÇÕES DOS LAGOS
NIVEL D'ÁGUA
BASE DE REFERENCIA

OBSERVAÇÕES

TOMADA DE N.A. DIA 28/05/2013 ÁS 10:00 HORAS
ALTITUDE DA N.A.=520,912

Nº	DESCRIÇÃO	PREP.	APROV.	DATA

REVISÕES

PROJETO: BSM
DESENHO: FLSP
VERIFICADO: RSS

DATA: 28/06/2013 APROVADO
DATA: 28/06/2013
DATA: 28/06/2013

Resp. Técnico: ROSANE SCHULKA SCARIOTTO
Eng. Cartografo CREA Nº PR–28724/D

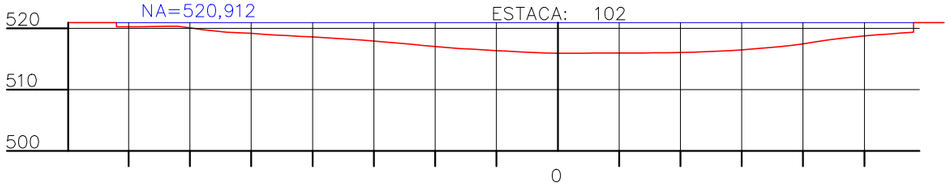
BSM BRASIL SUL MAPAS FOTOGRAMETRIA

TITULO:
LAGO IGAPÓ-I
LEVANTAMENTO BATIMÉTRICO
PLANTA-HIPSOMÉTRICA

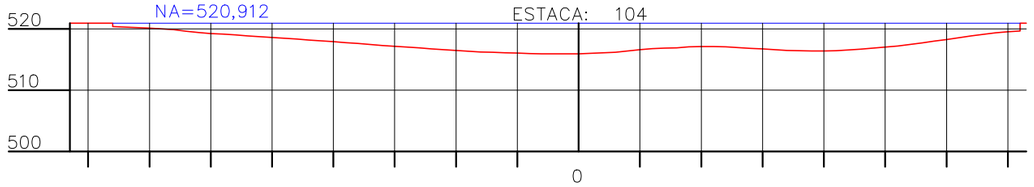
FOLHA: 02 /02

ESCALA: 1/2750
DOC. Nº
REV.

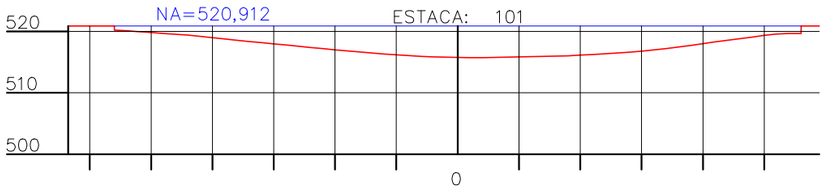
ESTE DOCUMETO É DE PROPRIEDADE DA BSM – NÃO PODE SER TRANSFERIDO OU USADO PARA OUTROS FINS SEM AUTORIZAÇÃO ESCRITA.



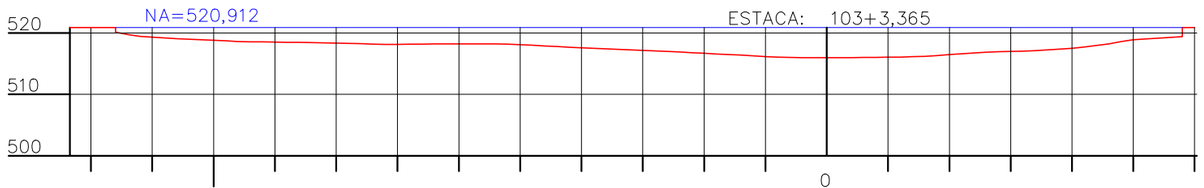
Profundidade do Lago	Cotas do Terreno
72,000	72,000
−0,649	520,263
68,000	68,000
−0,643	520,269
60,000	60,000
−0,851	520,061
54,000	54,000
−1,530	519,382
48,000	48,000
−1,875	519,037
40,000	40,000
−2,311	518,601
34,000	34,000
−2,688	518,224
26,000	26,000
−3,334	517,578
20,000	20,000
−3,878	517,034
12,000	12,000
−4,429	516,483
6,000	6,000
−4,762	516,150
0,000	0,000
−4,991	515,921
8,000	8,000
−4,952	515,960
14,000	14,000
−4,923	515,989
20,000	20,000
−4,843	516,069
26,000	26,000
−4,646	516,266
34,000	34,000
−4,106	516,806
42,000	42,000
−3,126	517,786
48,000	48,000
−2,344	518,568
54,000	54,000
−1,833	519,079
58,000	58,000
−1,549	519,363



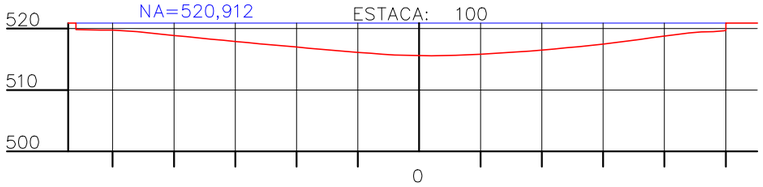
Profundidade do Lago	Cotas do Terreno
76,000	76,000
−0,556	520,356
68,000	68,000
−0,917	519,995
62,000	62,000
−1,509	519,403
56,000	56,000
−1,901	519,011
50,000	50,000
−2,320	518,592
44,000	44,000
−2,728	518,184
38,000	38,000
−3,158	517,754
32,000	32,000
−3,617	517,295
26,000	26,000
−4,031	516,881
20,000	20,000
−4,437	516,475
12,000	12,000
−4,804	516,108
6,000	6,000
−4,979	515,933
0,000	0,000
−4,976	515,936
6,000	6,000
−4,740	516,172
12,000	12,000
−4,131	516,781
18,000	18,000
−3,628	517,084
24,000	24,000
−3,856	517,056
30,000	30,000
−4,196	516,716
36,000	36,000
−4,488	516,424
44,000	44,000
−4,365	516,547
50,000	50,000
−3,879	517,033
56,000	56,000
−3,191	517,721
62,000	62,000
−2,356	518,556
68,000	68,000
−1,554	519,358
72,000	72,000
−1,247	519,665



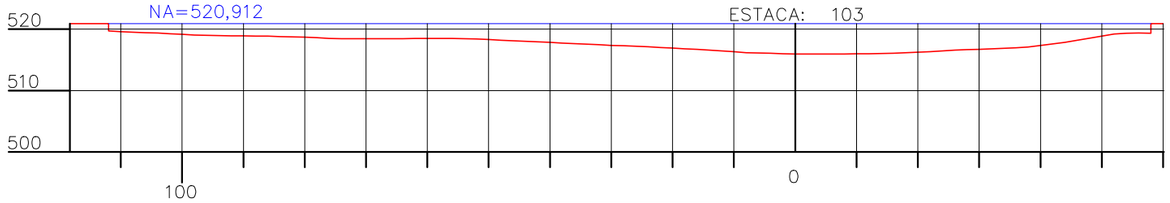
Profundidade do Lago	Cotas do Terreno
56,000	56,000
−0,701	520,211
48,000	48,000
−1,229	519,683
40,000	40,000
−1,929	518,983
34,000	34,000
−2,550	518,362
26,000	26,000
−3,313	517,599
20,000	20,000
−3,892	517,020
12,000	12,000
−4,569	516,343
6,000	6,000
−4,956	515,956
0,000	0,000
−5,156	515,756
8,000	8,000
−5,081	515,831
14,000	14,000
−4,965	515,947
20,000	20,000
−4,772	516,140
26,000	26,000
−4,418	516,494
34,000	34,000
−3,691	517,221
42,000	42,000
−2,617	518,295
48,000	48,000
−1,823	519,089
56,000	56,000
−1,254	519,658



Profundidade do Lago	Cotas do Terreno
116,000	116,000
−0,792	520,120
110,000	110,000
−1,589	519,323
102,000	102,000
−1,994	518,918
96,000	96,000
−2,287	518,625
88,000	88,000
−2,416	518,496
82,000	82,000
−2,506	518,406
74,000	74,000
−2,717	518,195
68,000	68,000
−2,742	518,170
60,000	60,000
−2,677	518,235
54,000	54,000
−2,693	518,219
48,000	48,000
−2,918	517,994
40,000	40,000
−3,318	517,594
34,000	34,000
−3,576	517,336
26,000	26,000
−3,920	516,992
20,000	20,000
−4,222	516,690
12,000	12,000
−4,627	516,285
6,000	6,000
−4,899	516,013
0,000	0,000
−4,945	515,967
8,000	8,000
−4,889	516,023
14,000	14,000
−4,773	516,139
20,000	20,000
−4,443	516,469
26,000	26,000
−4,058	516,854
34,000	34,000
−3,787	517,125
42,000	42,000
−3,181	517,731
48,000	48,000
−2,321	518,591
54,000	54,000
−1,750	519,162
58,000	58,000
−1,487	519,425



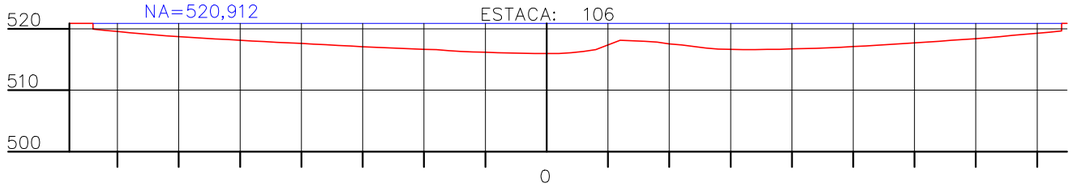
Profundidade do Lago	Cotas do Terreno
56,000	56,000
−1,066	519,846
48,000	48,000
−1,259	519,653
40,000	40,000
−2,018	518,894
34,000	34,000
−2,614	518,298
26,000	26,000
−3,374	517,538
20,000	20,000
−3,908	517,004
12,000	12,000
−4,610	516,302
6,000	6,000
−5,074	515,838
0,000	0,000
−5,305	515,607
8,000	8,000
−5,184	515,728
14,000	14,000
−4,829	516,083
20,000	20,000
−4,408	516,504
26,000	26,000
−3,862	517,050
34,000	34,000
−2,913	517,999
42,000	42,000
−1,859	519,053
50,000	50,000
−1,246	519,666



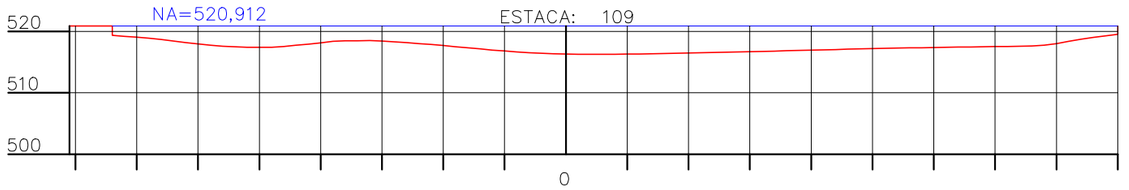
Profundidade do Lago	Cotas do Terreno
112,000	112,000
−1,216	519,696
102,000	102,000
−1,648	519,264
96,000	96,000
−1,928	518,984
88,000	88,000
−2,037	518,875
82,000	82,000
−2,157	518,755
74,000	74,000
−2,461	518,451
68,000	68,000
−2,481	518,431
60,000	60,000
−2,427	518,485
54,000	54,000
−2,458	518,454
48,000	48,000
−2,701	518,211
40,000	40,000
−3,075	517,837
34,000	34,000
−3,352	517,560
26,000	26,000
−3,708	517,204
20,000	20,000
−3,995	516,917
12,000	12,000
−4,466	516,446
6,000	6,000
−4,791	516,121
0,000	0,000
−4,970	515,942
8,000	8,000
−4,954	515,958
14,000	14,000
−4,871	516,041
20,000	20,000
−4,650	516,262
26,000	26,000
−4,337	516,575
34,000	34,000
−4,043	516,869
42,000	42,000
−3,326	517,586
48,000	48,000
−2,380	518,532
54,000	54,000
−1,579	519,333
58,000	58,000
−1,558	519,354

BRASIL SUL MAPAS FOTOGRAMETRIA

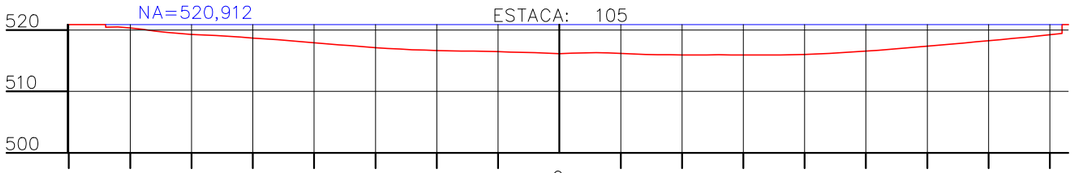
ESCALA:	TÍTULO:	FOLHA:
H:1/1000 V:1/1000	SEÇÕES TOPOBATIMÉTRICAS LAGO IGAPÓ–I	FOLHA– 1



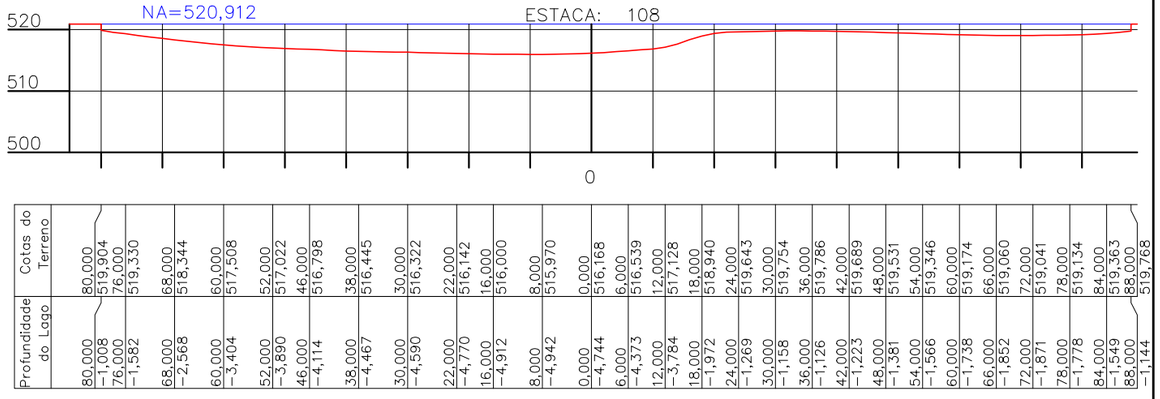
Profundidade do Lago	Cotas do Terreno
74,000	74,000
−0,944	519,968
68,000	68,000
−1,536	519,376
60,000	60,000
−2,175	518,737
52,000	52,000
−2,655	518,257
46,000	46,000
−2,988	517,924
38,000	38,000
−3,399	517,513
30,000	30,000
−3,804	517,108
22,000	22,000
−4,153	516,759
16,000	16,000
−4,455	516,457
8,000	8,000
−4,789	516,123
0,000	0,000
−4,918	515,994
6,000	6,000
−4,592	516,320
12,000	12,000
−2,761	518,151
18,000	18,000
−3,080	517,832
24,000	24,000
−3,771	517,141
30,000	30,000
−4,233	516,679
36,000	36,000
−4,254	516,658
42,000	42,000
−4,123	516,789
48,000	48,000
−3,897	517,015
54,000	54,000
−3,577	517,335
60,000	60,000
−3,195	517,717
66,000	66,000
−2,783	518,129
72,000	72,000
−2,341	518,571
78,000	78,000
−1,789	519,123
84,000	84,000
−1,257	519,655



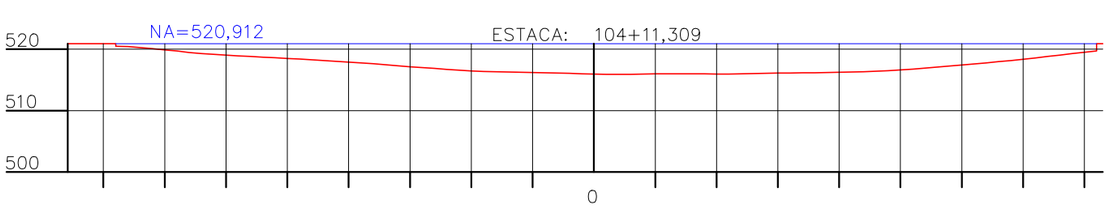
Profundidade do Lago	Cotas do Terreno
74,000	74,000
−1,539	519,373
68,000	68,000
−2,011	518,901
60,000	60,000
−2,936	517,976
52,000	52,000
−3,478	517,434
46,000	46,000
−3,361	517,551
38,000	38,000
−2,529	518,383
30,000	30,000
−2,469	518,443
22,000	22,000
−3,026	517,886
16,000	16,000
−3,574	517,338
8,000	8,000
−4,243	516,669
0,000	0,000
−4,582	516,330
6,000	6,000
−4,645	516,267
12,000	12,000
−4,577	516,335
18,000	18,000
−4,461	516,451
24,000	24,000
−4,334	516,578
30,000	30,000
−4,206	516,706
36,000	36,000
−4,056	516,856
42,000	42,000
−3,898	517,014
48,000	48,000
−3,748	517,164
54,000	54,000
−3,619	517,293
60,000	60,000
−3,519	517,393
66,000	66,000
−3,438	517,474
72,000	72,000
−3,345	517,567
78,000	78,000
−3,149	517,763
84,000	84,000
−2,174	518,738
90,000	90,000
−1,370	519,542



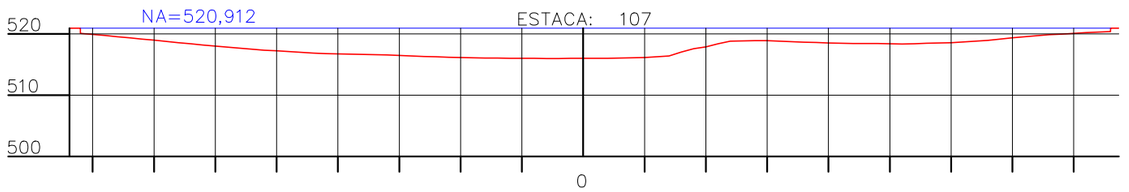
Profundidade do Lago	Cotas do Terreno
78,000	78,000
−0,440	520,472
68,000	68,000
−1,205	519,707
60,000	60,000
−1,870	519,042
52,000	52,000
−2,307	518,605
46,000	46,000
−2,630	518,282
38,000	38,000
−3,133	517,779
30,000	30,000
−3,758	517,154
22,000	22,000
−4,319	516,593
16,000	16,000
−4,579	516,333
8,000	8,000
−4,738	516,174
0,000	0,000
−4,966	515,946
6,000	6,000
−4,983	515,929
12,000	12,000
−4,919	515,993
18,000	18,000
−4,930	515,982
24,000	24,000
−4,922	515,990
30,000	30,000
−4,803	516,109
36,000	36,000
−4,741	516,171
42,000	42,000
−4,638	516,274
48,000	48,000
−4,392	516,520
54,000	54,000
−3,991	516,921
60,000	60,000
−3,498	517,414
66,000	66,000
−2,939	517,973
72,000	72,000
−2,321	518,591
78,000	78,000
−1,638	519,274
82,000	82,000
−1,210	519,702



Profundidade do Lago	Cotas do Terreno
80,000	80,000
−1,008	519,904
76,000	76,000
−1,582	519,330
68,000	68,000
−2,568	518,344
60,000	60,000
−3,404	517,508
52,000	52,000
−3,890	517,022
46,000	46,000
−4,114	516,798
38,000	38,000
−4,467	516,445
30,000	30,000
−4,590	516,322
22,000	22,000
−4,770	516,142
16,000	16,000
−4,912	516,000
8,000	8,000
−4,942	515,970
0,000	0,000
−4,744	516,168
6,000	6,000
−4,373	516,539
12,000	12,000
−3,784	517,128
18,000	18,000
−1,972	518,940
24,000	24,000
−1,269	519,643
30,000	30,000
−1,158	519,754
36,000	36,000
−1,126	519,786
42,000	42,000
−1,223	519,689
48,000	48,000
−1,381	519,531
54,000	54,000
−1,566	519,346
60,000	60,000
−1,738	519,174
66,000	66,000
−1,852	519,060
72,000	72,000
−1,871	519,041
78,000	78,000
−1,778	519,134
84,000	84,000
−1,549	519,363
88,000	88,000
−1,144	519,768



Profundidade do Lago	Cotas do Terreno
82,000	82,000
−0,831	520,081
76,000	76,000
−1,389	519,523
68,000	68,000
−2,152	518,760
60,000	60,000
−2,927	517,985
52,000	52,000
−3,574	517,338
46,000	46,000
−3,937	516,975
38,000	38,000
−4,213	516,699
30,000	30,000
−4,436	516,476
22,000	22,000
−4,715	516,197
16,000	16,000
−4,842	516,070
8,000	8,000
−4,922	515,990
0,000	0,000
−4,911	516,001
6,000	6,000
−4,872	516,040
12,000	12,000
−4,651	516,261
18,000	18,000
−3,344	517,568
24,000	24,000
−2,120	518,792
30,000	30,000
−2,020	518,892
36,000	36,000
−2,264	518,648
42,000	42,000
−2,448	518,464
48,000	48,000
−2,511	518,401
54,000	54,000
−2,523	518,389
60,000	60,000
−2,378	518,534
66,000	66,000
−1,972	518,940
72,000	72,000
−1,387	519,525
78,000	78,000
−0,957	519,955
86,000	86,000
−0,543	520,369



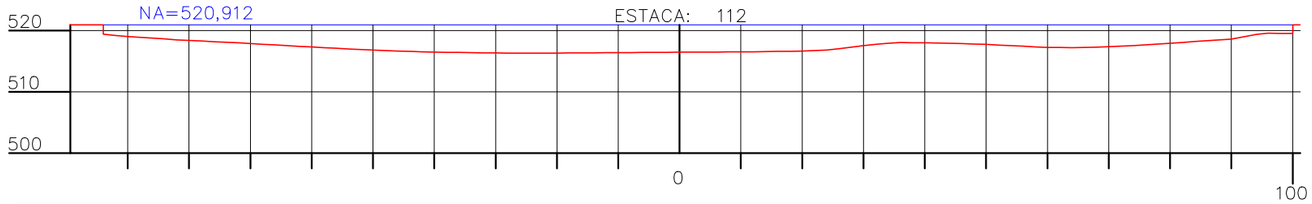
BSM Brasil Sul Mapas - Fotogrametria

BRASIL SUL MAPAS FOTOGRAMETRIA

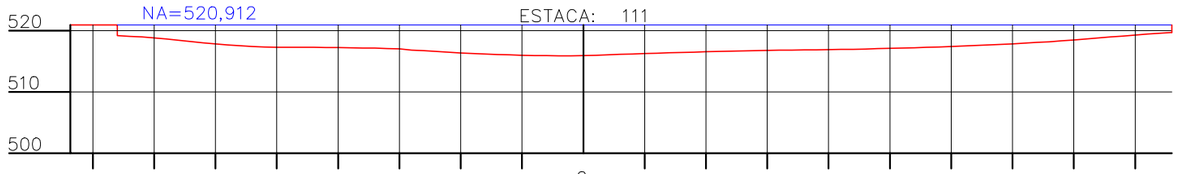
ESCALA: H:1/1000 V:1/1000

TÍTULO: SEÇÕES TOPOBATIMÉTRICAS LAGO IGAPÓ-I

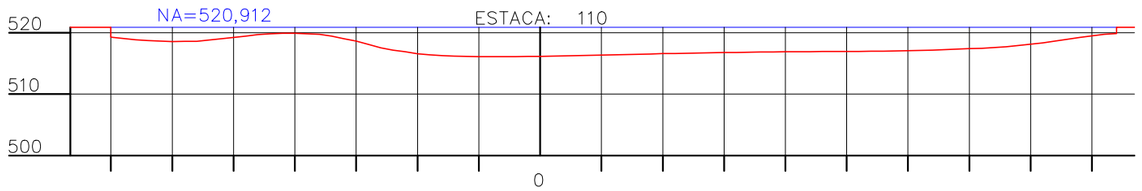
FOLHA: FOLHA- 2



Profundidade do Lago	Cotas do Terreno
94,000	519,409
−1,503	
90,000	519,025
−1,887	
84,000	518,619
−2,293	
76,000	518,184
−2,728	
68,000	517,760
−3,152	
60,000	517,306
−3,606	
52,000	516,894
−4,018	
46,000	516,645
−4,267	
38,000	516,443
−4,469	
30,000	516,330
−4,582	
22,000	516,305
−4,607	
16,000	516,335
−4,577	
8,000	516,403
−4,509	
0,000	516,449
−4,463	
6,000	516,476
−4,436	
12,000	516,533
−4,379	
18,000	516,611
−4,301	
24,000	516,797
−4,115	
30,000	517,519
−3,393	
36,000	518,019
−2,893	
42,000	517,946
−2,966	
48,000	517,786
−3,126	
54,000	517,525
−3,387	
60,000	517,244
−3,668	
66,000	517,234
−3,678	
72,000	517,449
−3,463	
78,000	517,776
−3,136	
84,000	518,198
−2,714	
90,000	518,593
−2,319	
96,000	519,540
−1,372	
100,000	519,514
−1,398	



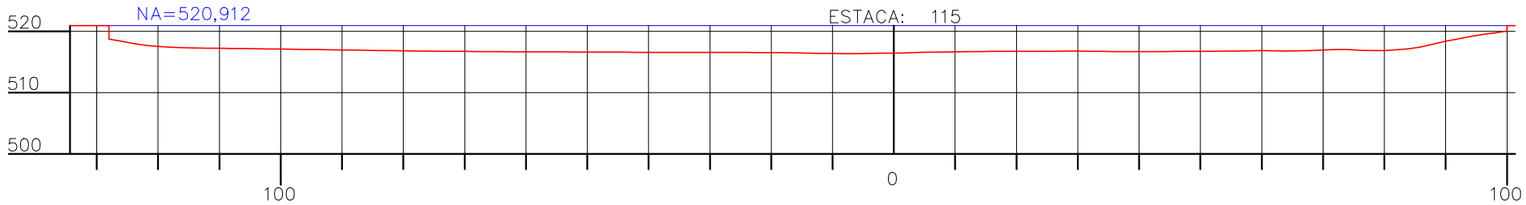
Profundidade do Lago	Cotas do Terreno
76,000	519,187
−1,725	
68,000	518,639
−2,273	
60,000	517,834
−3,078	
52,000	517,313
−3,599	
46,000	517,290
−3,622	
38,000	517,211
−3,701	
30,000	517,014
−3,898	
22,000	516,462
−4,450	
16,000	516,201
−4,711	
8,000	515,935
−4,977	
0,000	515,949
−4,963	
6,000	516,133
−4,779	
12,000	516,330
−4,582	
18,000	516,500
−4,412	
24,000	516,652
−4,260	
30,000	516,775
−4,137	
36,000	516,854
−4,058	
42,000	516,936
−3,976	
48,000	517,057
−3,855	
54,000	517,211
−3,701	
60,000	517,411
−3,501	
66,000	517,660
−3,252	
72,000	517,957
−2,955	
78,000	518,342
−2,570	
84,000	518,798
−2,114	
90,000	519,280
−1,632	
96,000	519,704
−1,208	



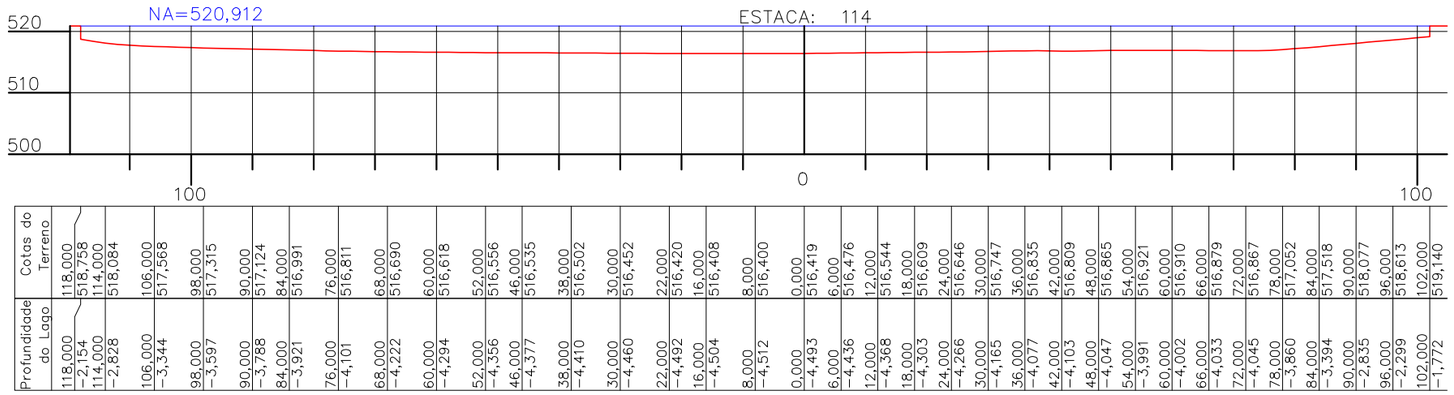
Profundidade do Lago	Cotas do Terreno
70,000	519,282
−1,630	
60,000	518,584
−2,328	
52,000	519,026
−1,886	
46,000	519,688
−1,224	
38,000	519,823
−1,089	
30,000	518,640
−2,272	
22,000	516,901
−4,011	
16,000	516,279
−4,633	
8,000	516,105
−4,807	
0,000	516,167
−4,745	
6,000	516,271
−4,641	
12,000	516,409
−4,503	
18,000	516,553
−4,359	
24,000	516,676
−4,236	
30,000	516,774
−4,138	
36,000	516,863
−4,049	
42,000	516,921
−3,991	
48,000	516,946
−3,966	
54,000	516,982
−3,930	
60,000	517,070
−3,842	
66,000	517,239
−3,673	
72,000	517,483
−3,429	
78,000	517,932
−2,980	
84,000	518,632
−2,280	
90,000	519,514
−1,398	
94,000	519,882
−1,030	

BRASIL SUL MAPAS FOTOGRAMETRIA

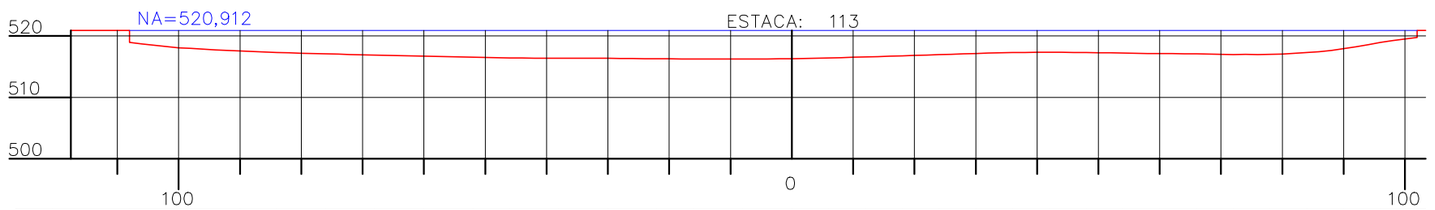
ESCALA:	TÍTULO:	FOLHA:
H:1/1000 V:1/1000	SEÇÕES TOPOBATIMÉTRICAS LAGO IGAPÓ–I	FOLHA– 3



Profundidade do Lago	Cotas do Terreno
128,000	128,000
−2,183	518,729
120,000	120,000
−3,389	517,523
114,000	114,000
−3,621	517,291
106,000	106,000
−3,726	517,186
98,000	98,000
−3,838	517,074
90,000	90,000
−3,946	516,966
84,000	84,000
−4,028	516,884
76,000	76,000
−4,139	516,773
68,000	68,000
−4,199	516,713
60,000	60,000
−4,254	516,658
52,000	52,000
−4,284	516,628
46,000	46,000
−4,310	516,602
38,000	38,000
−4,344	516,568
30,000	30,000
−4,362	516,550
22,000	22,000
−4,368	516,544
16,000	16,000
−4,440	516,472
8,000	8,000
−4,538	516,374
0,000	0,000
−4,458	516,454
6,000	6,000
−4,313	516,599
12,000	12,000
−4,222	516,690
18,000	18,000
−4,179	516,733
24,000	24,000
−4,162	516,750
30,000	30,000
−4,143	516,769
36,000	36,000
−4,198	516,714
42,000	42,000
−4,218	516,694
48,000	48,000
−4,184	516,728
54,000	54,000
−4,144	516,768
60,000	60,000
−4,069	516,843
66,000	66,000
−4,100	516,812
72,000	72,000
−3,892	517,020
78,000	78,000
−4,058	516,854
84,000	84,000
−3,736	517,176
90,000	90,000
−2,541	518,371
96,000	96,000
−1,416	519,496
100,000	100,000
−0,866	520,046



Profundidade do Lago	Cotas do Terreno
118,000	118,000
−2,154	518,758
114,000	114,000
−2,828	518,084
106,000	106,000
−3,344	517,568
98,000	98,000
−3,597	517,315
90,000	90,000
−3,788	517,124
84,000	84,000
−3,921	516,991
76,000	76,000
−4,101	516,811
68,000	68,000
−4,222	516,690
60,000	60,000
−4,294	516,618
52,000	52,000
−4,356	516,556
46,000	46,000
−4,377	516,535
38,000	38,000
−4,410	516,502
30,000	30,000
−4,460	516,452
22,000	22,000
−4,492	516,420
16,000	16,000
−4,504	516,408
8,000	8,000
−4,512	516,400
0,000	0,000
−4,493	516,419
6,000	6,000
−4,436	516,476
12,000	12,000
−4,368	516,544
18,000	18,000
−4,303	516,609
24,000	24,000
−4,266	516,646
30,000	30,000
−4,165	516,747
36,000	36,000
−4,077	516,835
42,000	42,000
−4,103	516,809
48,000	48,000
−4,047	516,865
54,000	54,000
−3,991	516,921
60,000	60,000
−4,002	516,910
66,000	66,000
−4,033	516,879
72,000	72,000
−4,045	516,867
78,000	78,000
−3,860	517,052
84,000	84,000
−3,394	517,518
90,000	90,000
−2,835	518,077
96,000	96,000
−2,299	518,613
102,000	102,000
−1,772	519,140

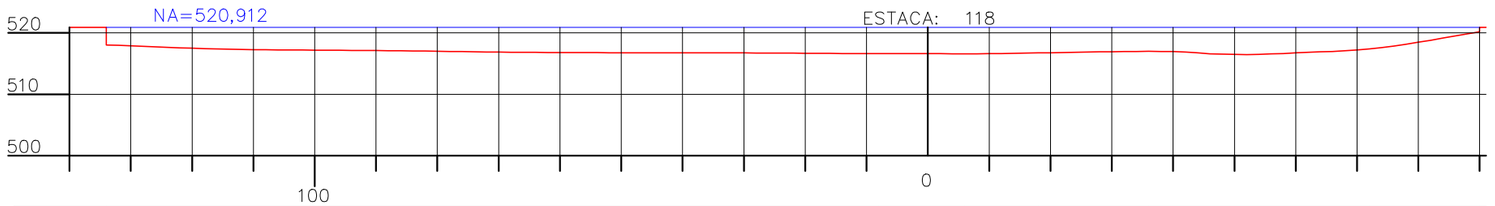


Profundidade do Lago	Cotas do Terreno
108,000	108,000
−1,957	518,955
98,000	98,000
−2,937	517,975
90,000	90,000
−3,361	517,551
84,000	84,000
−3,587	517,325
76,000	76,000
−3,824	517,088
68,000	68,000
−4,015	516,897
60,000	60,000
−4,203	516,709
52,000	52,000
−4,380	516,532
46,000	46,000
−4,487	516,425
38,000	38,000
−4,540	516,372
30,000	30,000
−4,555	516,357
22,000	22,000
−4,624	516,288
16,000	16,000
−4,652	516,260
8,000	8,000
−4,652	516,260
0,000	0,000
−4,600	516,312
6,000	6,000
−4,486	516,426
12,000	12,000
−4,330	516,582
18,000	18,000
−4,144	516,768
24,000	24,000
−3,947	516,965
30,000	30,000
−3,764	517,148
36,000	36,000
−3,615	517,297
42,000	42,000
−3,568	517,344
48,000	48,000
−3,604	517,308
54,000	54,000
−3,701	517,211
60,000	60,000
−3,780	517,132
66,000	66,000
−3,808	517,104
72,000	72,000
−3,950	516,962
78,000	78,000
−3,918	516,994
84,000	84,000
−3,610	517,302
90,000	90,000
−2,972	517,940
96,000	96,000
−1,943	518,969
102,000	102,000
−1,151	519,761

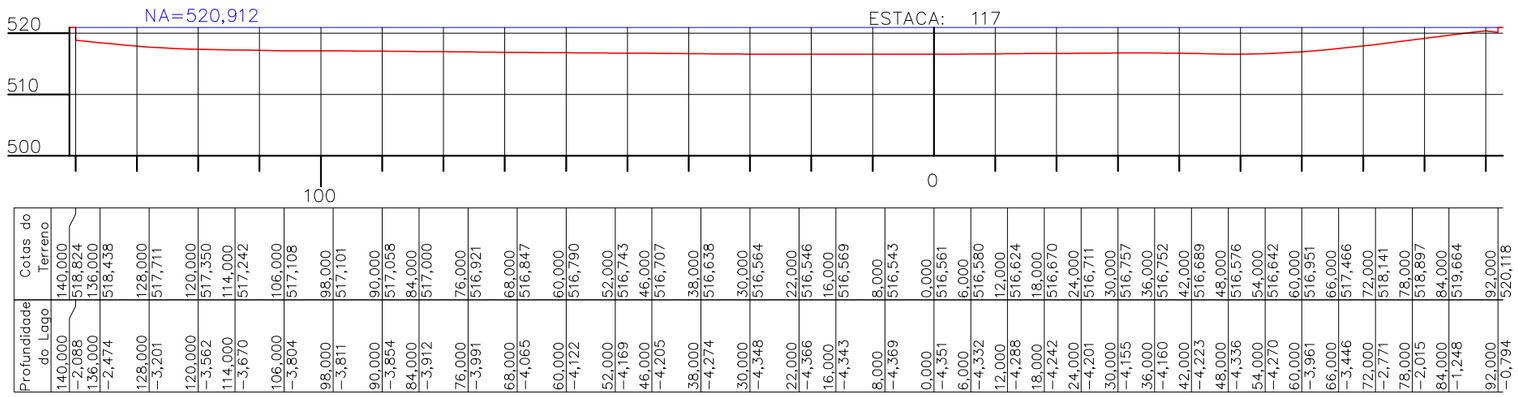
BSM Brasil Sul Mapas - Fotogrametria

BRASIL SUL MAPAS FOTOGRAMETRIA

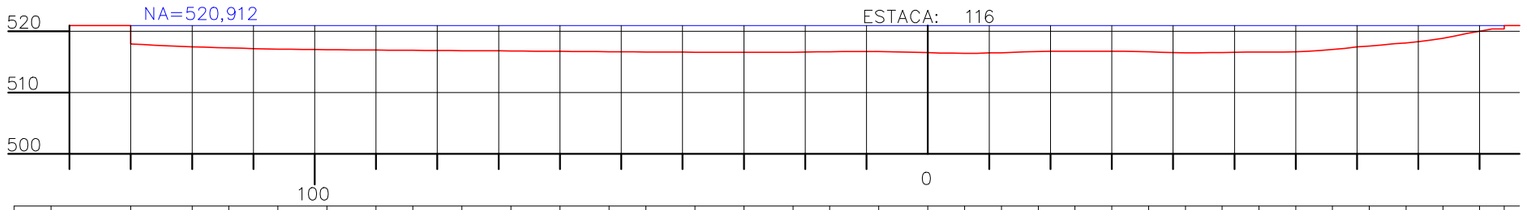
ESCALA:	TÍTULO:	FOLHA:
H:1/1000 V:1/1000	SEÇÕES TOPOBATIMÉTRICAS LAGO IGAPÓ–I	FOLHA– 4



Profundidade do Lago	Cotas do Terreno
134,000	134,000
−2,865	518,047
128,000	128,000
−3,091	517,821
120,000	120,000
−3,406	517,506
114,000	114,000
−3,571	517,341
106,000	106,000
−3,680	517,232
98,000	98,000
−3,729	517,183
90,000	90,000
−3,794	517,118
84,000	84,000
−3,855	517,057
76,000	76,000
−3,957	516,955
68,000	68,000
−4,057	516,855
60,000	60,000
−4,109	516,803
52,000	52,000
−4,142	516,770
46,000	46,000
−4,157	516,755
38,000	38,000
−4,152	516,760
30,000	30,000
−4,173	516,739
22,000	22,000
−4,219	516,693
16,000	16,000
−4,253	516,659
8,000	8,000
−4,276	516,636
0,000	0,000
−4,293	516,619
6,000	6,000
−4,313	516,599
12,000	12,000
−4,269	516,643
18,000	18,000
−4,176	516,736
24,000	24,000
−4,063	516,849
30,000	30,000
−3,974	516,938
36,000	36,000
−3,910	517,002
42,000	42,000
−4,009	516,903
48,000	48,000
−4,378	516,534
54,000	54,000
−4,391	516,521
60,000	60,000
−4,169	516,743
66,000	66,000
−3,931	516,981
72,000	72,000
−3,520	517,392
78,000	78,000
−2,765	518,147
84,000	84,000
−1,759	519,153
90,000	90,000
−0,720	520,192



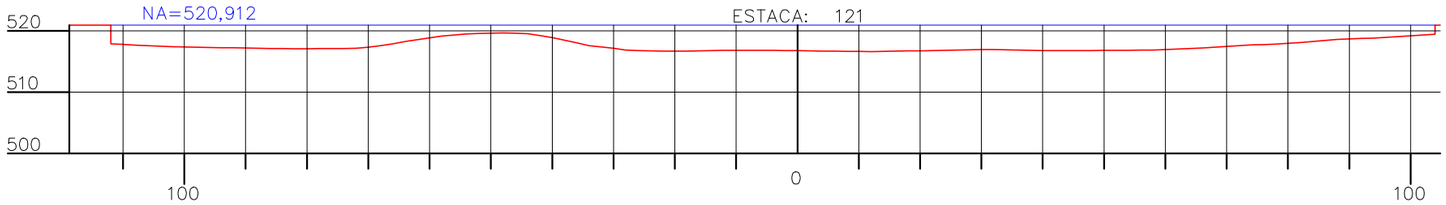
Profundidade do Lago	Cotas do Terreno
140,000	140,000
−2,088	518,824
136,000	136,000
−2,474	518,438
128,000	128,000
−3,201	517,711
120,000	120,000
−3,562	517,350
114,000	114,000
−3,670	517,242
106,000	106,000
−3,804	517,108
98,000	98,000
−3,811	517,101
90,000	90,000
−3,854	517,058
84,000	84,000
−3,912	517,000
76,000	76,000
−3,991	516,921
68,000	68,000
−4,065	516,847
60,000	60,000
−4,122	516,790
52,000	52,000
−4,169	516,743
46,000	46,000
−4,205	516,707
38,000	38,000
−4,274	516,638
30,000	30,000
−4,348	516,564
22,000	22,000
−4,366	516,546
16,000	16,000
−4,343	516,569
8,000	8,000
−4,369	516,543
0,000	0,000
−4,351	516,561
6,000	6,000
−4,332	516,580
12,000	12,000
−4,288	516,624
18,000	18,000
−4,242	516,670
24,000	24,000
−4,201	516,711
30,000	30,000
−4,155	516,757
36,000	36,000
−4,160	516,752
42,000	42,000
−4,223	516,689
48,000	48,000
−4,336	516,576
54,000	54,000
−4,270	516,642
60,000	60,000
−3,961	516,951
66,000	66,000
−3,446	517,466
72,000	72,000
−2,771	518,141
78,000	78,000
−2,015	518,897
84,000	84,000
−1,248	519,664
92,000	92,000
−0,794	520,118



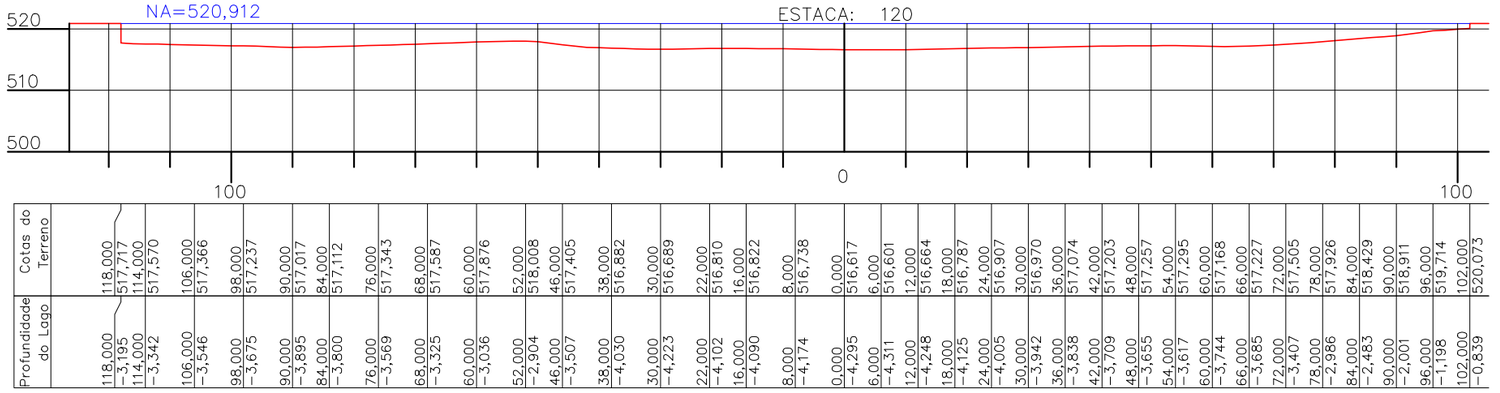
Profundidade do Lago	Cotas do Terreno
130,000	130,000
−2,991	517,921
120,000	120,000
−3,450	517,462
114,000	114,000
−3,634	517,278
106,000	106,000
−3,817	517,095
98,000	98,000
−3,917	516,995
90,000	90,000
−3,973	516,939
84,000	84,000
−4,024	516,888
76,000	76,000
−4,075	516,837
68,000	68,000
−4,126	516,786
60,000	60,000
−4,184	516,728
52,000	52,000
−4,242	516,670
46,000	46,000
−4,284	516,628
38,000	38,000
−4,328	516,584
30,000	30,000
−4,337	516,575
22,000	22,000
−4,326	516,586
16,000	16,000
−4,245	516,667
8,000	8,000
−4,214	516,698
0,000	0,000
−4,399	516,513
6,000	6,000
−4,522	516,390
12,000	12,000
−4,421	516,491
18,000	18,000
−4,206	516,706
24,000	24,000
−4,162	516,750
30,000	30,000
−4,175	516,737
36,000	36,000
−4,280	516,632
42,000	42,000
−4,422	516,490
48,000	48,000
−4,378	516,534
54,000	54,000
−4,283	516,629
60,000	60,000
−4,256	516,656
66,000	66,000
−3,872	517,040
72,000	72,000
−3,335	517,577
78,000	78,000
−2,839	518,073
84,000	84,000
−2,080	518,832
90,000	90,000
−0,901	520,011
94,000	94,000
−0,539	520,373

BRASIL SUL MAPAS FOTOGRAMETRIA

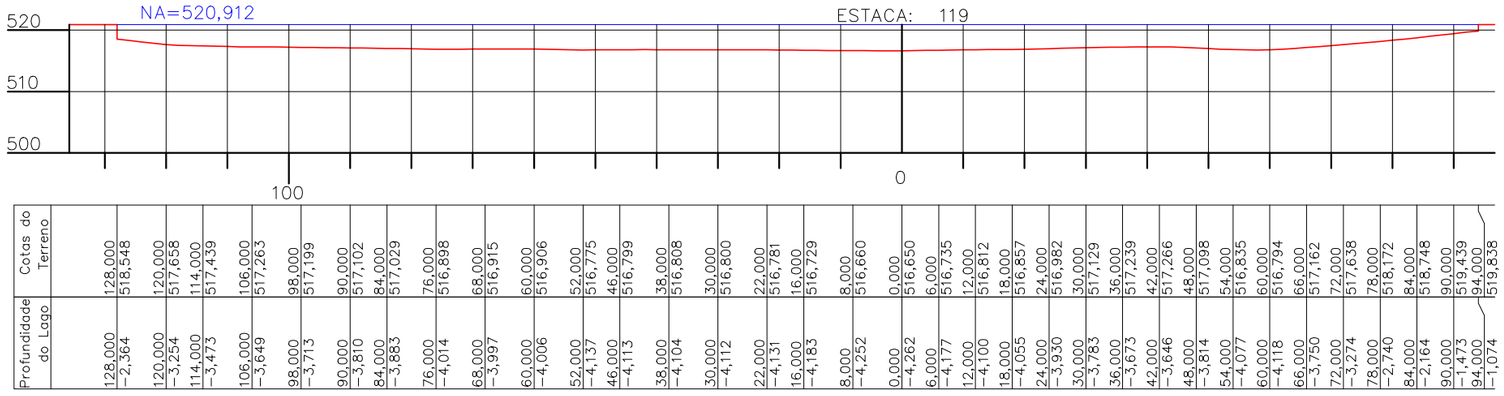
ESCALA:	TÍTULO:	FOLHA:
H:1/1000 V:1/1000	SEÇÕES TOPOBATIMÉTRICAS LAGO IGAPÓ–I	FOLHA– 5



Cotas do Terreno	Profundidade do Lago
112,000	112,000
517,860	−3,052
106,000	106,000
517,586	−3,326
98,000	98,000
517,325	−3,587
90,000	90,000
517,200	−3,712
84,000	84,000
517,104	−3,808
76,000	76,000
517,105	−3,807
68,000	68,000
517,569	−3,343
60,000	60,000
518,859	−2,053
52,000	52,000
519,560	−1,352
46,000	46,000
519,617	−1,295
38,000	38,000
518,461	−2,451
30,000	30,000
517,149	−3,763
22,000	22,000
516,697	−4,215
16,000	16,000
516,739	−4,173
8,000	8,000
516,839	−4,073
0,000	0,000
516,765	−4,147
6,000	6,000
516,673	−4,239
12,000	12,000
516,611	−4,301
18,000	18,000
516,721	−4,191
24,000	24,000
516,833	−4,079
30,000	30,000
516,945	−3,967
36,000	36,000
516,863	−4,049
42,000	42,000
516,765	−4,147
48,000	48,000
516,796	−4,116
54,000	54,000
516,829	−4,083
60,000	60,000
516,948	−3,964
66,000	66,000
517,212	−3,700
72,000	72,000
517,584	−3,328
78,000	78,000
517,846	−3,066
84,000	84,000
518,242	−2,670
90,000	90,000
518,690	−2,222
96,000	96,000
518,925	−1,987
104,000	104,000
519,450	−1,462



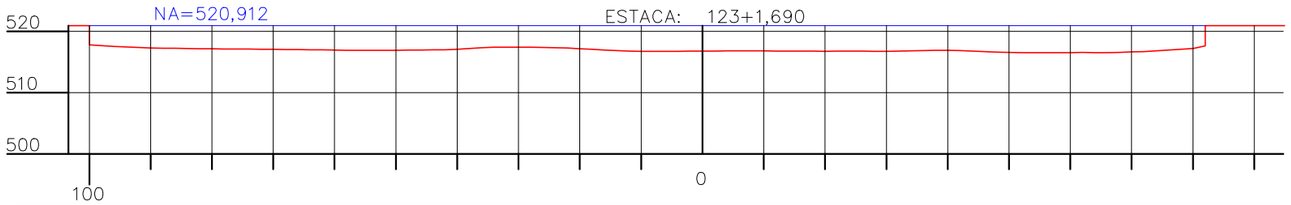
Cotas do Terreno	Profundidade do Lago
118,000	118,000
517,717	−3,195
114,000	114,000
517,570	−3,342
106,000	106,000
517,366	−3,546
98,000	98,000
517,237	−3,675
90,000	90,000
517,017	−3,895
84,000	84,000
517,112	−3,800
76,000	76,000
517,343	−3,569
68,000	68,000
517,587	−3,325
60,000	60,000
517,876	−3,036
52,000	52,000
518,008	−2,904
46,000	46,000
517,405	−3,507
38,000	38,000
516,882	−4,030
30,000	30,000
516,689	−4,223
22,000	22,000
516,810	−4,102
16,000	16,000
516,822	−4,090
8,000	8,000
516,738	−4,174
0,000	0,000
516,617	−4,295
6,000	6,000
516,601	−4,311
12,000	12,000
516,664	−4,248
18,000	18,000
516,787	−4,125
24,000	24,000
516,907	−4,005
30,000	30,000
516,970	−3,942
36,000	36,000
517,074	−3,838
42,000	42,000
517,203	−3,709
48,000	48,000
517,257	−3,655
54,000	54,000
517,295	−3,617
60,000	60,000
517,168	−3,744
66,000	66,000
517,227	−3,685
72,000	72,000
517,505	−3,407
78,000	78,000
517,926	−2,986
84,000	84,000
518,429	−2,483
90,000	90,000
518,911	−2,001
96,000	96,000
519,714	−1,198
102,000	102,000
520,073	−0,839



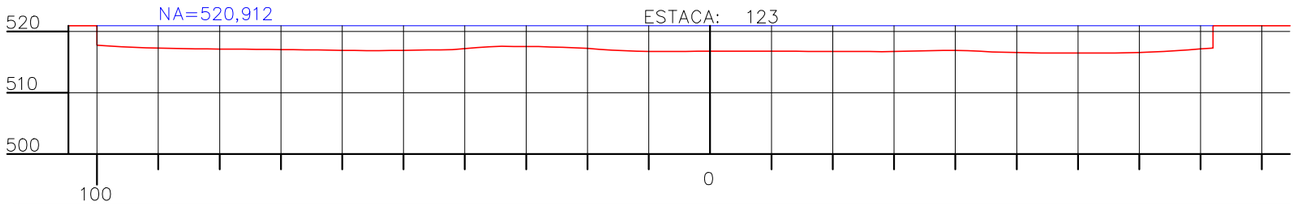
Cotas do Terreno	Profundidade do Lago
128,000	128,000
518,548	−2,364
120,000	120,000
517,658	−3,254
114,000	114,000
517,439	−3,473
106,000	106,000
517,263	−3,649
98,000	98,000
517,199	−3,713
90,000	90,000
517,102	−3,810
84,000	84,000
517,029	−3,883
76,000	76,000
516,898	−4,014
68,000	68,000
516,915	−3,997
60,000	60,000
516,906	−4,006
52,000	52,000
516,775	−4,137
46,000	46,000
516,799	−4,113
38,000	38,000
516,808	−4,104
30,000	30,000
516,800	−4,112
22,000	22,000
516,781	−4,131
16,000	16,000
516,729	−4,183
8,000	8,000
516,660	−4,252
0,000	0,000
516,650	−4,262
6,000	6,000
516,735	−4,177
12,000	12,000
516,812	−4,100
18,000	18,000
516,857	−4,055
24,000	24,000
516,982	−3,930
30,000	30,000
517,129	−3,783
36,000	36,000
517,239	−3,673
42,000	42,000
517,266	−3,646
48,000	48,000
517,098	−3,814
54,000	54,000
516,835	−4,077
60,000	60,000
516,794	−4,118
66,000	66,000
517,162	−3,750
72,000	72,000
517,638	−3,274
78,000	78,000
518,172	−2,740
84,000	84,000
518,748	−2,164
90,000	90,000
519,439	−1,473
94,000	94,000
519,838	−1,074

BRASIL SUL MAPAS FOTOGRAMETRIA

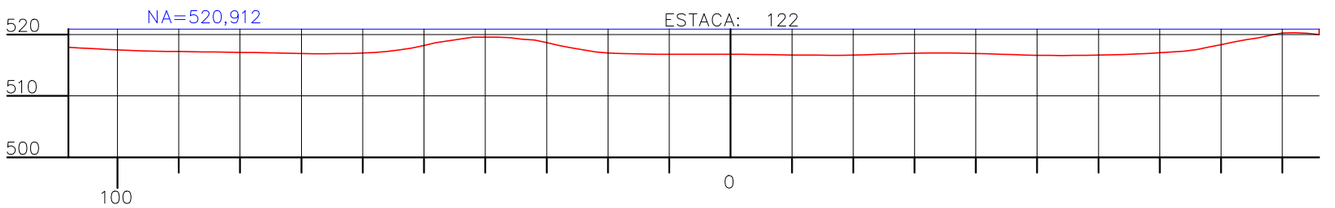
ESCALA:	TÍTULO:	FOLHA:
H:1/1000 V:1/1000	SEÇÕES TOPOBATIMÉTRICAS LAGO IGAPÓ–I	FOLHA– 6



Profundidade do Lago	Cotas do Terreno
100,000	100,000
−3,144	517,768
90,000	90,000
−3,616	517,296
84,000	84,000
−3,728	517,184
76,000	76,000
−3,810	517,102
70,000	70,000
−3,860	517,052
62,000	62,000
−3,939	516,973
56,000	56,000
−4,030	516,882
50,000	50,000
−4,008	516,904
42,000	42,000
−3,924	516,988
36,000	36,000
−3,590	517,322
28,000	28,000
−3,513	517,399
22,000	22,000
−3,655	517,257
14,000	14,000
−4,067	516,845
8,000	8,000
−4,204	516,708
0,000	0,000
−4,145	516,767
6,000	6,000
−4,119	516,793
12,000	12,000
−4,125	516,787
18,000	18,000
−4,154	516,758
24,000	24,000
−4,151	516,761
30,000	30,000
−4,196	516,716
36,000	36,000
−4,053	516,859
42,000	42,000
−4,056	516,856
48,000	48,000
−4,315	516,597
54,000	54,000
−4,408	516,504
60,000	60,000
−4,383	516,529
66,000	66,000
−4,388	516,524
72,000	72,000
−4,217	516,695
78,000	78,000
−3,850	517,062
82,000	82,000
−3,292	517,620



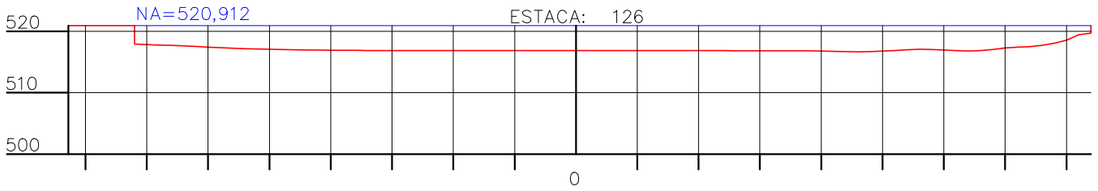
Profundidade do Lago	Cotas do Terreno
100,000	100,000
−3,180	517,732
90,000	90,000
−3,630	517,282
84,000	84,000
−3,733	517,179
76,000	76,000
−3,813	517,099
68,000	68,000
−3,884	517,028
60,000	60,000
−3,989	516,923
52,000	52,000
−4,021	516,891
46,000	46,000
−3,936	516,976
38,000	38,000
−3,555	517,357
30,000	30,000
−3,366	517,546
22,000	22,000
−3,594	517,318
16,000	16,000
−3,953	516,959
8,000	8,000
−4,189	516,723
0,000	0,000
−4,136	516,776
6,000	6,000
−4,117	516,795
12,000	12,000
−4,129	516,783
18,000	18,000
−4,175	516,737
24,000	24,000
−4,170	516,742
30,000	30,000
−4,178	516,734
36,000	36,000
−4,029	516,883
42,000	42,000
−4,048	516,864
48,000	48,000
−4,306	516,606
54,000	54,000
−4,412	516,500
60,000	60,000
−4,433	516,479
66,000	66,000
−4,444	516,468
72,000	72,000
−4,276	516,636
78,000	78,000
−3,910	517,002
82,000	82,000
−3,618	517,294



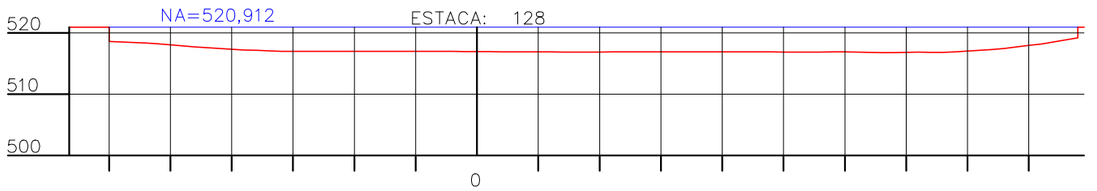
Profundidade do Lago	Cotas do Terreno
108,000	108,000
−2,987	517,925
98,000	98,000
−3,503	517,409
90,000	90,000
−3,675	517,237
84,000	84,000
−3,752	517,160
76,000	76,000
−3,877	517,035
68,000	68,000
−4,030	516,882
60,000	60,000
−3,929	516,983
52,000	52,000
−3,088	517,824
46,000	46,000
−1,909	519,003
38,000	38,000
−1,314	519,598
30,000	30,000
−2,216	518,696
22,000	22,000
−3,761	517,151
16,000	16,000
−4,055	516,857
8,000	8,000
−4,130	516,782
0,000	0,000
−4,113	516,799
6,000	6,000
−4,186	516,726
12,000	12,000
−4,251	516,661
18,000	18,000
−4,281	516,631
24,000	24,000
−4,131	516,781
30,000	30,000
−3,946	516,966
36,000	36,000
−3,923	516,989
42,000	42,000
−4,049	516,863
48,000	48,000
−4,253	516,659
54,000	54,000
−4,324	516,588
60,000	60,000
−4,254	516,658
66,000	66,000
−4,095	516,817
72,000	72,000
−3,742	517,170
78,000	78,000
−2,943	517,969
84,000	84,000
−1,744	519,168
90,000	90,000
−0,674	520,238
96,000	96,000
−0,900	520,012

BRASIL SUL MAPAS FOTOGRAMETRIA

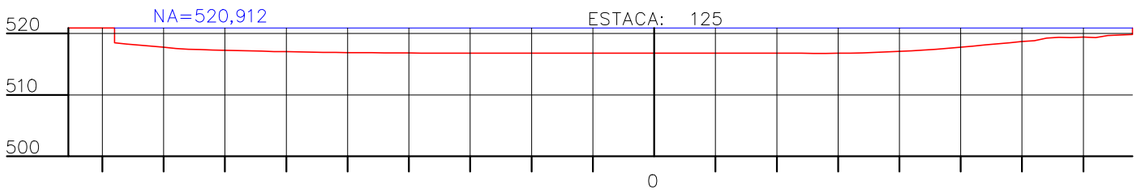
ESCALA:	TÍTULO:	FOLHA:
H:1/1000 V:1/1000	SEÇÕES TOPOBATIMÉTRICAS LAGO IGAPÓ–I	FOLHA– 7



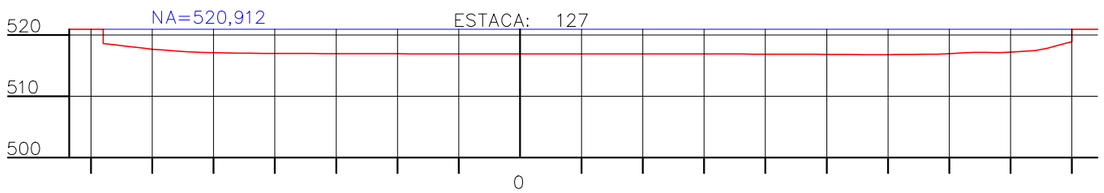
Profundidade do Lago	Cotas do Terreno
72,000	72,000
−2,969	517,943
64,000	64,000
−3,291	517,621
58,000	58,000
−3,563	517,349
50,000	50,000
−3,837	517,075
44,000	44,000
−3,942	516,970
38,000	38,000
−4,000	516,912
32,000	32,000
−4,034	516,878
26,000	26,000
−4,054	516,858
20,000	20,000
−4,055	516,857
12,000	12,000
−4,044	516,868
6,000	6,000
−4,044	516,868
0,000	0,000
−4,054	516,858
8,000	8,000
−4,048	516,864
14,000	14,000
−4,041	516,871
20,000	20,000
−4,044	516,868
26,000	26,000
−4,066	516,846
34,000	34,000
−4,090	516,822
40,000	40,000
−4,144	516,768
46,000	46,000
−4,258	516,654
52,000	52,000
−4,039	516,873
60,000	60,000
−3,951	516,961
66,000	66,000
−4,034	516,878
72,000	72,000
−3,498	517,414
78,000	78,000
−2,842	518,070
84,000	84,000
−1,193	519,719



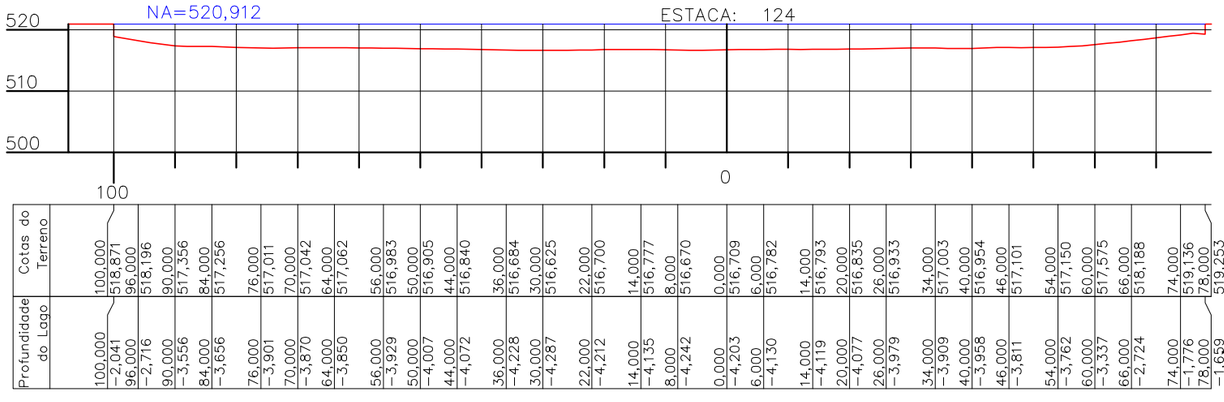
Profundidade do Lago	Cotas do Terreno
60,000	60,000
−2,338	518,574
52,000	52,000
−2,697	518,215
46,000	46,000
−3,190	517,722
38,000	38,000
−3,697	517,215
32,000	32,000
−3,917	516,995
26,000	26,000
−3,909	517,003
20,000	20,000
−3,929	516,983
14,000	14,000
−3,923	516,989
6,000	6,000
−3,943	516,969
0,000	0,000
−3,975	516,937
6,000	6,000
−4,012	516,900
12,000	12,000
−4,032	516,880
18,000	18,000
−4,051	516,861
26,000	26,000
−4,003	516,909
32,000	32,000
−4,006	516,906
38,000	38,000
−4,007	516,905
44,000	44,000
−4,025	516,887
50,000	50,000
−4,037	516,875
56,000	56,000
−4,036	516,876
62,000	62,000
−4,053	516,859
70,000	70,000
−4,103	516,809
76,000	76,000
−4,100	516,812
82,000	82,000
−3,748	517,164
88,000	88,000
−3,217	517,695
94,000	94,000
−2,408	518,504
98,000	98,000
−1,708	519,204



Profundidade do Lago	Cotas do Terreno
88,000	88,000
−2,412	518,500
84,000	84,000
−2,795	518,117
76,000	76,000
−3,461	517,451
70,000	70,000
−3,649	517,263
62,000	62,000
−3,842	517,070
54,000	54,000
−3,984	516,928
46,000	46,000
−4,045	516,867
38,000	38,000
−4,098	516,814
32,000	32,000
−4,125	516,787
24,000	24,000
−4,114	516,798
16,000	16,000
−4,098	516,814
8,000	8,000
−4,101	516,811
0,000	0,000
−4,105	516,807
8,000	8,000
−4,107	516,805
16,000	16,000
−4,113	516,799
24,000	24,000
−4,133	516,779
32,000	32,000
−4,101	516,811
40,000	40,000
−3,829	517,083
48,000	48,000
−3,322	517,590
56,000	56,000
−2,594	518,318
64,000	64,000
−1,642	519,270
72,000	72,000
−1,559	519,353
78,000	78,000
−1,069	519,843



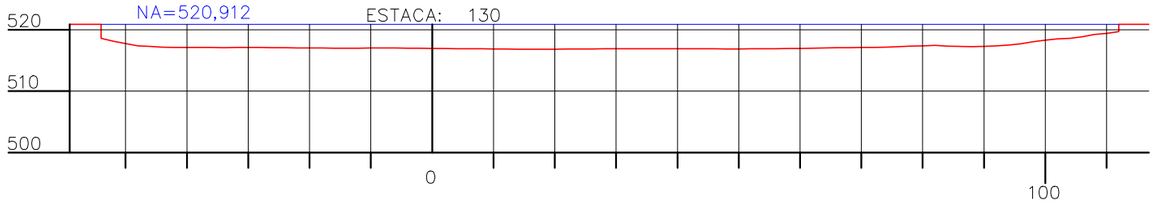
Profundidade do Lago	Cotas do Terreno
68,000	68,000
−2,326	518,586
60,000	60,000
−3,231	517,681
54,000	54,000
−3,646	517,266
48,000	48,000
−3,831	517,081
40,000	40,000
−3,905	517,007
34,000	34,000
−3,930	516,982
26,000	26,000
−3,974	516,938
20,000	20,000
−3,981	516,931
14,000	14,000
−3,991	516,921
6,000	6,000
−3,995	516,917
0,000	0,000
−4,005	516,907
6,000	6,000
−4,016	516,896
12,000	12,000
−4,021	516,891
18,000	18,000
−4,022	516,890
24,000	24,000
−4,010	516,902
30,000	30,000
−3,997	516,915
36,000	36,000
−4,019	516,893
42,000	42,000
−4,042	516,870
48,000	48,000
−4,060	516,852
54,000	54,000
−4,103	516,809
60,000	60,000
−4,110	516,802
66,000	66,000
−4,062	516,850
72,000	72,000
−3,844	517,068
78,000	78,000
−3,795	517,117
84,000	84,000
−3,466	517,446
90,000	90,000
−1,995	518,917



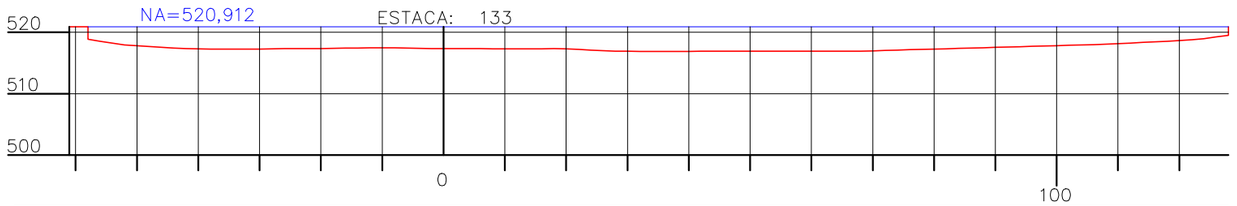
Profundidade do Lago	Cotas do Terreno
100,000	100,000
−2,041	518,871
96,000	96,000
−2,716	518,196
90,000	90,000
−3,556	517,356
84,000	84,000
−3,656	517,256
76,000	76,000
−3,901	517,011
70,000	70,000
−3,870	517,042
64,000	64,000
−3,850	517,062
56,000	56,000
−3,929	516,983
50,000	50,000
−4,007	516,905
44,000	44,000
−4,072	516,840
36,000	36,000
−4,228	516,684
30,000	30,000
−4,287	516,625
22,000	22,000
−4,212	516,700
14,000	14,000
−4,135	516,777
8,000	8,000
−4,242	516,670
0,000	0,000
−4,203	516,709
6,000	6,000
−4,130	516,782
14,000	14,000
−4,119	516,793
20,000	20,000
−4,077	516,835
26,000	26,000
−3,979	516,933
34,000	34,000
−3,909	517,003
40,000	40,000
−3,958	516,954
46,000	46,000
−3,811	517,101
54,000	54,000
−3,762	517,150
60,000	60,000
−3,337	517,575
66,000	66,000
−2,724	518,188
74,000	74,000
−1,776	519,136
78,000	78,000
−1,629	519,253

BRASIL SUL MAPAS FOTOGRAMETRIA

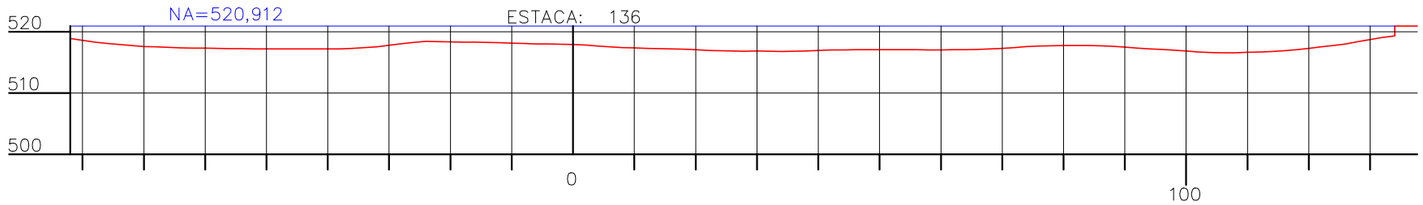
ESCALA:	TÍTULO:	FOLHA:
H:1/1000 V:1/1000	SEÇÕES TOPOBATIMÉTRICAS LAGO IGAPÓ–I	FOLHA– 8


NA=520,912
ESTACA: 130
520
510
500
0
100

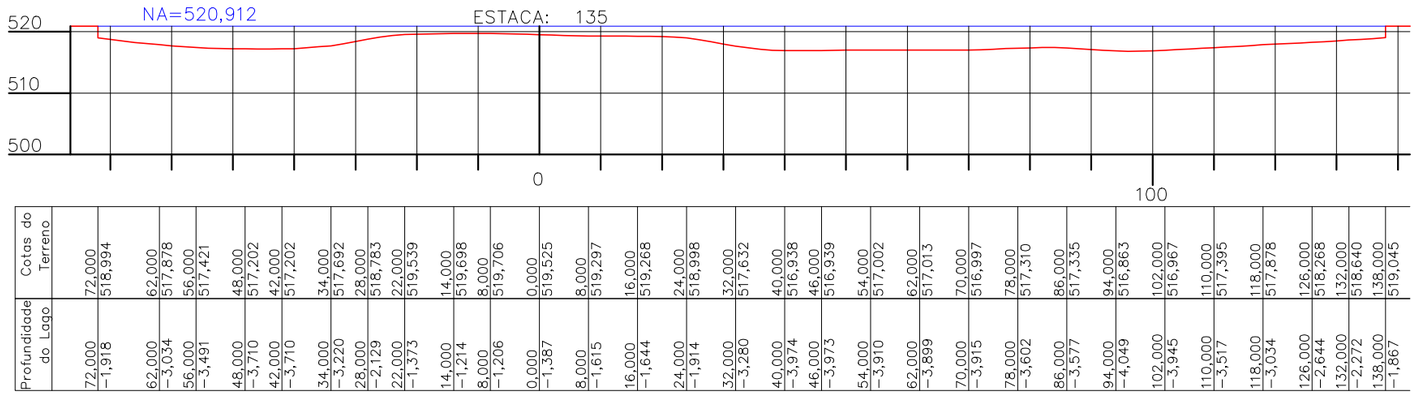
| | | |


NA=520,912
ESTACA: 133
520
510
500
0
100

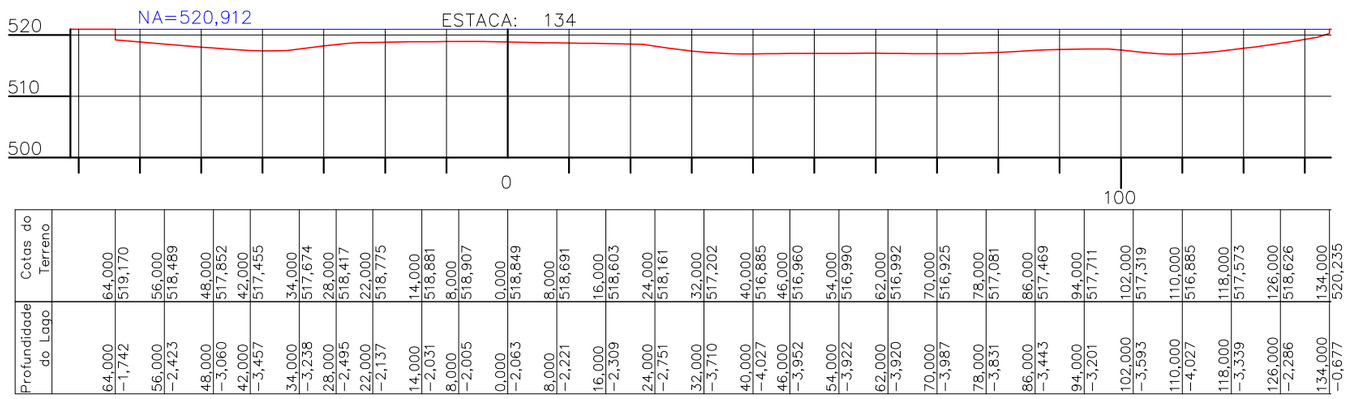
| | | |



	82,000	76,000	70,000	62,000	56,000	48,000	42,000	34,000	28,000	22,000	14,000	8,000	0,000	8,000	16,000	24,000	32,000	40,000	46,000	54,000	62,000	70,000	78,000	86,000	94,000	102,000	110,000	118,000	126,000	134,000
Cotas do Terreno	518,898	518,070	517,596	517,340	517,238	517,193	517,183	517,402	518,024	518,390	518,240	518,070	517,908	517,409	517,194	516,912	516,820	516,960	517,070	517,069	517,055	517,282	517,723	517,690	517,205	516,697	516,632	517,050	518,021	519,308
Profundidade do Lago	−2,014	−2,842	−3,316	−3,572	−3,674	−3,719	−3,729	−3,510	−2,888	−2,522	−2,672	−2,842	−3,004	−3,503	−3,718	−4,000	−4,092	−3,952	−3,842	−3,843	−3,857	−3,630	−3,189	−3,222	−3,707	−4,215	−4,280	−3,862	−2,891	−1,604



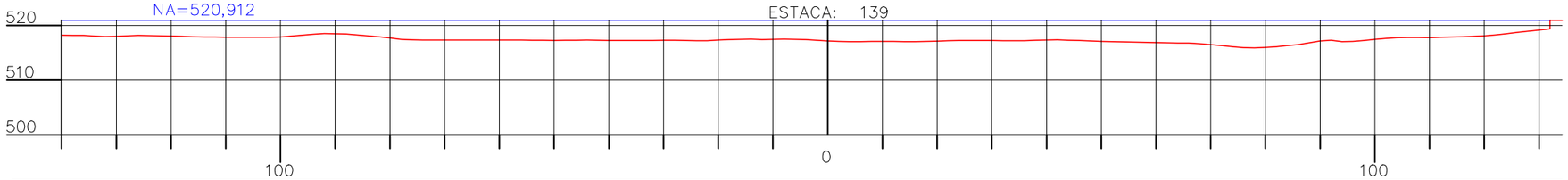
	72,000	62,000	56,000	48,000	42,000	34,000	28,000	22,000	14,000	8,000	0,000	8,000	16,000	24,000	32,000	40,000	46,000	54,000	62,000	70,000	78,000	86,000	94,000	102,000	110,000	118,000	126,000	132,000	138,000
Cotas do Terreno	518,994	517,878	517,421	517,202	517,202	517,692	518,783	519,539	519,698	519,706	519,525	519,297	519,268	518,998	517,632	516,938	516,939	517,002	517,013	516,997	517,310	517,335	516,863	516,967	517,395	517,878	518,268	518,640	519,045
Profundidade do Lago	−1,918	−3,034	−3,491	−3,710	−3,710	−3,220	−2,129	−1,373	−1,214	−1,206	−1,387	−1,615	−1,644	−1,914	−3,280	−3,974	−3,973	−3,910	−3,899	−3,915	−3,602	−3,577	−4,049	−3,945	−3,517	−3,034	−2,644	−2,272	−1,867



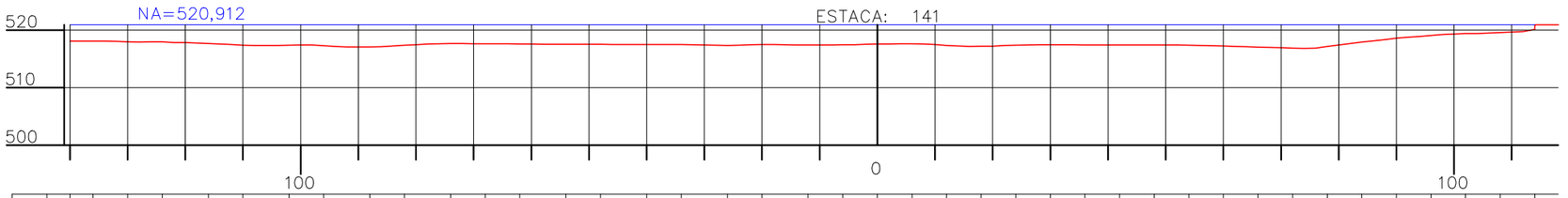
	64,000	56,000	48,000	42,000	34,000	28,000	22,000	14,000	8,000	0,000	8,000	16,000	24,000	32,000	40,000	46,000	54,000	62,000	70,000	78,000	86,000	94,000	102,000	110,000	118,000	126,000	134,000
Cotas do Terreno	519,170	518,489	517,852	517,455	517,674	518,417	518,775	518,881	518,907	518,849	518,691	518,603	518,161	517,202	516,885	516,960	516,990	516,992	516,925	517,081	517,469	517,711	517,319	516,885	517,573	518,626	520,235
Profundidade do Lago	−1,742	−2,423	−3,060	−3,457	−3,238	−2,495	−2,137	−2,031	−2,005	−2,063	−2,221	−2,309	−2,751	−3,710	−4,027	−3,952	−3,922	−3,920	−3,987	−3,831	−3,443	−3,201	−3,593	−4,027	−3,339	−2,286	−0,677

BRASIL SUL MAPAS FOTOGRAMETRIA

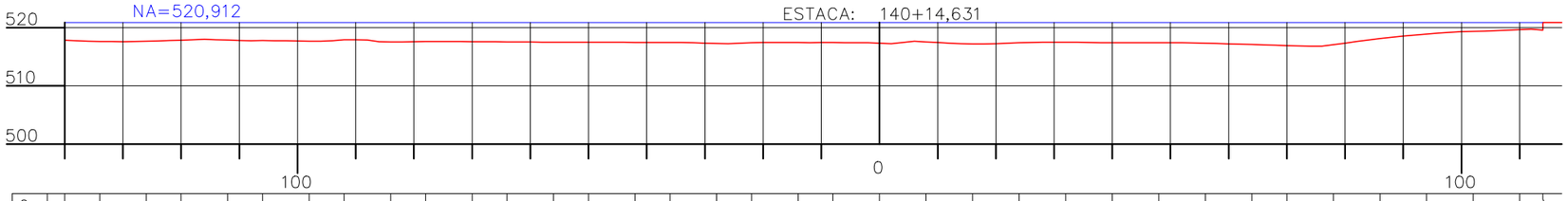
ESCALA:	TÍTULO:	FOLHA:
H:1/1000 V:1/1000	SEÇÕES TOPOBATIMÉTRICAS LAGO IGAPÓ–I	FOLHA– 11



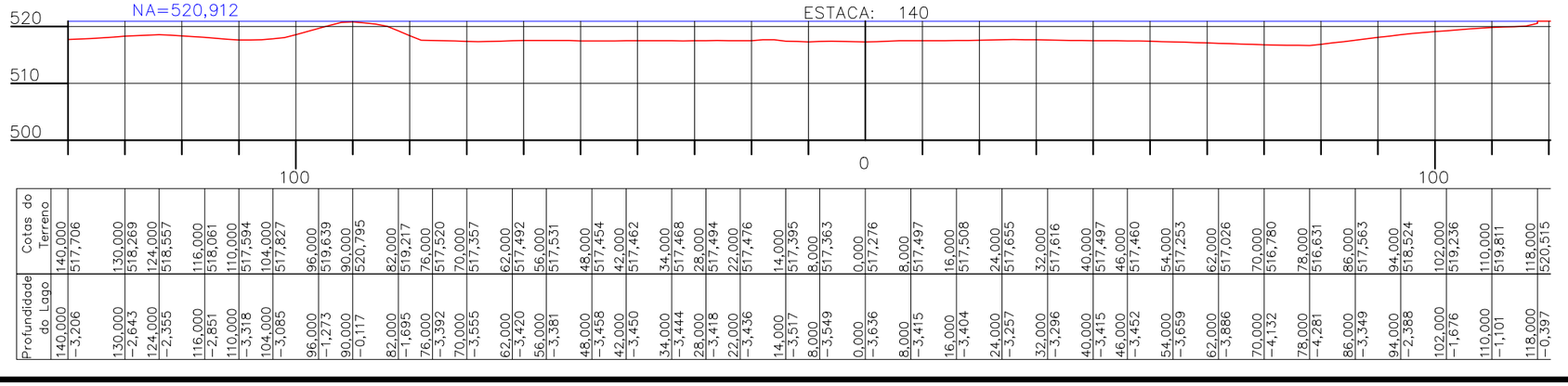
| Profundidade do Lago | Cotas do Terreno | Profundidade do Lago | Cotas do Terreno | Profundidade do Lago | Cotas do Terreno |



Profundidade do Lago	Cotas do Terreno
140,000	140,000
−2,798	518,114
136,000	136,000
−2,800	518,112
130,000	130,000
−2,961	517,951
124,000	124,000
−2,954	517,958
116,000	116,000
−3,258	517,654
110,000	110,000
−3,518	517,394
102,000	102,000
−3,521	517,391
96,000	96,000
−3,642	517,270
88,000	88,000
−3,846	517,066
82,000	82,000
−3,541	517,371
74,000	74,000
−3,236	517,676
68,000	68,000
−3,277	517,635
62,000	62,000
−3,313	517,599
54,000	54,000
−3,375	517,537
48,000	48,000
−3,385	517,527
40,000	40,000
−3,401	517,511
34,000	34,000
−3,426	517,486
26,000	26,000
−3,584	517,328
20,000	20,000
−3,417	517,495
12,000	12,000
−3,505	517,407
6,000	6,000
−3,464	517,448
0,000	0,000
−3,329	517,583
6,000	6,000
−3,300	517,612
12,000	12,000
−3,578	517,334
18,000	18,000
−3,723	517,189
24,000	24,000
−3,530	517,382
30,000	30,000
−3,440	517,472
36,000	36,000
−3,473	517,439
42,000	42,000
−3,498	517,414
48,000	48,000
−3,483	517,429
54,000	54,000
−3,535	517,377
60,000	60,000
−3,679	517,233
66,000	66,000
−3,860	517,052
72,000	72,000
−4,028	516,884
78,000	78,000
−3,767	517,145
84,000	84,000
−2,988	517,924
90,000	90,000
−2,323	518,589
96,000	96,000
−1,824	519,088
102,000	102,000
−1,526	519,386
108,000	108,000
−1,320	519,592
114,000	114,000
−0,792	520,120



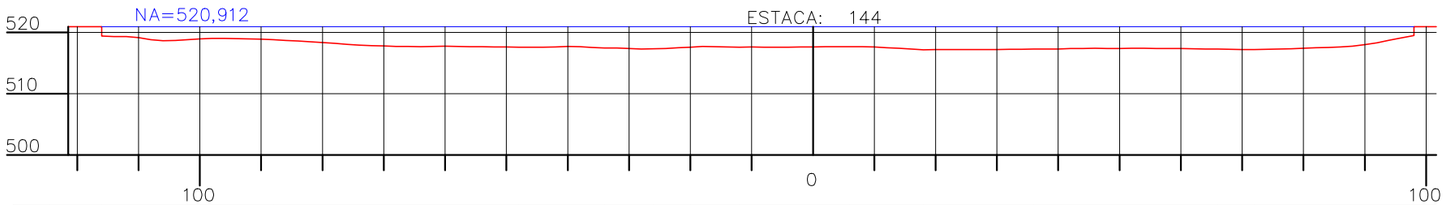
Profundidade do Lago	Cotas do Terreno
140,000	140,000
−3,074	517,838
134,000	134,000
−3,254	517,658
126,000	126,000
−3,211	517,701
120,000	120,000
−3,046	517,866
112,000	112,000
−3,031	517,881
106,000	106,000
−3,120	517,792
98,000	98,000
−3,224	517,688
92,000	92,000
−2,957	517,955
84,000	84,000
−3,344	517,568
78,000	78,000
−3,280	517,632
70,000	70,000
−3,304	517,608
64,000	64,000
−3,336	517,576
56,000	56,000
−3,390	517,522
50,000	50,000
−3,408	517,504
42,000	42,000
−3,422	517,490
36,000	36,000
−3,440	517,472
28,000	28,000
−3,616	517,296
22,000	22,000
−3,467	517,445
14,000	14,000
−3,447	517,465
8,000	8,000
−3,462	517,450
0,000	0,000
−3,576	517,336
8,000	8,000
−3,349	517,563
16,000	16,000
−3,703	517,209
24,000	24,000
−3,490	517,422
32,000	32,000
−3,392	517,520
40,000	40,000
−3,479	517,433
48,000	48,000
−3,479	517,433
56,000	56,000
−3,578	517,334
64,000	64,000
−3,794	517,118
70,000	70,000
−3,981	516,931
78,000	78,000
−3,837	517,075
86,000	86,000
−2,782	518,130
94,000	94,000
−1,989	518,923
102,000	102,000
−1,523	519,389
110,000	110,000
−1,248	519,664
114,000	114,000
−1,338	519,574



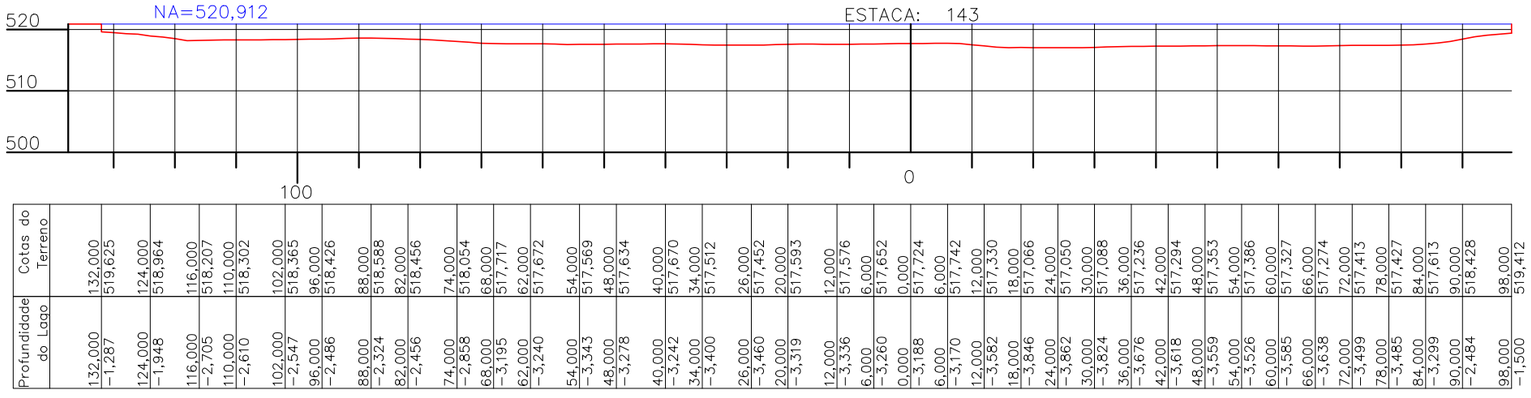
Profundidade do Lago	Cotas do Terreno
140,000	140,000
−3,206	517,706
130,000	130,000
−2,643	518,269
124,000	124,000
−2,355	518,557
116,000	116,000
−2,851	518,061
110,000	110,000
−3,318	517,594
104,000	104,000
−3,085	517,827
96,000	96,000
−1,273	519,639
90,000	90,000
−0,117	520,795
82,000	82,000
−1,695	519,217
76,000	76,000
−3,392	517,520
70,000	70,000
−3,555	517,357
62,000	62,000
−3,420	517,492
56,000	56,000
−3,381	517,531
48,000	48,000
−3,458	517,454
42,000	42,000
−3,450	517,462
34,000	34,000
−3,444	517,468
28,000	28,000
−3,418	517,494
22,000	22,000
−3,436	517,476
14,000	14,000
−3,517	517,395
8,000	8,000
−3,549	517,363
0,000	0,000
−3,636	517,276
8,000	8,000
−3,415	517,497
16,000	16,000
−3,404	517,508
24,000	24,000
−3,257	517,655
32,000	32,000
−3,296	517,616
40,000	40,000
−3,415	517,497
46,000	46,000
−3,452	517,460
54,000	54,000
−3,659	517,253
62,000	62,000
−3,886	517,026
70,000	70,000
−4,132	516,780
78,000	78,000
−4,281	516,631
86,000	86,000
−3,349	517,563
94,000	94,000
−2,388	518,524
102,000	102,000
−1,676	519,236
110,000	110,000
−1,101	519,811
118,000	118,000
−0,397	520,515

BRASIL SUL MAPAS FOTOGRAMETRIA

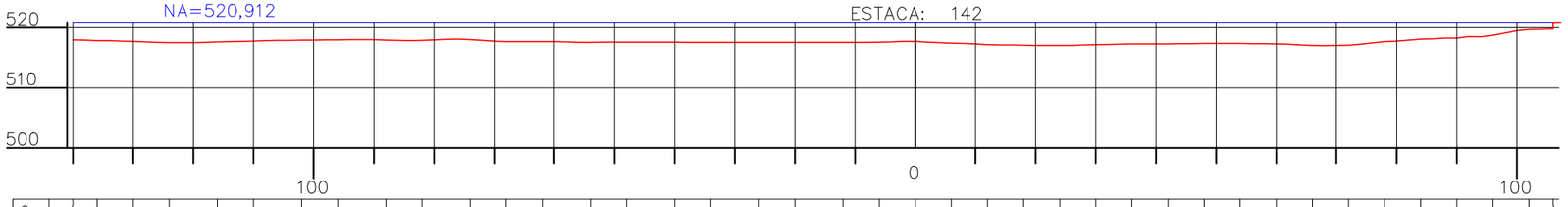
ESCALA:	TÍTULO:	FOLHA:
H:1/1000 V:1/1000	SEÇÕES TOPOBATIMÉTRICAS LAGO IGAPÓ–I	FOLHA– 13



Cotas do Terreno	Profundidade do Lago
116,000	116,000
519,402	−1,510
110,000	110,000
519,133	−1,779
102,000	102,000
518,824	−2,088
96,000	96,000
519,011	−1,901
88,000	88,000
518,792	−2,120
82,000	82,000
518,449	−2,463
74,000	74,000
517,918	−2,994
68,000	68,000
517,724	−3,188
62,000	62,000
517,701	−3,211
54,000	54,000
517,662	−3,250
48,000	48,000
517,592	−3,320
40,000	40,000
517,690	−3,222
34,000	34,000
517,465	−3,447
26,000	26,000
517,305	−3,607
20,000	20,000
517,596	−3,316
12,000	12,000
517,595	−3,317
6,000	6,000
517,594	−3,318
0,000	0,000
517,626	−3,286
6,000	6,000
517,659	−3,253
12,000	12,000
517,508	−3,404
18,000	18,000
517,172	−3,740
24,000	24,000
517,186	−3,726
30,000	30,000
517,188	−3,724
36,000	36,000
517,292	−3,620
42,000	42,000
517,350	−3,562
48,000	48,000
517,383	−3,529
54,000	54,000
517,403	−3,509
60,000	60,000
517,353	−3,559
66,000	66,000
517,263	−3,649
72,000	72,000
517,201	−3,711
78,000	78,000
517,326	−3,586
84,000	84,000
517,548	−3,364
90,000	90,000
517,987	−2,925
98,000	98,000
519,474	−1,438



Cotas do Terreno	Profundidade do Lago
132,000	132,000
519,625	−1,287
124,000	124,000
518,964	−1,948
116,000	116,000
518,207	−2,705
110,000	110,000
518,302	−2,610
102,000	102,000
518,365	−2,547
96,000	96,000
518,426	−2,486
88,000	88,000
518,588	−2,324
82,000	82,000
518,456	−2,456
74,000	74,000
518,054	−2,858
68,000	68,000
517,717	−3,195
62,000	62,000
517,672	−3,240
54,000	54,000
517,569	−3,343
48,000	48,000
517,634	−3,278
40,000	40,000
517,670	−3,242
34,000	34,000
517,512	−3,400
26,000	26,000
517,452	−3,460
20,000	20,000
517,593	−3,319
12,000	12,000
517,576	−3,336
6,000	6,000
517,652	−3,260
0,000	0,000
517,724	−3,188
6,000	6,000
517,742	−3,170
12,000	12,000
517,330	−3,582
18,000	18,000
517,066	−3,846
24,000	24,000
517,050	−3,862
30,000	30,000
517,088	−3,824
36,000	36,000
517,236	−3,676
42,000	42,000
517,294	−3,618
48,000	48,000
517,353	−3,559
54,000	54,000
517,386	−3,526
60,000	60,000
517,327	−3,585
66,000	66,000
517,274	−3,638
72,000	72,000
517,413	−3,499
78,000	78,000
517,427	−3,485
84,000	84,000
517,613	−3,299
90,000	90,000
518,428	−2,484
98,000	98,000
519,412	−1,500



Cotas do Terreno	Profundidade do Lago
140,000	140,000
517,975	−2,937
136,000	136,000
517,861	−3,051
130,000	130,000
517,719	−3,193
124,000	124,000
517,485	−3,427
116,000	116,000
517,609	−3,303
110,000	110,000
517,762	−3,150
102,000	102,000
517,905	−3,007
96,000	96,000
517,980	−2,932
88,000	88,000
517,937	−2,975
82,000	82,000
517,902	−3,010
74,000	74,000
517,991	−2,921
68,000	68,000
517,691	−3,221
62,000	62,000
517,660	−3,252
54,000	54,000
517,556	−3,356
48,000	48,000
517,596	−3,316
40,000	40,000
517,575	−3,337
34,000	34,000
517,554	−3,358
26,000	26,000
517,547	−3,365
20,000	20,000
517,554	−3,358
12,000	12,000
517,529	−3,383
6,000	6,000
517,599	−3,313
0,000	0,000
517,705	−3,207
6,000	6,000
517,436	−3,476
12,000	12,000
517,183	−3,729
18,000	18,000
517,076	−3,836
24,000	24,000
517,040	−3,872
30,000	30,000
517,163	−3,749
36,000	36,000
517,271	−3,641
42,000	42,000
517,301	−3,611
48,000	48,000
517,366	−3,546
54,000	54,000
517,367	−3,545
60,000	60,000
517,287	−3,625
66,000	66,000
517,044	−3,868
72,000	72,000
517,084	−3,828
78,000	78,000
517,658	−3,254
84,000	84,000
518,112	−2,800
90,000	90,000
518,272	−2,640
96,000	96,000
518,714	−2,198
102,000	102,000
519,716	−1,196
106,000	106,000
519,768	−1,144

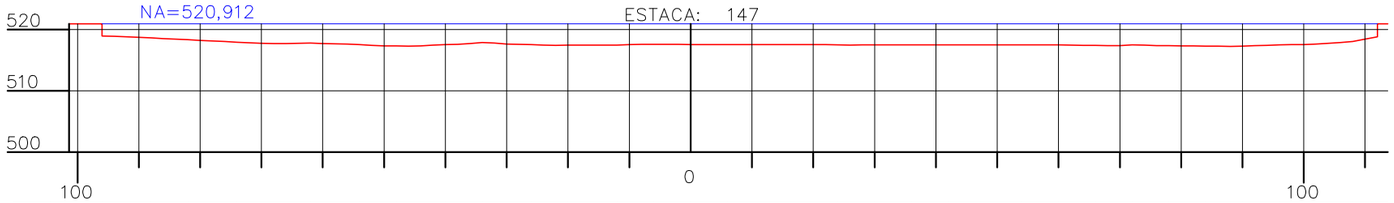
BSM Brasil Sul Mapas - Fotogrametria

BRASIL SUL MAPAS FOTOGRAMETRIA

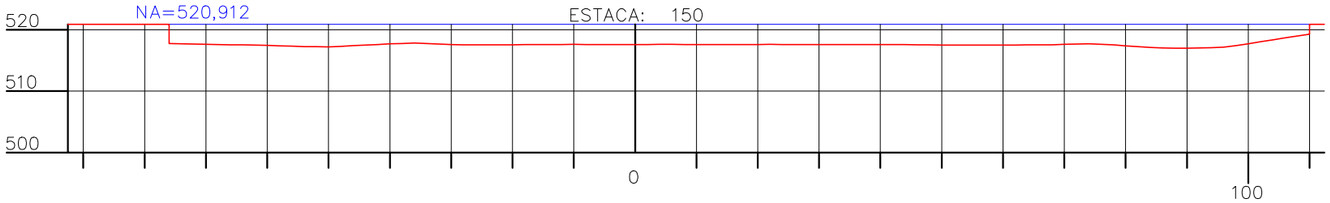
ESCALA: H:1/1000 V:1/1000

TÍTULO: SEÇÕES TOPOBATIMÉTRICAS LAGO IGAPÓ–I

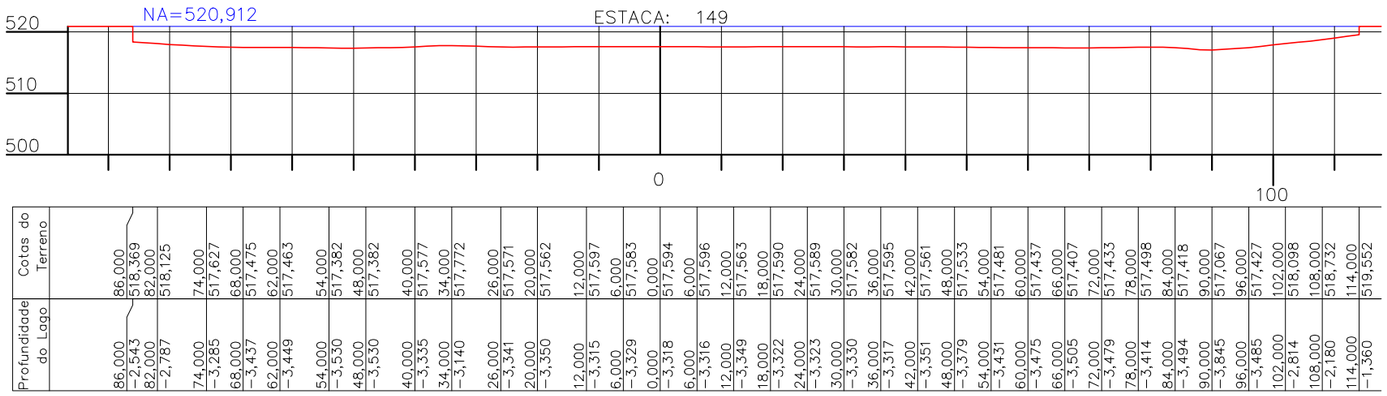
FOLHA: FOLHA– 14



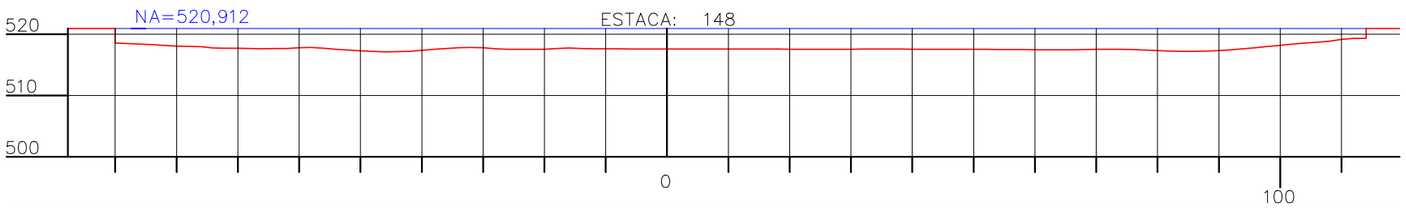
| Cotas do Terreno | | |



Profundidade do Lago	Cotas do Terreno
76,000	76,000
−3,164	517,748
68,000	68,000
−3,328	517,584
62,000	62,000
−3,408	517,504
54,000	54,000
−3,645	517,267
48,000	48,000
−3,609	517,303
40,000	40,000
−3,214	517,698
34,000	34,000
−3,139	517,773
26,000	26,000
−3,365	517,547
20,000	20,000
−3,351	517,561
12,000	12,000
−3,306	517,606
6,000	6,000
−3,306	517,606
0,000	0,000
−3,308	517,604
6,000	6,000
−3,298	517,614
12,000	12,000
−3,313	517,599
18,000	18,000
−3,322	517,590
24,000	24,000
−3,312	517,600
30,000	30,000
−3,301	517,611
36,000	36,000
−3,319	517,593
42,000	42,000
−3,333	517,579
48,000	48,000
−3,370	517,542
54,000	54,000
−3,406	517,506
60,000	60,000
−3,420	517,492
66,000	66,000
−3,375	517,537
72,000	72,000
−3,251	517,661
78,000	78,000
−3,373	517,539
84,000	84,000
−3,767	517,145
90,000	90,000
−3,901	517,011
96,000	96,000
−3,765	517,147
102,000	102,000
−2,872	518,040
110,000	110,000
−1,623	519,289



Profundidade do Lago	Cotas do Terreno
86,000	86,000
−2,543	518,369
82,000	82,000
−2,787	518,125
74,000	74,000
−3,285	517,627
68,000	68,000
−3,437	517,475
62,000	62,000
−3,449	517,463
54,000	54,000
−3,530	517,382
48,000	48,000
−3,530	517,382
40,000	40,000
−3,335	517,577
34,000	34,000
−3,140	517,772
26,000	26,000
−3,341	517,571
20,000	20,000
−3,350	517,562
12,000	12,000
−3,315	517,597
6,000	6,000
−3,329	517,583
0,000	0,000
−3,318	517,594
6,000	6,000
−3,316	517,596
12,000	12,000
−3,349	517,563
18,000	18,000
−3,322	517,590
24,000	24,000
−3,323	517,589
30,000	30,000
−3,330	517,582
36,000	36,000
−3,317	517,595
42,000	42,000
−3,351	517,561
48,000	48,000
−3,379	517,533
54,000	54,000
−3,431	517,481
60,000	60,000
−3,475	517,437
66,000	66,000
−3,505	517,407
72,000	72,000
−3,479	517,433
78,000	78,000
−3,414	517,498
84,000	84,000
−3,494	517,418
90,000	90,000
−3,845	517,067
96,000	96,000
−3,485	517,427
102,000	102,000
−2,814	518,098
108,000	108,000
−2,180	518,732
114,000	114,000
−1,360	519,552



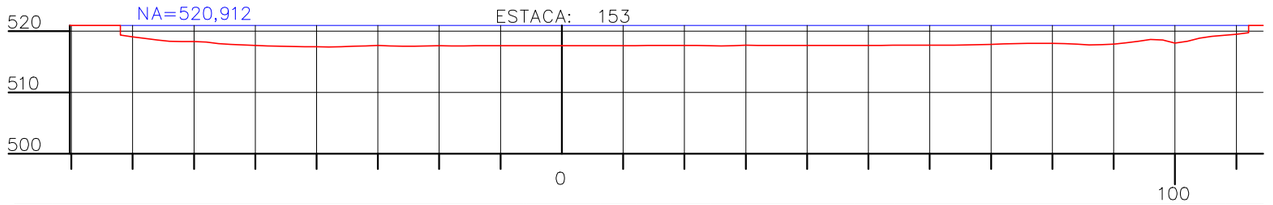
Profundidade do Lago	Cotas do Terreno
90,000	90,000
−2,361	518,551
82,000	82,000
−2,761	518,151
74,000	74,000
−3,154	517,758
68,000	68,000
−3,251	517,661
62,000	62,000
−3,248	517,664
54,000	54,000
−3,401	517,511
48,000	48,000
−3,737	517,175
40,000	40,000
−3,560	517,352
34,000	34,000
−3,120	517,792
26,000	26,000
−3,380	517,532
20,000	20,000
−3,364	517,548
12,000	12,000
−3,308	517,604
6,000	6,000
−3,320	517,592
0,000	0,000
−3,328	517,584
6,000	6,000
−3,347	517,565
12,000	12,000
−3,342	517,570
18,000	18,000
−3,355	517,557
24,000	24,000
−3,379	517,533
30,000	30,000
−3,390	517,522
36,000	36,000
−3,340	517,572
42,000	42,000
−3,375	517,537
48,000	48,000
−3,389	517,523
54,000	54,000
−3,423	517,489
60,000	60,000
−3,450	517,462
66,000	66,000
−3,467	517,445
72,000	72,000
−3,372	517,540
78,000	78,000
−3,508	517,404
84,000	84,000
−3,727	517,185
90,000	90,000
−3,602	517,310
96,000	96,000
−3,121	517,791
102,000	102,000
−2,548	518,364
108,000	108,000
−2,078	518,834
114,000	114,000
−1,585	519,327

BRASIL SUL MAPAS FOTOGRAMETRIA

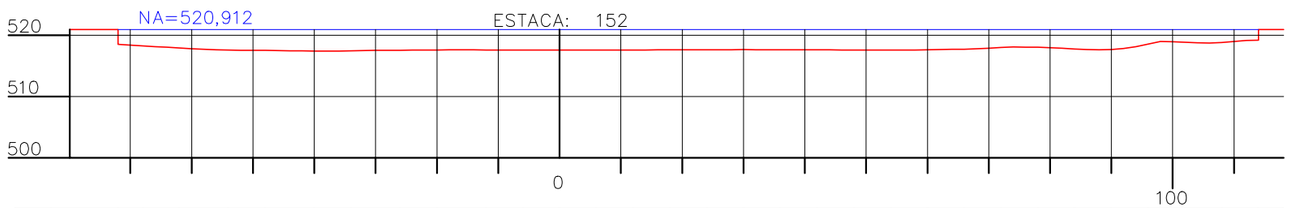
ESCALA: H:1/1000 V:1/1000

TÍTULO: SEÇÕES TOPOBATIMÉTRICAS LAGO IGAPÓ–I

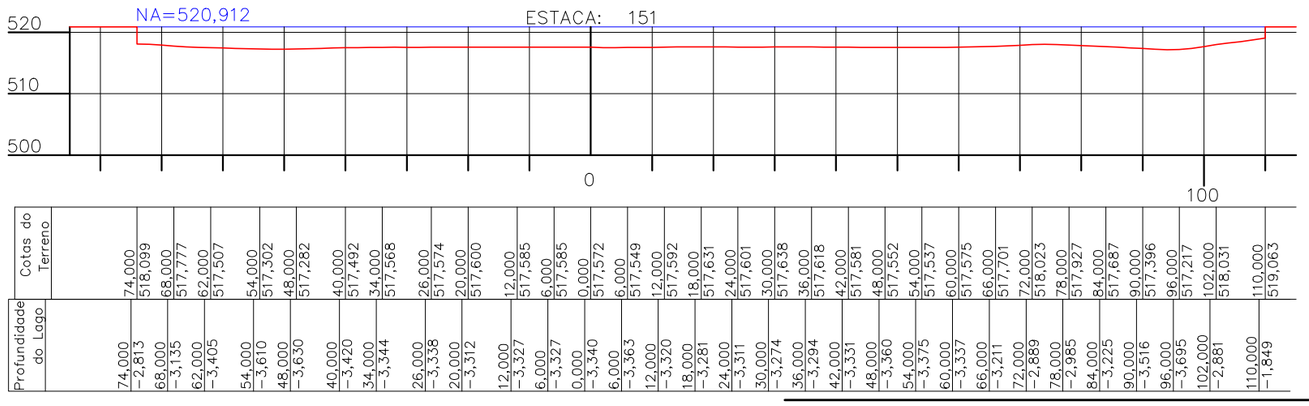
FOLHA: FOLHA– 16



Profundidade do Lago	Cotas do Terreno
72,000	72,000
−1,574	519,338
68,000	68,000
−2,120	518,792
62,000	62,000
−2,628	518,284
54,000	54,000
−3,098	517,814
48,000	48,000
−3,362	517,550
40,000	40,000
−3,486	517,426
34,000	34,000
−3,402	517,510
26,000	26,000
−3,367	517,545
20,000	20,000
−3,314	517,598
12,000	12,000
−3,298	517,614
6,000	6,000
−3,305	517,607
0,000	0,000
−3,308	517,604
6,000	6,000
−3,309	517,603
12,000	12,000
−3,280	517,632
18,000	18,000
−3,273	517,639
24,000	24,000
−3,283	517,629
30,000	30,000
−3,234	517,678
36,000	36,000
−3,258	517,654
42,000	42,000
−3,263	517,649
48,000	48,000
−3,242	517,670
54,000	54,000
−3,225	517,687
60,000	60,000
−3,228	517,684
66,000	66,000
−3,172	517,740
72,000	72,000
−3,024	517,888
78,000	78,000
−2,916	517,996
84,000	84,000
−3,028	517,884
90,000	90,000
−3,064	517,848
96,000	96,000
−2,285	518,627
102,000	102,000
−2,593	518,319
108,000	108,000
−1,597	519,315
112,000	112,000
−1,163	519,749



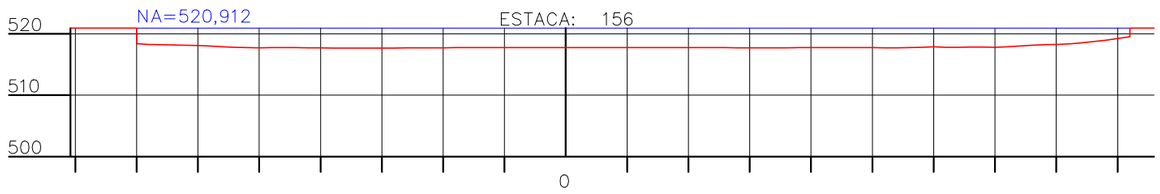
Profundidade do Lago	Cotas do Terreno
72,000	72,000
−2,405	518,507
68,000	68,000
−2,642	518,270
62,000	62,000
−2,993	517,919
54,000	54,000
−3,348	517,564
48,000	48,000
−3,386	517,526
40,000	40,000
−3,488	517,424
34,000	34,000
−3,439	517,473
26,000	26,000
−3,367	517,545
20,000	20,000
−3,322	517,590
12,000	12,000
−3,323	517,589
6,000	6,000
−3,334	517,578
0,000	0,000
−3,340	517,572
6,000	6,000
−3,351	517,561
12,000	12,000
−3,329	517,583
18,000	18,000
−3,280	517,632
24,000	24,000
−3,268	517,644
30,000	30,000
−3,267	517,645
36,000	36,000
−3,292	517,620
42,000	42,000
−3,300	517,612
48,000	48,000
−3,325	517,587
54,000	54,000
−3,326	517,586
60,000	60,000
−3,279	517,633
66,000	66,000
−3,184	517,728
72,000	72,000
−2,894	518,018
78,000	78,000
−2,887	518,025
84,000	84,000
−3,142	517,770
90,000	90,000
−3,266	517,646
96,000	96,000
−2,345	518,567
102,000	102,000
−2,062	518,850
108,000	108,000
−2,108	518,804
114,000	114,000
−1,717	519,195



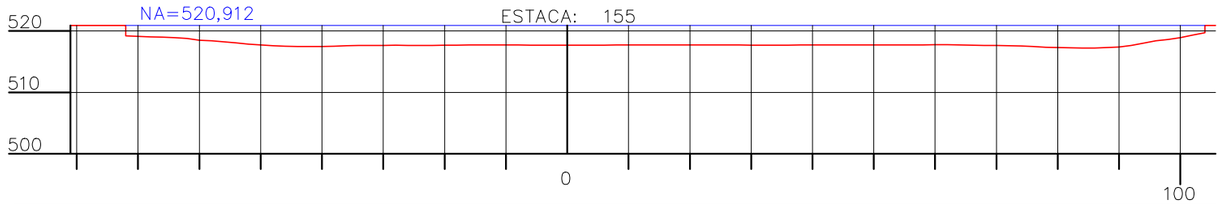
Profundidade do Lago	Cotas do Terreno
74,000	74,000
−2,813	518,099
68,000	68,000
−3,135	517,777
62,000	62,000
−3,405	517,507
54,000	54,000
−3,610	517,302
48,000	48,000
−3,630	517,282
40,000	40,000
−3,420	517,492
34,000	34,000
−3,344	517,568
26,000	26,000
−3,338	517,574
20,000	20,000
−3,312	517,600
12,000	12,000
−3,327	517,585
6,000	6,000
−3,327	517,585
0,000	0,000
−3,340	517,572
6,000	6,000
−3,363	517,549
12,000	12,000
−3,320	517,592
18,000	18,000
−3,281	517,631
24,000	24,000
−3,311	517,601
30,000	30,000
−3,274	517,638
36,000	36,000
−3,294	517,618
42,000	42,000
−3,331	517,581
48,000	48,000
−3,360	517,552
54,000	54,000
−3,375	517,537
60,000	60,000
−3,337	517,575
66,000	66,000
−3,211	517,701
72,000	72,000
−2,889	518,023
78,000	78,000
−2,985	517,927
84,000	84,000
−3,225	517,687
90,000	90,000
−3,516	517,396
96,000	96,000
−3,695	517,217
102,000	102,000
−2,881	518,031
110,000	110,000
−1,849	519,063

BRASIL SUL MAPAS FOTOGRAMETRIA

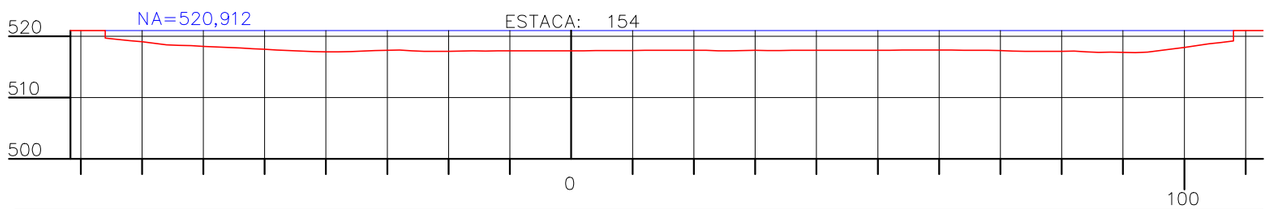
ESCALA:	TÍTULO:	FOLHA:
H:1/1000 V:1/1000	SEÇÕES TOPOBATIMÉTRICAS LAGO IGAPÓ–I	FOLHA– 17



Profundidade do Lago	Cotas do Terreno
70,000	70,000
−2,519	518,393
62,000	62,000
−2,766	518,146
54,000	54,000
−3,129	517,783
48,000	48,000
−3,155	517,757
40,000	40,000
−3,201	517,711
34,000	34,000
−3,256	517,656
26,000	26,000
−3,205	517,707
20,000	20,000
−3,176	517,736
12,000	12,000
−3,158	517,754
6,000	6,000
−3,160	517,752
0,000	0,000
−3,152	517,760
6,000	6,000
−3,159	517,753
12,000	12,000
−3,160	517,752
18,000	18,000
−3,149	517,763
24,000	24,000
−3,144	517,768
30,000	30,000
−3,203	517,709
36,000	36,000
−3,180	517,732
42,000	42,000
−3,162	517,750
48,000	48,000
−3,164	517,748
54,000	54,000
−3,177	517,735
60,000	60,000
−3,036	517,876
66,000	66,000
−3,070	517,842
72,000	72,000
−3,016	517,896
78,000	78,000
−2,670	518,242
84,000	84,000
−2,387	518,525
92,000	92,000
−1,388	519,524



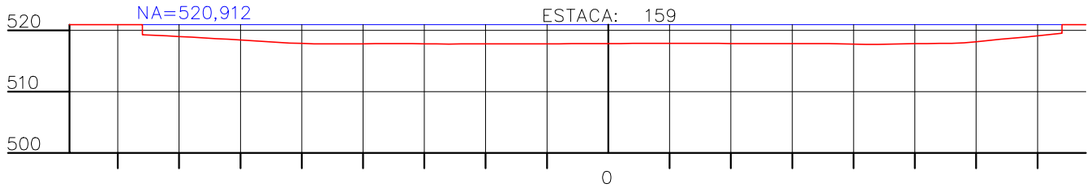
Profundidade do Lago	Cotas do Terreno
72,000	72,000
−1,702	519,210
68,000	68,000
−1,876	519,036
62,000	62,000
−2,148	518,764
54,000	54,000
−2,854	518,058
48,000	48,000
−3,323	517,589
40,000	40,000
−3,423	517,489
34,000	34,000
−3,278	517,634
26,000	26,000
−3,250	517,662
20,000	20,000
−3,243	517,669
12,000	12,000
−3,195	517,717
6,000	6,000
−3,209	517,703
0,000	0,000
−3,219	517,693
6,000	6,000
−3,209	517,703
12,000	12,000
−3,199	517,713
18,000	18,000
−3,185	517,727
24,000	24,000
−3,180	517,732
30,000	30,000
−3,215	517,697
36,000	36,000
−3,215	517,697
42,000	42,000
−3,202	517,710
48,000	48,000
−3,185	517,727
54,000	54,000
−3,184	517,728
60,000	60,000
−3,152	517,760
66,000	66,000
−3,209	517,703
72,000	72,000
−3,299	517,613
78,000	78,000
−3,550	517,362
84,000	84,000
−3,684	517,228
90,000	90,000
−3,523	517,389
96,000	96,000
−2,529	518,383
104,000	104,000
−1,211	519,701



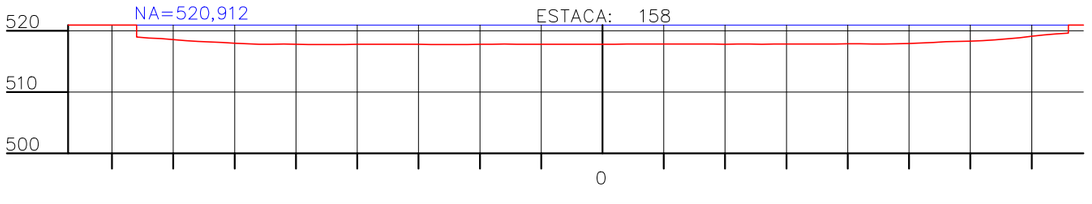
Profundidade do Lago	Cotas do Terreno
76,000	76,000
−1,247	519,665
68,000	68,000
−2,080	518,832
62,000	62,000
−2,469	518,443
54,000	54,000
−2,843	518,069
48,000	48,000
−3,169	517,743
40,000	40,000
−3,464	517,448
34,000	34,000
−3,347	517,565
26,000	26,000
−3,310	517,602
20,000	20,000
−3,385	517,527
12,000	12,000
−3,307	517,605
6,000	6,000
−3,284	517,628
0,000	0,000
−3,315	517,597
6,000	6,000
−3,271	517,641
12,000	12,000
−3,236	517,676
18,000	18,000
−3,227	517,685
24,000	24,000
−3,281	517,631
30,000	30,000
−3,224	517,688
36,000	36,000
−3,218	517,694
42,000	42,000
−3,226	517,686
48,000	48,000
−3,229	517,683
54,000	54,000
−3,195	517,717
60,000	60,000
−3,174	517,738
66,000	66,000
−3,205	517,707
72,000	72,000
−3,337	517,575
78,000	78,000
−3,384	517,528
84,000	84,000
−3,477	517,435
90,000	90,000
−3,548	517,364
96,000	96,000
−3,247	517,665
102,000	102,000
−2,439	518,473
108,000	108,000
−1,706	519,206

BRASIL SUL MAPAS FOTOGRAMETRIA

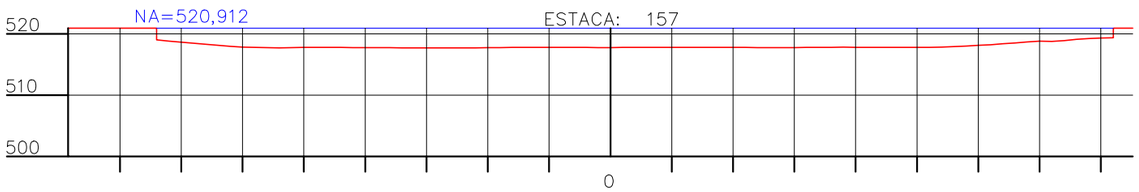
ESCALA:	TÍTULO:	FOLHA:
H:1/1000 V:1/1000	SEÇÕES TOPOBATIMÉTRICAS LAGO IGAPÓ–I	FOLHA– 18



Profundidade do Lago	Cotas do Terreno
76,000	76,000
−1,645	519,267
68,000	68,000
−2,033	518,879
62,000	62,000
−2,379	518,533
54,000	54,000
−2,868	518,044
48,000	48,000
−3,119	517,793
40,000	40,000
−3,117	517,795
34,000	34,000
−3,085	517,827
26,000	26,000
−3,145	517,767
20,000	20,000
−3,129	517,783
12,000	12,000
−3,125	517,787
6,000	6,000
−3,099	517,813
0,000	0,000
−3,063	517,849
6,000	6,000
−3,055	517,857
12,000	12,000
−3,041	517,871
18,000	18,000
−3,059	517,853
24,000	24,000
−3,083	517,829
30,000	30,000
−3,081	517,831
36,000	36,000
−3,100	517,812
42,000	42,000
−3,192	517,720
48,000	48,000
−3,106	517,806
54,000	54,000
−3,051	517,861
60,000	60,000
−2,770	518,142
66,000	66,000
−2,190	518,722
74,000	74,000
−1,398	519,514



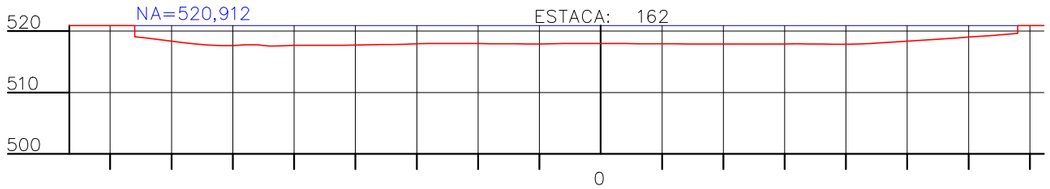
Profundidade do Lago	Cotas do Terreno
76,000	76,000
−1,931	518,981
68,000	68,000
−2,519	518,393
62,000	62,000
−2,832	518,080
54,000	54,000
−3,118	517,794
48,000	48,000
−3,188	517,724
40,000	40,000
−3,146	517,766
34,000	34,000
−3,130	517,782
26,000	26,000
−3,173	517,739
20,000	20,000
−3,147	517,765
12,000	12,000
−3,124	517,788
6,000	6,000
−3,111	517,801
0,000	0,000
−3,127	517,785
6,000	6,000
−3,105	517,807
12,000	12,000
−3,093	517,819
18,000	18,000
−3,103	517,809
24,000	24,000
−3,094	517,818
30,000	30,000
−3,102	517,810
36,000	36,000
−3,078	517,834
42,000	42,000
−3,048	517,864
48,000	48,000
−3,044	517,868
54,000	54,000
−2,816	518,096
60,000	60,000
−2,602	518,310
66,000	66,000
−2,245	518,667
72,000	72,000
−1,615	519,297
76,000	76,000
−1,296	519,616



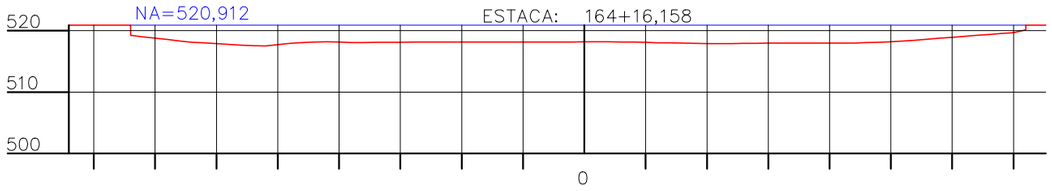
Profundidade do Lago	Cotas do Terreno
74,000	74,000
−1,885	519,027
68,000	68,000
−2,453	518,459
62,000	62,000
−2,948	517,964
54,000	54,000
−3,202	517,710
48,000	48,000
−3,107	517,805
40,000	40,000
−3,148	517,764
34,000	34,000
−3,181	517,731
26,000	26,000
−3,190	517,722
20,000	20,000
−3,166	517,746
12,000	12,000
−3,132	517,780
6,000	6,000
−3,127	517,785
0,000	0,000
−3,141	517,771
6,000	6,000
−3,130	517,782
12,000	12,000
−3,114	517,798
18,000	18,000
−3,121	517,791
24,000	24,000
−3,144	517,768
30,000	30,000
−3,147	517,765
36,000	36,000
−3,105	517,807
42,000	42,000
−3,113	517,799
48,000	48,000
−3,109	517,803
54,000	54,000
−3,071	517,841
60,000	60,000
−2,795	518,117
66,000	66,000
−2,398	518,514
72,000	72,000
−2,125	518,787
78,000	78,000
−1,677	519,235
82,000	82,000
−1,532	519,380

BRASIL SUL MAPAS FOTOGRAMETRIA

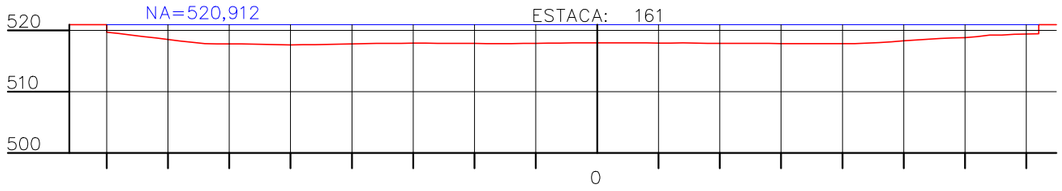
ESCALA:	TÍTULO:	FOLHA:
H:1/1000 V:1/1000	SEÇÕES TOPOBATIMÉTRICAS LAGO IGAPÓ–I	FOLHA– 19



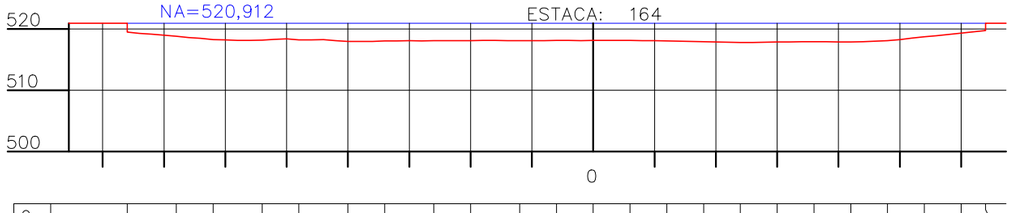
Profundidade do Lago	Cotas do Terreno
76,000	76,000
−1,816	519,096
68,000	68,000
−2,786	518,126
62,000	62,000
−3,254	517,658
54,000	54,000
−3,337	517,575
48,000	48,000
−3,231	517,681
40,000	40,000
−3,179	517,733
34,000	34,000
−3,081	517,831
26,000	26,000
−2,946	517,966
20,000	20,000
−2,941	517,971
12,000	12,000
−3,006	517,906
6,000	6,000
−2,945	517,967
0,000	0,000
−2,920	517,992
6,000	6,000
−2,966	517,946
12,000	12,000
−2,993	517,919
18,000	18,000
−3,026	517,886
24,000	24,000
−3,010	517,902
30,000	30,000
−2,995	517,917
36,000	36,000
−3,022	517,890
42,000	42,000
−3,032	517,880
48,000	48,000
−2,673	518,239
54,000	54,000
−2,286	518,626
60,000	60,000
−1,893	519,019
68,000	68,000
−1,278	519,634



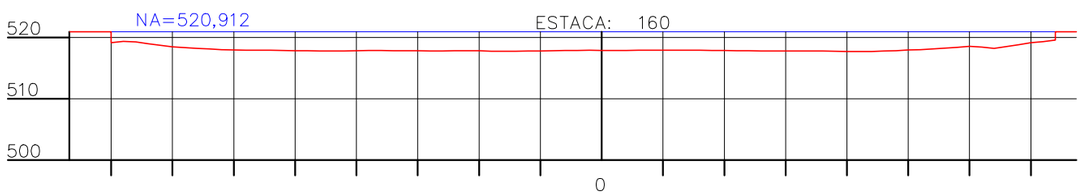
Profundidade do Lago	Cotas do Terreno
74,000	74,000
−1,663	519,249
68,000	68,000
−2,356	518,556
62,000	62,000
−2,888	518,024
54,000	54,000
−3,368	517,544
48,000	48,000
−2,981	517,931
40,000	40,000
−2,765	518,147
34,000	34,000
−2,827	518,085
26,000	26,000
−2,752	518,160
20,000	20,000
−2,764	518,148
12,000	12,000
−2,767	518,145
6,000	6,000
−2,749	518,163
0,000	0,000
−2,734	518,178
6,000	6,000
−2,754	518,158
12,000	12,000
−2,879	518,033
18,000	18,000
−2,983	517,929
24,000	24,000
−3,015	517,897
30,000	30,000
−2,953	517,959
36,000	36,000
−2,948	517,964
42,000	42,000
−2,933	517,979
48,000	48,000
−2,794	518,118
54,000	54,000
−2,452	518,460
60,000	60,000
−1,988	518,924
66,000	66,000
−1,533	519,379
72,000	72,000
−0,788	520,124



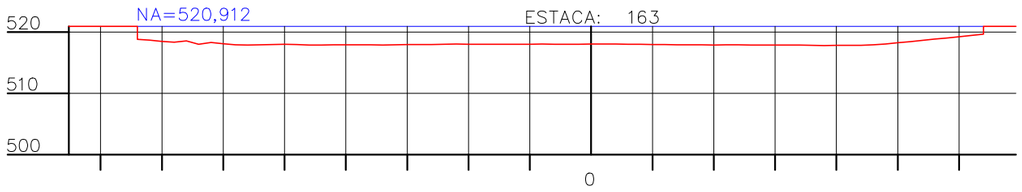
Profundidade do Lago	Cotas do Terreno
80,000	80,000
−1,241	519,671
74,000	74,000
−1,945	518,967
68,000	68,000
−2,658	518,254
62,000	62,000
−3,142	517,770
54,000	54,000
−3,232	517,680
48,000	48,000
−3,270	517,642
40,000	40,000
−3,143	517,769
34,000	34,000
−3,035	517,877
26,000	26,000
−3,040	517,872
20,000	20,000
−3,039	517,873
12,000	12,000
−3,065	517,847
6,000	6,000
−2,984	517,928
0,000	0,000
−2,968	517,944
6,000	6,000
−2,980	517,932
12,000	12,000
−2,986	517,926
18,000	18,000
−3,051	517,861
24,000	24,000
−3,049	517,863
30,000	30,000
−3,073	517,839
36,000	36,000
−3,090	517,822
42,000	42,000
−3,069	517,843
48,000	48,000
−2,793	518,119
54,000	54,000
−2,348	518,564
60,000	60,000
−2,095	518,817
66,000	66,000
−1,674	519,238
72,000	72,000
−1,490	519,422



Profundidade do Lago	Cotas do Terreno
76,000	76,000
−1,447	519,465
68,000	68,000
−2,120	518,792
62,000	62,000
−2,651	518,261
54,000	54,000
−2,738	518,174
48,000	48,000
−2,712	518,200
40,000	40,000
−2,948	517,964
34,000	34,000
−2,893	518,019
26,000	26,000
−2,823	518,089
20,000	20,000
−2,825	518,087
12,000	12,000
−2,834	518,078
6,000	6,000
−2,804	518,108
0,000	0,000
−2,791	518,121
6,000	6,000
−2,803	518,109
12,000	12,000
−2,890	518,022
18,000	18,000
−3,008	517,904
24,000	24,000
−3,127	517,785
30,000	30,000
−3,064	517,848
36,000	36,000
−3,006	517,906
42,000	42,000
−3,068	517,844
48,000	48,000
−2,828	518,084
54,000	54,000
−2,216	518,696
60,000	60,000
−1,608	519,304
64,000	64,000
−1,189	519,723



Profundidade do Lago	Cotas do Terreno
80,000	80,000
−1,754	519,158
74,000	74,000
−1,940	518,972
68,000	68,000
−2,572	518,340
62,000	62,000
−2,888	518,024
54,000	54,000
−2,987	517,925
48,000	48,000
−3,074	517,838
40,000	40,000
−3,077	517,835
34,000	34,000
−3,058	517,854
26,000	26,000
−3,106	517,806
20,000	20,000
−3,080	517,832
12,000	12,000
−3,130	517,782
6,000	6,000
−3,043	517,869
0,000	0,000
−3,024	517,888
6,000	6,000
−3,013	517,899
12,000	12,000
−2,996	517,916
18,000	18,000
−3,038	517,874
24,000	24,000
−3,089	517,823
30,000	30,000
−3,129	517,783
36,000	36,000
−3,140	517,772
42,000	42,000
−3,193	517,719
48,000	48,000
−3,093	517,819
54,000	54,000
−2,801	518,111
60,000	60,000
−2,378	518,534
66,000	66,000
−2,418	518,494
74,000	74,000
−1,324	519,588



Profundidade do Lago	Cotas do Terreno
74,000	74,000
−2,092	518,820
68,000	68,000
−2,580	518,332
62,000	62,000
−2,595	518,317
54,000	54,000
−2,985	517,927
48,000	48,000
−2,960	517,952
40,000	40,000
−3,003	517,909
34,000	34,000
−3,051	517,861
26,000	26,000
−2,952	517,960
20,000	20,000
−2,895	518,017
12,000	12,000
−2,905	518,007
6,000	6,000
−2,908	518,004
0,000	0,000
−2,871	518,041
6,000	6,000
−2,895	518,017
12,000	12,000
−2,963	517,949
18,000	18,000
−3,012	517,900
24,000	24,000
−3,011	517,901
30,000	30,000
−3,030	517,882
36,000	36,000
−3,094	517,818
42,000	42,000
−3,061	517,851
48,000	48,000
−2,865	518,047
54,000	54,000
−2,275	518,637
60,000	60,000
−1,693	519,219
64,000	64,000
−1,270	519,642

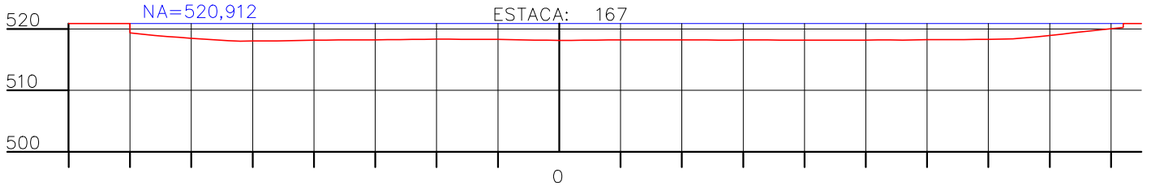
BSM Brasil Sul Mapas - Fotogrametria

BRASIL SUL MAPAS FOTOGRAMETRIA

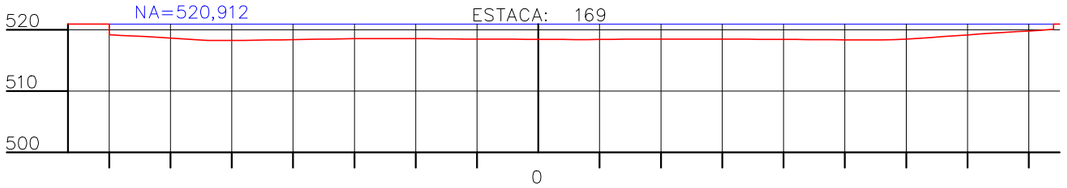
ESCALA: H:1/1000 V:1/1000

TÍTULO: SEÇÕES TOPOBATIMÉTRICAS LAGO IGAPÓ-I

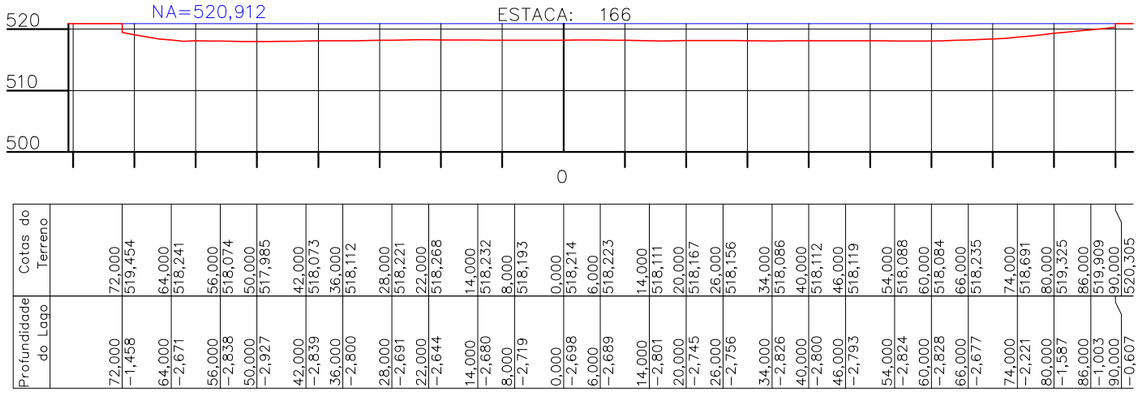
FOLHA: FOLHA– 20



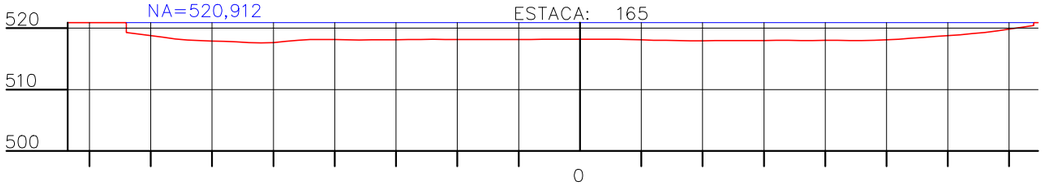
Profundidade do Lago	Cotas do Terreno
70,000	70,000
−1,544	519,368
66,000	66,000
−1,942	518,970
58,000	58,000
−2,552	518,360
52,000	52,000
−2,883	518,029
44,000	44,000
−2,820	518,092
36,000	36,000
−2,697	518,215
30,000	30,000
−2,685	518,227
22,000	22,000
−2,581	518,331
14,000	14,000
−2,582	518,330
8,000	8,000
−2,639	518,273
0,000	0,000
−2,758	518,154
8,000	8,000
−2,688	518,224
14,000	14,000
−2,673	518,239
20,000	20,000
−2,676	518,236
26,000	26,000
−2,707	518,205
34,000	34,000
−2,687	518,225
40,000	40,000
−2,726	518,186
46,000	46,000
−2,715	518,197
52,000	52,000
−2,681	518,231
60,000	60,000
−2,638	518,274
66,000	66,000
−2,618	518,294
72,000	72,000
−2,561	518,351
78,000	78,000
−2,156	518,756
86,000	86,000
−1,299	519,613
92,000	92,000
−0,658	520,254



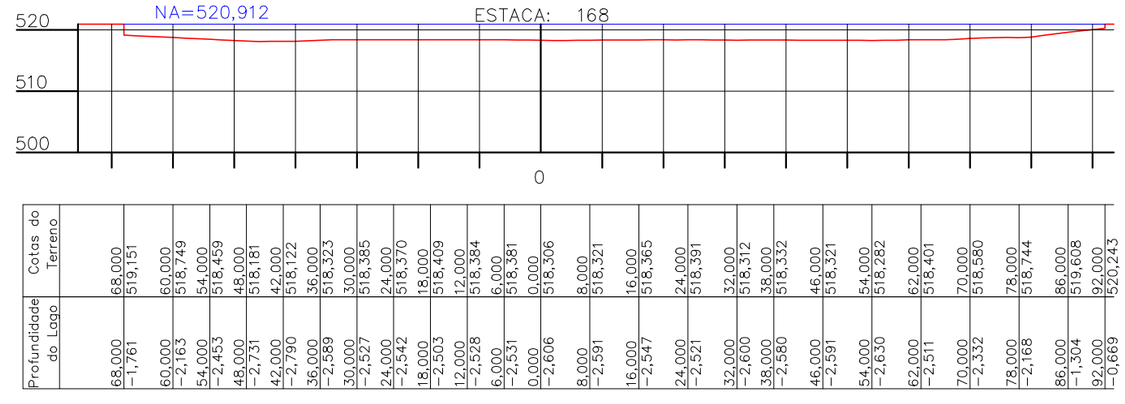
Profundidade do Lago	Cotas do Terreno
70,000	70,000
−1,743	519,169
66,000	66,000
−1,937	518,975
60,000	60,000
−2,272	518,640
54,000	54,000
−2,653	518,259
48,000	48,000
−2,655	518,257
42,000	42,000
−2,560	518,352
36,000	36,000
−2,467	518,445
30,000	30,000
−2,381	518,531
24,000	24,000
−2,371	518,541
18,000	18,000
−2,370	518,542
12,000	12,000
−2,440	518,472
6,000	6,000
−2,461	518,451
0,000	0,000
−2,474	518,438
8,000	8,000
−2,518	518,394
16,000	16,000
−2,451	518,461
24,000	24,000
−2,454	518,458
32,000	32,000
−2,463	518,449
38,000	38,000
−2,486	518,426
46,000	46,000
−2,542	518,370
54,000	54,000
−2,578	518,334
62,000	62,000
−2,320	518,592
70,000	70,000
−1,760	519,152
78,000	78,000
−1,239	519,673
84,000	84,000
−0,862	520,050



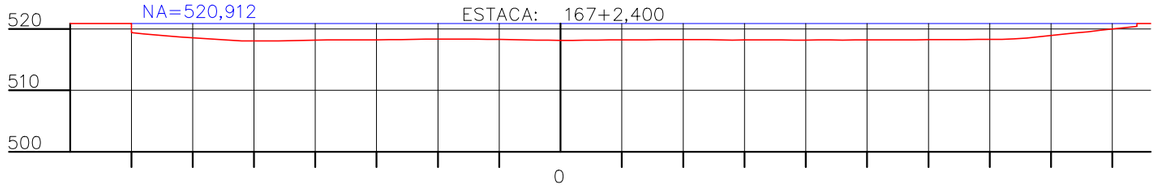
Profundidade do Lago	Cotas do Terreno
72,000	72,000
−1,458	519,454
64,000	64,000
−2,671	518,241
56,000	56,000
−2,838	518,074
50,000	50,000
−2,927	517,985
42,000	42,000
−2,839	518,073
36,000	36,000
−2,800	518,112
28,000	28,000
−2,691	518,221
22,000	22,000
−2,644	518,268
14,000	14,000
−2,680	518,232
8,000	8,000
−2,719	518,193
0,000	0,000
−2,698	518,214
6,000	6,000
−2,689	518,223
14,000	14,000
−2,801	518,111
20,000	20,000
−2,745	518,167
26,000	26,000
−2,756	518,156
34,000	34,000
−2,826	518,086
40,000	40,000
−2,800	518,112
46,000	46,000
−2,793	518,119
54,000	54,000
−2,824	518,088
60,000	60,000
−2,828	518,084
66,000	66,000
−2,677	518,235
74,000	74,000
−2,221	518,691
80,000	80,000
−1,587	519,325
86,000	86,000
−1,003	519,909
90,000	90,000
−0,607	520,305



Profundidade do Lago	Cotas do Terreno
74,000	74,000
−1,596	519,316
68,000	68,000
−2,364	518,548
60,000	60,000
−3,006	517,906
54,000	54,000
−3,246	517,666
48,000	48,000
−3,059	517,853
42,000	42,000
−2,739	518,173
36,000	36,000
−2,823	518,089
30,000	30,000
−2,780	518,132
24,000	24,000
−2,735	518,177
18,000	18,000
−2,741	518,171
12,000	12,000
−2,755	518,157
6,000	6,000
−2,735	518,177
0,000	0,000
−2,723	518,189
8,000	8,000
−2,749	518,163
16,000	16,000
−2,929	517,983
22,000	22,000
−2,945	517,967
30,000	30,000
−2,916	517,996
38,000	38,000
−2,914	517,998
46,000	46,000
−2,909	518,003
54,000	54,000
−2,561	518,351
60,000	60,000
−2,110	518,802
68,000	68,000
−1,379	519,533
74,000	74,000
−0,473	520,439



Profundidade do Lago	Cotas do Terreno
68,000	68,000
−1,761	519,151
60,000	60,000
−2,163	518,749
54,000	54,000
−2,453	518,459
48,000	48,000
−2,731	518,181
42,000	42,000
−2,790	518,122
36,000	36,000
−2,589	518,323
30,000	30,000
−2,527	518,385
24,000	24,000
−2,542	518,370
18,000	18,000
−2,503	518,409
12,000	12,000
−2,528	518,384
6,000	6,000
−2,531	518,381
0,000	0,000
−2,606	518,306
8,000	8,000
−2,591	518,321
16,000	16,000
−2,547	518,365
24,000	24,000
−2,521	518,391
32,000	32,000
−2,600	518,312
38,000	38,000
−2,580	518,332
46,000	46,000
−2,591	518,321
54,000	54,000
−2,630	518,282
62,000	62,000
−2,511	518,401
70,000	70,000
−2,332	518,580
78,000	78,000
−2,168	518,744
86,000	86,000
−1,304	519,608
92,000	92,000
−0,669	520,243



Profundidade do Lago	Cotas do Terreno
70,000	70,000
−1,514	519,398
66,000	66,000
−1,880	519,032
60,000	60,000
−2,354	518,558
54,000	54,000
−2,723	518,189
48,000	48,000
−2,847	518,065
42,000	42,000
−2,756	518,156
36,000	36,000
−2,681	518,231
30,000	30,000
−2,677	518,235
24,000	24,000
−2,593	518,319
18,000	18,000
−2,564	518,348
12,000	12,000
−2,581	518,331
6,000	6,000
−2,666	518,246
0,000	0,000
−2,755	518,157
8,000	8,000
−2,689	518,223
16,000	16,000
−2,654	518,258
24,000	24,000
−2,645	518,267
32,000	32,000
−2,679	518,233
38,000	38,000
−2,717	518,195
46,000	46,000
−2,703	518,209
54,000	54,000
−2,665	518,247
62,000	62,000
−2,644	518,268
70,000	70,000
−2,604	518,308
78,000	78,000
−2,179	518,733
86,000	86,000
−1,358	519,554
94,000	94,000
−0,483	520,429

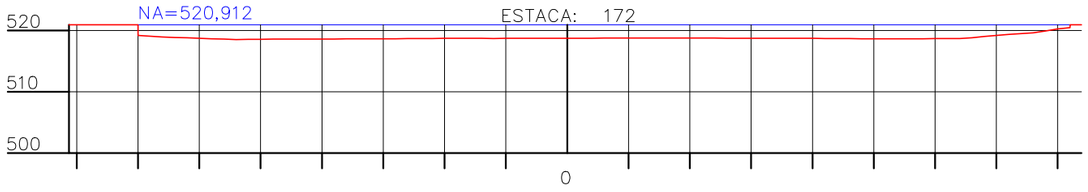
BSM Brasil Sul Mapas - Fotogrametria

BRASIL SUL MAPAS FOTOGRAMETRIA

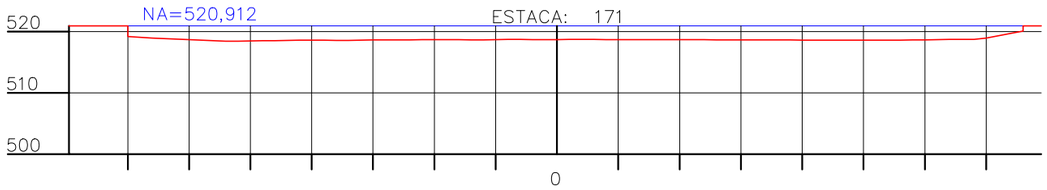
ESCALA: H:1/1000 V:1/1000

TÍTULO: SEÇÕES TOPOBATIMÉTRICAS LAGO IGAPÓ–I

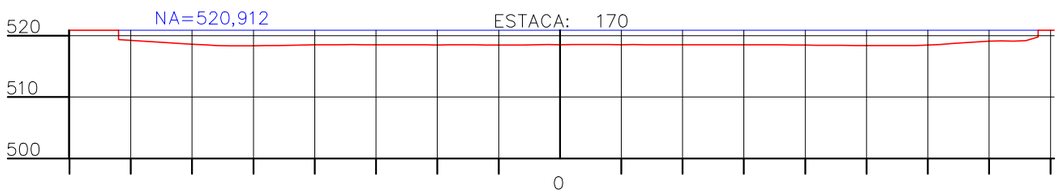
FOLHA: FOLHA– 21



Profundidade do Lago	Cotas do Terreno
70,000	70,000
−1,743	519,169
66,000	66,000
−1,974	518,938
60,000	60,000
−2,206	518,706
54,000	54,000
−2,397	518,515
48,000	48,000
−2,336	518,576
42,000	42,000
−2,338	518,574
36,000	36,000
−2,301	518,611
30,000	30,000
−2,269	518,643
24,000	24,000
−2,247	518,665
18,000	18,000
−2,204	518,708
12,000	12,000
−2,224	518,688
6,000	6,000
−2,191	518,721
0,000	0,000
−2,193	518,719
8,000	8,000
−2,165	518,747
16,000	16,000
−2,156	518,756
24,000	24,000
−2,177	518,735
32,000	32,000
−2,193	518,719
38,000	38,000
−2,205	518,707
46,000	46,000
−2,255	518,657
54,000	54,000
−2,297	518,615
62,000	62,000
−2,258	518,654
70,000	70,000
−1,752	519,160
78,000	78,000
−1,003	519,909
82,000	82,000
−0,479	520,433



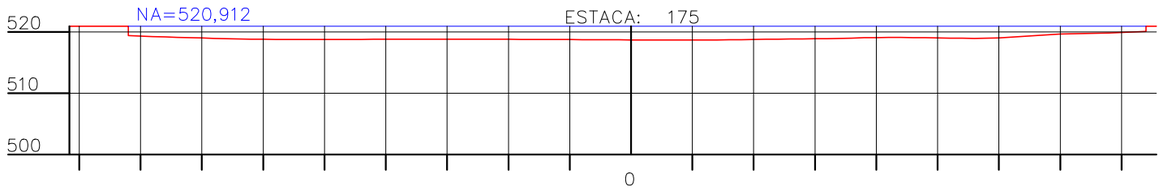
Profundidade do Lago	Cotas do Terreno
70,000	70,000
−1,733	519,179
66,000	66,000
−1,979	518,933
60,000	60,000
−2,234	518,678
54,000	54,000
−2,494	518,418
48,000	48,000
−2,415	518,497
42,000	42,000
−2,332	518,580
36,000	36,000
−2,340	518,572
30,000	30,000
−2,291	518,621
24,000	24,000
−2,257	518,655
18,000	18,000
−2,217	518,695
12,000	12,000
−2,256	518,656
6,000	6,000
−2,206	518,706
0,000	0,000
−2,213	518,699
8,000	8,000
−2,212	518,700
16,000	16,000
−2,223	518,689
24,000	24,000
−2,247	518,665
32,000	32,000
−2,255	518,657
38,000	38,000
−2,289	518,623
46,000	46,000
−2,323	518,589
54,000	54,000
−2,308	518,604
62,000	62,000
−2,219	518,693
70,000	70,000
−1,961	518,951
76,000	76,000
−0,823	520,089



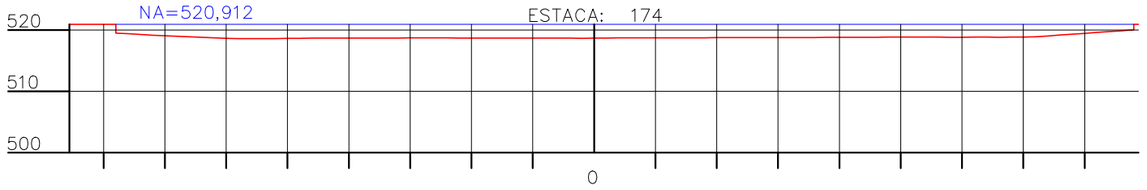
Profundidade do Lago	Cotas do Terreno
72,000	72,000
−1,531	519,381
66,000	66,000
−1,920	518,992
60,000	60,000
−2,295	518,617
54,000	54,000
−2,548	518,364
48,000	48,000
−2,535	518,377
42,000	42,000
−2,421	518,491
36,000	36,000
−2,369	518,543
30,000	30,000
−2,376	518,536
24,000	24,000
−2,374	518,538
18,000	18,000
−2,406	518,506
12,000	12,000
−2,415	518,497
6,000	6,000
−2,425	518,487
0,000	0,000
−2,369	518,543
8,000	8,000
−2,365	518,547
16,000	16,000
−2,389	518,523
24,000	24,000
−2,394	518,518
32,000	32,000
−2,394	518,518
38,000	38,000
−2,417	518,495
46,000	46,000
−2,460	518,452
54,000	54,000
−2,522	518,390
62,000	62,000
−2,346	518,566
70,000	70,000
−1,778	519,134
78,000	78,000
−1,109	519,803

BRASIL SUL MAPAS FOTOGRAMETRIA

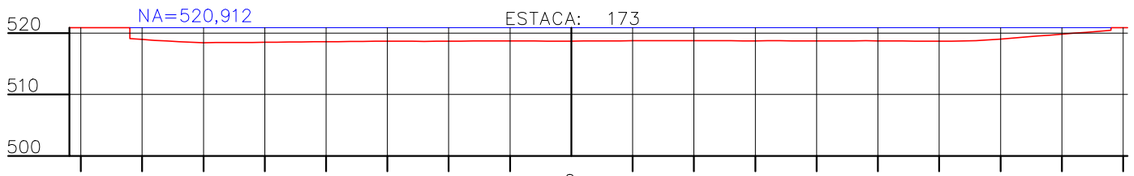
ESCALA:	TÍTULO:	FOLHA:
H:1/1000 V:1/1000	SEÇÕES TOPOBATIMÉTRICAS LAGO IGAPÓ–I	FOLHA– 22



Profundidade do Lago	Cotas do Terreno
82,000	82,000
−1,506	519,406
78,000	78,000
−1,676	519,236
72,000	72,000
−1,862	519,050
66,000	66,000
−2,020	518,892
60,000	60,000
−2,127	518,785
54,000	54,000
−2,146	518,766
48,000	48,000
−2,137	518,775
42,000	42,000
−2,131	518,781
36,000	36,000
−2,112	518,800
30,000	30,000
−2,103	518,809
24,000	24,000
−2,111	518,801
18,000	18,000
−2,138	518,774
12,000	12,000
−2,168	518,744
6,000	6,000
−2,181	518,731
0,000	0,000
−2,224	518,688
8,000	8,000
−2,221	518,691
16,000	16,000
−2,210	518,702
24,000	24,000
−2,093	518,819
32,000	32,000
−2,020	518,892
38,000	38,000
−1,867	519,045
46,000	46,000
−1,840	519,072
54,000	54,000
−1,950	518,962
62,000	62,000
−1,780	519,132
70,000	70,000
−1,284	519,628
78,000	78,000
−1,097	519,815
84,000	84,000
−0,821	520,091



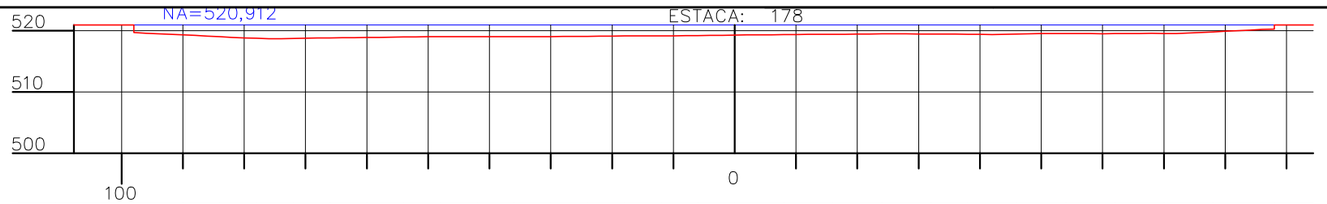
Profundidade do Lago	Cotas do Terreno
78,000	78,000
−1,441	519,471
72,000	72,000
−1,746	519,166
66,000	66,000
−2,013	518,899
60,000	60,000
−2,284	518,628
54,000	54,000
−2,318	518,594
48,000	48,000
−2,267	518,645
42,000	42,000
−2,210	518,702
36,000	36,000
−2,229	518,683
30,000	30,000
−2,204	518,708
24,000	24,000
−2,200	518,712
18,000	18,000
−2,217	518,695
12,000	12,000
−2,219	518,693
6,000	6,000
−2,229	518,683
0,000	0,000
−2,239	518,673
8,000	8,000
−2,199	518,713
16,000	16,000
−2,192	518,720
24,000	24,000
−2,144	518,768
32,000	32,000
−2,157	518,755
38,000	38,000
−2,112	518,800
46,000	46,000
−2,080	518,832
54,000	54,000
−2,061	518,851
62,000	62,000
−2,076	518,836
70,000	70,000
−2,057	518,855
78,000	78,000
−1,597	519,315
88,000	88,000
−0,874	520,038



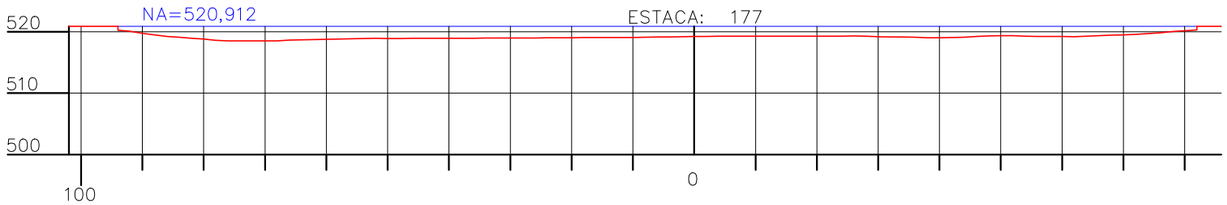
Profundidade do Lago	Cotas do Terreno
72,000	72,000
−1,788	519,124
66,000	66,000
−2,176	518,736
60,000	60,000
−2,449	518,463
54,000	54,000
−2,447	518,465
48,000	48,000
−2,377	518,535
42,000	42,000
−2,320	518,592
36,000	36,000
−2,271	518,641
30,000	30,000
−2,228	518,684
24,000	24,000
−2,237	518,675
18,000	18,000
−2,198	518,714
12,000	12,000
−2,179	518,733
6,000	6,000
−2,188	518,724
0,000	0,000
−2,199	518,713
8,000	8,000
−2,160	518,752
16,000	16,000
−2,118	518,794
24,000	24,000
−2,134	518,778
32,000	32,000
−2,151	518,761
38,000	38,000
−2,163	518,749
46,000	46,000
−2,154	518,758
54,000	54,000
−2,192	518,720
62,000	62,000
−2,201	518,711
70,000	70,000
−1,862	519,050
78,000	78,000
−1,227	519,685
88,000	88,000
−0,443	520,469

BRASIL SUL MAPAS FOTOGRAMETRIA

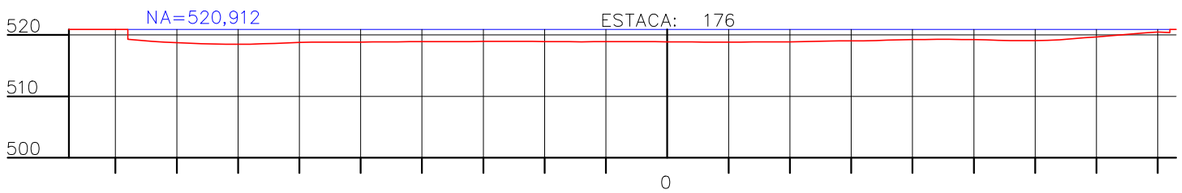
ESCALA:	TÍTULO:	FOLHA:
H:1/1000 V:1/1000	SEÇÕES TOPOBATIMÉTRICAS LAGO IGAPÓ–I	FOLHA– 23



Profundidade do Lago	Cotas do Terreno
	98,000
98,000	519,677
−1,235	
	90,000
90,000	519,302
−1,610	
	84,000
84,000	519,011
−1,901	
	78,000
78,000	518,754
−2,158	
	72,000
72,000	518,736
−2,176	
	66,000
66,000	518,821
−2,091	
	60,000
60,000	518,881
−2,031	
	54,000
54,000	518,960
−1,952	
	48,000
48,000	518,998
−1,914	
	42,000
42,000	519,002
−1,910	
	36,000
36,000	519,023
−1,889	
	30,000
30,000	519,034
−1,878	
	24,000
24,000	519,080
−1,832	
	18,000
18,000	519,124
−1,788	
	12,000
12,000	519,158
−1,754	
	6,000
6,000	519,196
−1,716	
	0,000
0,000	519,269
−1,643	
	8,000
8,000	519,347
−1,565	
	16,000
16,000	519,417
−1,495	
	24,000
24,000	519,481
−1,431	
	32,000
32,000	519,450
−1,462	
	38,000
38,000	519,407
−1,505	
	46,000
46,000	519,448
−1,464	
	54,000
54,000	519,537
−1,375	
	62,000
62,000	519,506
−1,406	
	70,000
70,000	519,531
−1,381	
	78,000
78,000	519,787
−1,125	
	88,000
88,000	520,259
−0,653	



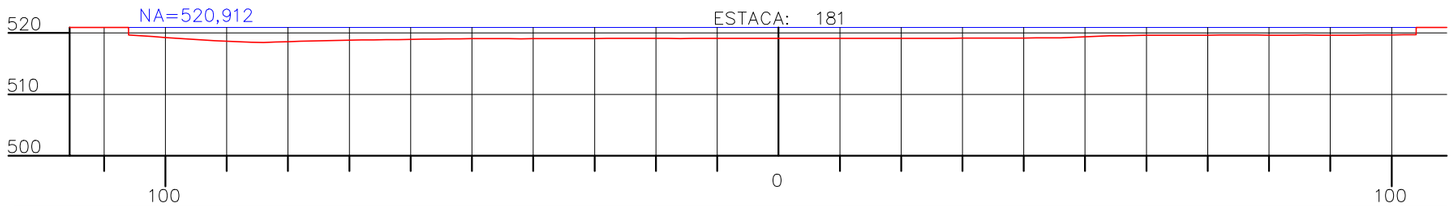
Profundidade do Lago	Cotas do Terreno
	94,000
94,000	520,247
−0,665	
	90,000
90,000	519,763
−1,149	
	84,000
84,000	519,106
−1,806	
	78,000
78,000	518,605
−2,307	
	72,000
72,000	518,514
−2,398	
	66,000
66,000	518,629
−2,283	
	60,000
60,000	518,781
−2,131	
	54,000
54,000	518,910
−2,002	
	48,000
48,000	518,923
−1,989	
	42,000
42,000	518,942
−1,970	
	36,000
36,000	518,963
−1,949	
	30,000
30,000	518,986
−1,926	
	24,000
24,000	519,013
−1,899	
	18,000
18,000	519,055
−1,857	
	12,000
12,000	519,087
−1,825	
	6,000
6,000	519,145
−1,767	
	0,000
0,000	519,227
−1,685	
	8,000
8,000	519,298
−1,614	
	16,000
16,000	519,289
−1,623	
	24,000
24,000	519,284
−1,628	
	32,000
32,000	519,177
−1,735	
	38,000
38,000	519,043
−1,869	
	46,000
46,000	519,253
−1,659	
	54,000
54,000	519,298
−1,614	
	62,000
62,000	519,212
−1,700	
	70,000
70,000	519,504
−1,408	
	78,000
78,000	520,034
−0,878	
	82,000
82,000	520,292
−0,620	



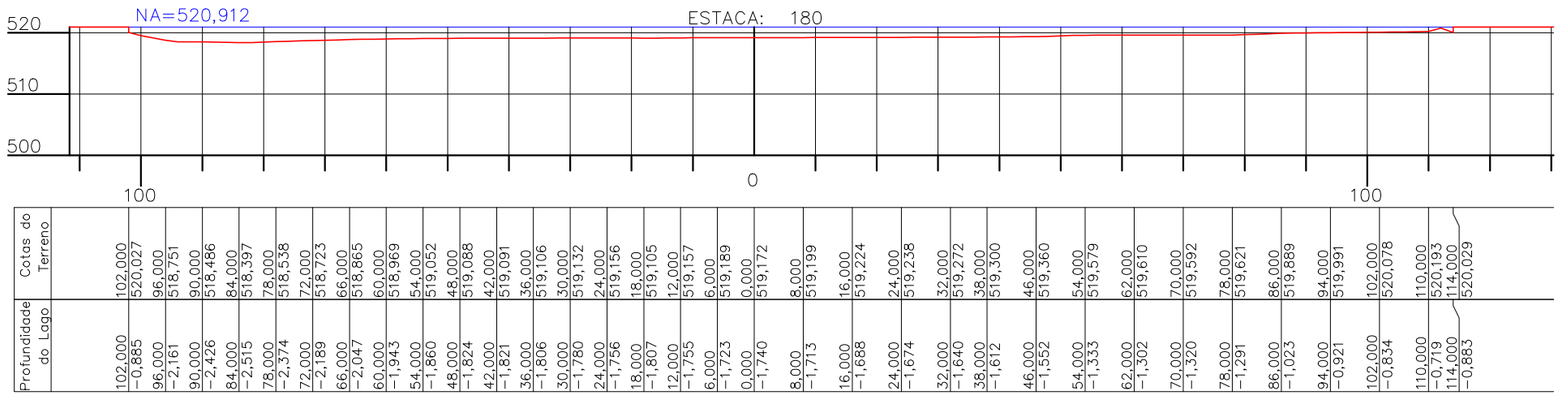
Profundidade do Lago	Cotas do Terreno
	88,000
88,000	519,276
−1,636	
	84,000
84,000	518,970
−1,942	
	78,000
78,000	518,651
−2,261	
	72,000
72,000	518,502
−2,410	
	66,000
66,000	518,558
−2,354	
	60,000
60,000	518,775
−2,137	
	54,000
54,000	518,843
−2,069	
	48,000
48,000	518,859
−2,053	
	42,000
42,000	518,898
−2,014	
	36,000
36,000	518,927
−1,985	
	30,000
30,000	518,939
−1,973	
	24,000
24,000	518,943
−1,969	
	18,000
18,000	518,913
−1,999	
	12,000
12,000	518,895
−2,017	
	6,000
6,000	518,909
−2,003	
	0,000
0,000	518,889
−2,023	
	8,000
8,000	518,840
−2,072	
	16,000
16,000	518,859
−2,053	
	24,000
24,000	518,968
−1,944	
	32,000
32,000	519,056
−1,856	
	38,000
38,000	519,216
−1,696	
	46,000
46,000	519,283
−1,629	
	54,000
54,000	519,144
−1,768	
	62,000
62,000	519,108
−1,804	
	70,000
70,000	519,691
−1,221	
	78,000
78,000	520,340
−0,572	
	82,000
82,000	520,401
−0,511	

BRASIL SUL MAPAS FOTOGRAMETRIA

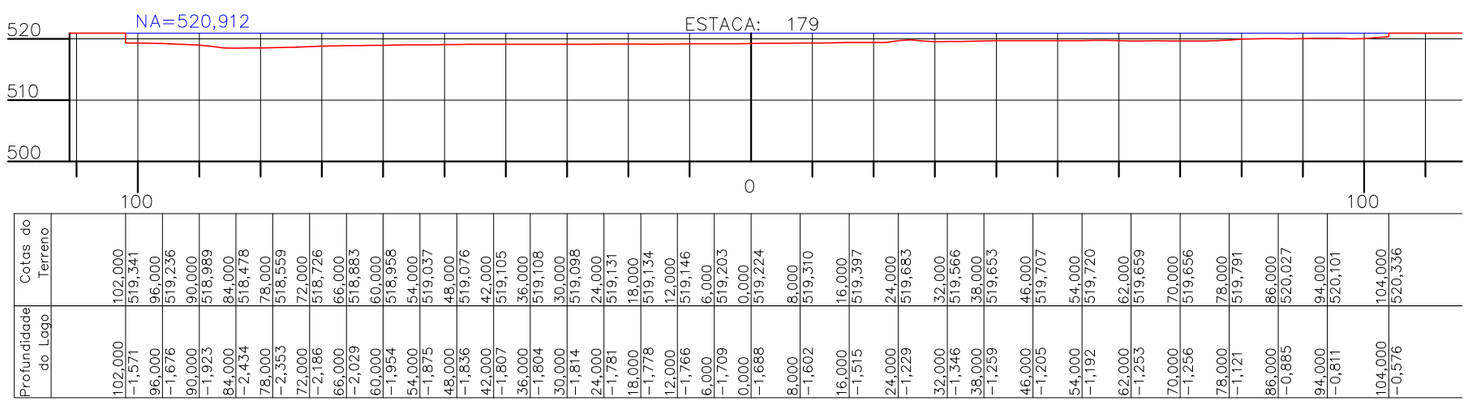
ESCALA:	TÍTULO:	FOLHA:
H:1/1000 V:1/1000	SEÇÕES TOPOBATIMÉTRICAS LAGO IGAPÓ–I	FOLHA– 24



	106,000	102,000	96,000	90,000	84,000	78,000	72,000	66,000	60,000	54,000	48,000	42,000	36,000	30,000	24,000	18,000	12,000	6,000	0,000	8,000	16,000	24,000	32,000	38,000	46,000	54,000	62,000	70,000	78,000	86,000	94,000	104,000
Cotas do Terreno	519,682	519,409	519,001	518,656	518,467	518,663	518,794	518,888	518,956	519,047	519,080	519,064	519,086	519,096	519,129	519,107	519,139	519,143	519,128	519,129	519,137	519,141	519,167	519,164	519,228	519,534	519,620	519,648	519,661	519,660	519,651	519,733
Profundidade do Lago	−1,230	−1,503	−1,911	−2,256	−2,445	−2,249	−2,118	−2,024	−1,956	−1,865	−1,832	−1,848	−1,826	−1,816	−1,783	−1,805	−1,773	−1,769	−1,784	−1,783	−1,775	−1,771	−1,745	−1,748	−1,684	−1,378	−1,292	−1,264	−1,251	−1,252	−1,261	−1,179



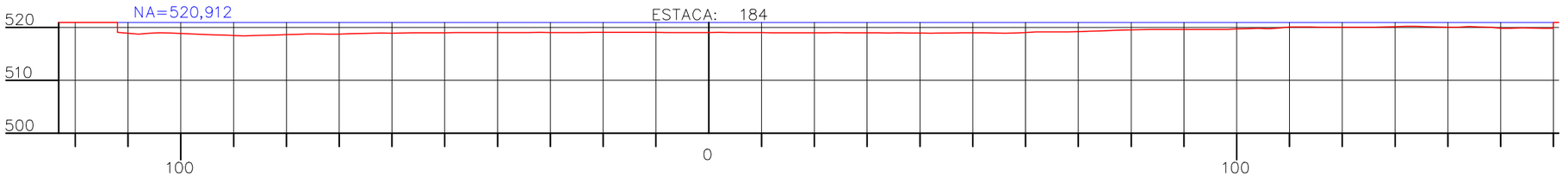
	102,000	96,000	90,000	84,000	78,000	72,000	66,000	60,000	54,000	48,000	42,000	36,000	30,000	24,000	18,000	12,000	6,000	0,000	8,000	16,000	24,000	32,000	38,000	46,000	54,000	62,000	70,000	78,000	86,000	94,000	102,000	110,000	114,000
Cotas do Terreno	520,027	518,751	518,486	518,397	518,538	518,723	518,865	518,969	519,052	519,088	519,091	519,106	519,132	519,156	519,105	519,157	519,189	519,172	519,199	519,224	519,238	519,272	519,300	519,360	519,579	519,610	519,592	519,621	519,889	519,991	520,078	520,193	520,029
Profundidade do Lago	−0,885	−2,161	−2,426	−2,515	−2,374	−2,189	−2,047	−1,943	−1,860	−1,824	−1,821	−1,806	−1,780	−1,756	−1,807	−1,755	−1,723	−1,740	−1,713	−1,688	−1,674	−1,640	−1,612	−1,552	−1,333	−1,302	−1,320	−1,291	−1,023	−0,921	−0,834	−0,719	−0,883



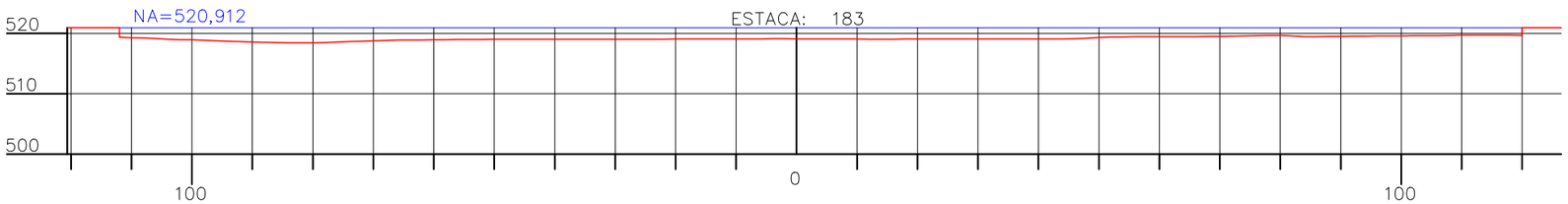
	102,000	96,000	90,000	84,000	78,000	72,000	66,000	60,000	54,000	48,000	42,000	36,000	30,000	24,000	18,000	12,000	6,000	0,000	8,000	16,000	24,000	32,000	38,000	46,000	54,000	62,000	70,000	78,000	86,000	94,000	104,000
Cotas do Terreno	519,341	519,236	518,989	518,478	518,559	518,726	518,883	518,958	519,037	519,076	519,105	519,108	519,098	519,131	519,134	519,146	519,203	519,224	519,310	519,397	519,683	519,566	519,653	519,707	519,720	519,659	519,656	519,791	520,027	520,101	520,336
Profundidade do Lago	−1,571	−1,676	−1,923	−2,434	−2,353	−2,186	−2,029	−1,954	−1,875	−1,836	−1,807	−1,804	−1,814	−1,781	−1,778	−1,766	−1,709	−1,688	−1,602	−1,515	−1,229	−1,346	−1,259	−1,205	−1,192	−1,253	−1,256	−1,121	−0,885	−0,811	−0,576

BRASIL SUL MAPAS FOTOGRAMETRIA

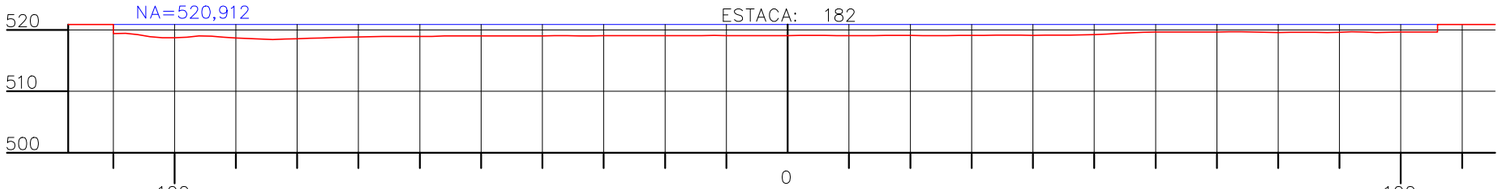
ESCALA:	TÍTULO:	FOLHA:
H:1/1000 V:1/1000	SEÇÕES TOPOBATIMÉTRICAS LAGO IGAPÓ–I	FOLHA– 25



Profundidade do Lago	Cotas do Terreno
112,000	112,000
−1,847	519,065
108,000	108,000
−2,208	518,704
102,000	102,000
−2,008	518,904
96,000	96,000
−2,257	518,655
90,000	90,000
−2,464	518,448
84,000	84,000
−2,413	518,499
78,000	78,000
−2,230	518,682
72,000	72,000
−2,200	518,712
66,000	66,000
−2,080	518,832
60,000	60,000
−2,017	518,895
54,000	54,000
−1,933	518,979
48,000	48,000
−1,922	518,990
42,000	42,000
−1,919	518,993
36,000	36,000
−1,895	519,017
30,000	30,000
−1,891	519,021
24,000	24,000
−1,886	519,026
18,000	18,000
−1,867	519,045
12,000	12,000
−1,869	519,043
6,000	6,000
−1,884	519,028
0,000	0,000
−1,885	519,027
8,000	8,000
−1,902	519,010
16,000	16,000
−1,948	518,964
24,000	24,000
−1,916	518,996
32,000	32,000
−1,958	518,954
38,000	38,000
−1,971	518,941
46,000	46,000
−1,970	518,942
54,000	54,000
−1,989	518,923
62,000	62,000
−1,794	519,118
70,000	70,000
−1,713	519,199
78,000	78,000
−1,453	519,459
86,000	86,000
−1,298	519,614
94,000	94,000
−1,319	519,593
102,000	102,000
−1,164	519,748
110,000	110,000
−0,845	520,067
116,000	116,000
−0,868	520,044
124,000	124,000
−0,871	520,041
132,000	132,000
−0,737	520,175
140,000	140,000
−0,880	520,032
148,000	148,000
−0,902	520,010
156,000	156,000
−1,049	519,863
160,000	160,000
−1,117	519,795



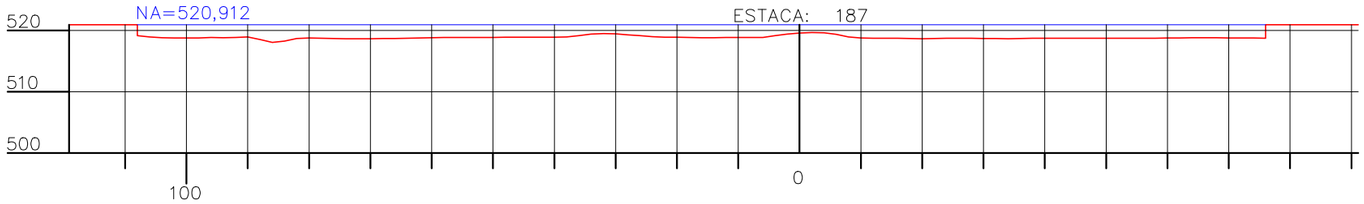
Profundidade do Lago	Cotas do Terreno
112,000	112,000
−1,574	519,338
108,000	108,000
−1,684	519,228
102,000	102,000
−1,982	518,930
96,000	96,000
−2,155	518,757
90,000	90,000
−2,354	518,558
84,000	84,000
−2,468	518,444
78,000	78,000
−2,440	518,472
72,000	72,000
−2,214	518,698
66,000	66,000
−2,038	518,874
60,000	60,000
−1,987	518,925
54,000	54,000
−1,931	518,981
48,000	48,000
−1,907	519,005
42,000	42,000
−1,904	519,008
36,000	36,000
−1,891	519,021
30,000	30,000
−1,882	519,030
24,000	24,000
−1,887	519,025
18,000	18,000
−1,855	519,057
12,000	12,000
−1,835	519,077
6,000	6,000
−1,837	519,075
0,000	0,000
−1,849	519,063
8,000	8,000
−1,859	519,053
16,000	16,000
−1,879	519,033
24,000	24,000
−1,862	519,050
32,000	32,000
−1,839	519,073
38,000	38,000
−1,861	519,051
46,000	46,000
−1,826	519,086
54,000	54,000
−1,506	519,406
62,000	62,000
−1,461	519,451
70,000	70,000
−1,413	519,499
78,000	78,000
−1,276	519,636
86,000	86,000
−1,453	519,459
94,000	94,000
−1,370	519,542
102,000	102,000
−1,318	519,594
110,000	110,000
−1,232	519,680
116,000	116,000
−1,210	519,702
120,000	120,000
−1,264	519,648



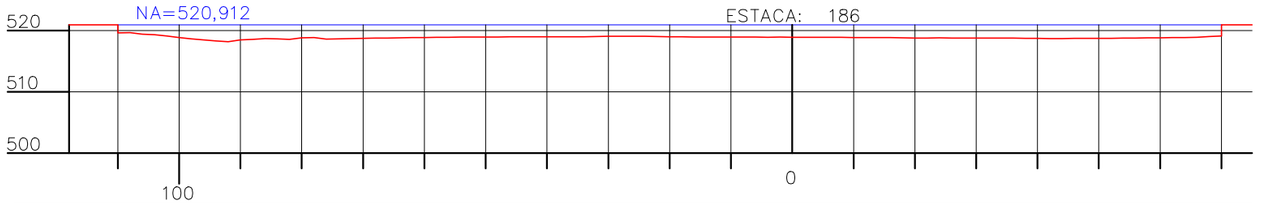
Profundidade do Lago	Cotas do Terreno
110,000	110,000
−1,507	519,405
102,000	102,000
−2,187	518,725
96,000	96,000
−1,897	519,015
90,000	90,000
−2,215	518,697
84,000	84,000
−2,458	518,454
78,000	78,000
−2,254	518,658
72,000	72,000
−2,105	518,807
66,000	66,000
−1,966	518,946
60,000	60,000
−1,968	518,944
54,000	54,000
−1,881	519,031
48,000	48,000
−1,885	519,027
42,000	42,000
−1,875	519,037
36,000	36,000
−1,847	519,065
30,000	30,000
−1,857	519,055
24,000	24,000
−1,838	519,074
18,000	18,000
−1,837	519,075
12,000	12,000
−1,798	519,114
6,000	6,000
−1,850	519,062
0,000	0,000
−1,825	519,087
8,000	8,000
−1,819	519,093
16,000	16,000
−1,804	519,108
24,000	24,000
−1,828	519,084
32,000	32,000
−1,778	519,134
38,000	38,000
−1,774	519,138
46,000	46,000
−1,740	519,172
54,000	54,000
−1,477	519,435
62,000	62,000
−1,245	519,667
70,000	70,000
−1,245	519,667
78,000	78,000
−1,286	519,626
86,000	86,000
−1,297	519,615
94,000	94,000
−1,240	519,672
102,000	102,000
−1,251	519,661
106,000	106,000
−1,234	519,678

BRASIL SUL MAPAS FOTOGRAMETRIA

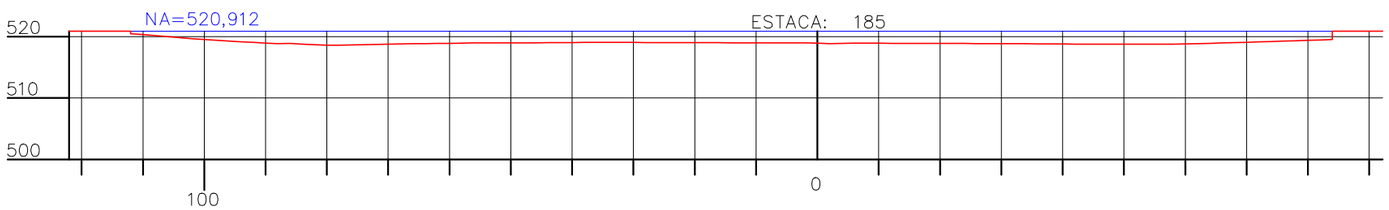
ESCALA:	TÍTULO:	FOLHA:
H:1/1000 V:1/1000	SEÇÕES TOPOBATIMÉTRICAS LAGO IGAPÓ–I	FOLHA– 26



Profundidade do Lago	Cotas do Terreno
108,000	108,000
−1,796	519,116
102,000	102,000
−2,156	518,756
96,000	96,000
−2,078	518,834
90,000	90,000
−1,994	518,918
84,000	84,000
−2,649	518,263
78,000	78,000
−2,211	518,701
72,000	72,000
−2,272	518,640
66,000	66,000
−2,230	518,682
60,000	60,000
−2,103	518,809
54,000	54,000
−2,093	518,819
48,000	48,000
−2,049	518,863
42,000	42,000
−2,035	518,877
36,000	36,000
−1,769	519,143
30,000	30,000
−1,497	519,415
24,000	24,000
−1,933	518,979
18,000	18,000
−2,094	518,818
12,000	12,000
−2,081	518,831
6,000	6,000
−2,078	518,834
0,000	0,000
−1,357	519,555
8,000	8,000
−2,007	518,905
16,000	16,000
−2,181	518,731
24,000	24,000
−2,218	518,694
32,000	32,000
−2,249	518,663
38,000	38,000
−2,215	518,697
46,000	46,000
−2,211	518,701
54,000	54,000
−2,199	518,713
62,000	62,000
−2,141	518,771
70,000	70,000
−2,143	518,769
76,000	76,000
−2,184	518,728



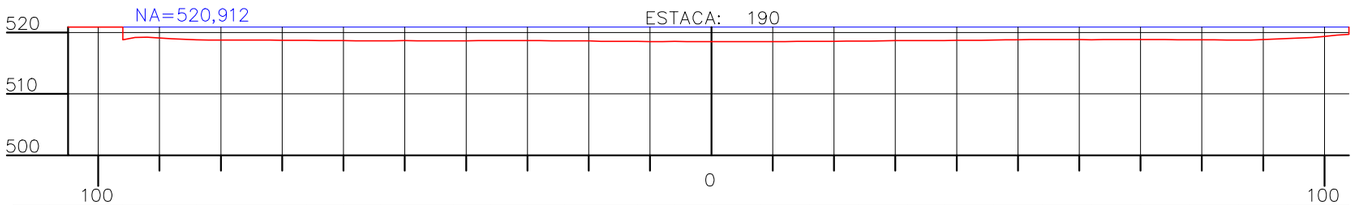
Profundidade do Lago	Cotas do Terreno
110,000	110,000
−1,295	519,617
102,000	102,000
−1,819	519,093
96,000	96,000
−2,441	518,471
90,000	90,000
−2,463	518,449
84,000	84,000
−2,284	518,628
78,000	78,000
−2,069	518,843
72,000	72,000
−2,224	518,688
66,000	66,000
−2,129	518,783
60,000	60,000
−2,053	518,859
54,000	54,000
−1,994	518,918
48,000	48,000
−1,964	518,948
42,000	42,000
−1,935	518,977
36,000	36,000
−1,915	518,997
30,000	30,000
−1,870	519,042
24,000	24,000
−1,868	519,044
18,000	18,000
−1,936	518,976
12,000	12,000
−1,990	518,922
6,000	6,000
−1,957	518,955
0,000	0,000
−2,025	518,887
8,000	8,000
−2,028	518,884
16,000	16,000
−2,079	518,833
24,000	24,000
−2,113	518,799
32,000	32,000
−2,146	518,766
38,000	38,000
−2,181	518,731
46,000	46,000
−2,199	518,713
54,000	54,000
−2,158	518,754
62,000	62,000
−2,076	518,836
70,000	70,000
−1,804	519,108



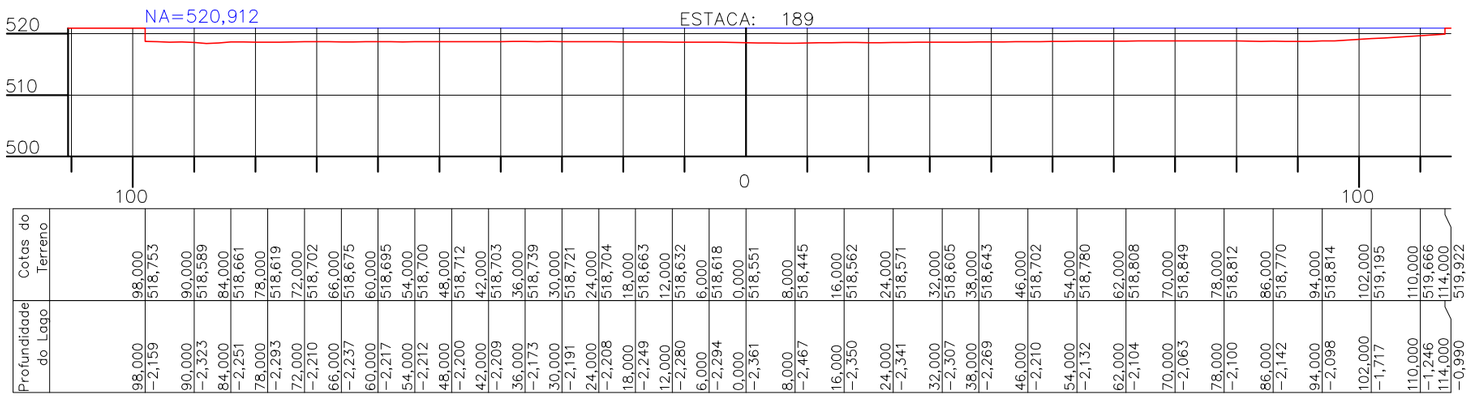
Profundidade do Lago	Cotas do Terreno
112,000	112,000
−0,423	520,489
108,000	108,000
−0,753	520,159
102,000	102,000
−1,254	519,658
96,000	96,000
−1,645	519,267
90,000	90,000
−1,948	518,964
84,000	84,000
−2,130	518,782
78,000	78,000
−2,304	518,608
72,000	72,000
−2,194	518,718
66,000	66,000
−2,065	518,847
60,000	60,000
−1,990	518,922
54,000	54,000
−1,928	518,984
48,000	48,000
−1,916	518,996
42,000	42,000
−1,882	519,030
36,000	36,000
−1,825	519,087
30,000	30,000
−1,851	519,061
24,000	24,000
−1,892	519,020
18,000	18,000
−1,887	519,025
12,000	12,000
−1,927	518,985
6,000	6,000
−1,928	518,984
0,000	0,000
−1,988	518,924
8,000	8,000
−1,977	518,935
16,000	16,000
−2,006	518,906
24,000	24,000
−2,029	518,883
32,000	32,000
−2,049	518,863
38,000	38,000
−2,085	518,827
46,000	46,000
−2,139	518,773
54,000	54,000
−2,122	518,790
62,000	62,000
−2,052	518,860
70,000	70,000
−1,846	519,066
78,000	78,000
−1,580	519,332
84,000	84,000
−1,382	519,530

BRASIL SUL MAPAS FOTOGRAMETRIA

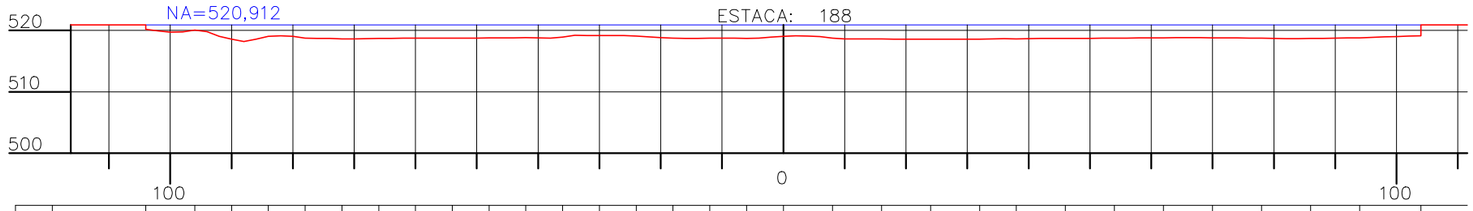
ESCALA:	TÍTULO:	FOLHA:
H:1/1000 V:1/1000	SEÇÕES TOPOBATIMÉTRICAS LAGO IGAPÓ–I	FOLHA– 27



Profundidade do Lago	Cotas do Terreno
96,000	96,000
−2,074	518,838
90,000	90,000
−1,779	519,133
84,000	84,000
−2,080	518,832
78,000	78,000
−2,130	518,782
72,000	72,000
−2,149	518,763
66,000	66,000
−2,187	518,725
60,000	60,000
−2,236	518,676
54,000	54,000
−2,255	518,657
48,000	48,000
−2,248	518,664
42,000	42,000
−2,245	518,667
36,000	36,000
−2,235	518,677
30,000	30,000
−2,220	518,692
24,000	24,000
−2,251	518,661
18,000	18,000
−2,323	518,589
12,000	12,000
−2,350	518,562
6,000	6,000
−2,364	518,548
0,000	0,000
−2,392	518,520
8,000	8,000
−2,375	518,537
16,000	16,000
−2,344	518,568
24,000	24,000
−2,286	518,626
32,000	32,000
−2,237	518,675
38,000	38,000
−2,200	518,712
46,000	46,000
−2,138	518,774
54,000	54,000
−2,058	518,854
62,000	62,000
−2,078	518,834
70,000	70,000
−2,031	518,881
78,000	78,000
−2,092	518,820
86,000	86,000
−2,127	518,785
94,000	94,000
−1,886	519,026
104,000	104,000
−1,192	519,720



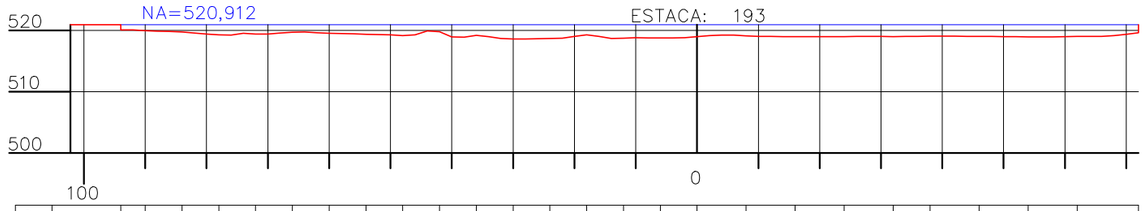
Profundidade do Lago	Cotas do Terreno
98,000	98,000
−2,159	518,753
90,000	90,000
−2,323	518,589
84,000	84,000
−2,251	518,661
78,000	78,000
−2,293	518,619
72,000	72,000
−2,210	518,702
66,000	66,000
−2,237	518,675
60,000	60,000
−2,217	518,695
54,000	54,000
−2,212	518,700
48,000	48,000
−2,200	518,712
42,000	42,000
−2,209	518,703
36,000	36,000
−2,173	518,739
30,000	30,000
−2,191	518,721
24,000	24,000
−2,208	518,704
18,000	18,000
−2,249	518,663
12,000	12,000
−2,280	518,632
6,000	6,000
−2,294	518,618
0,000	0,000
−2,361	518,551
8,000	8,000
−2,467	518,445
16,000	16,000
−2,350	518,562
24,000	24,000
−2,341	518,571
32,000	32,000
−2,307	518,605
38,000	38,000
−2,269	518,643
46,000	46,000
−2,210	518,702
54,000	54,000
−2,132	518,780
62,000	62,000
−2,104	518,808
70,000	70,000
−2,063	518,849
78,000	78,000
−2,100	518,812
86,000	86,000
−2,142	518,770
94,000	94,000
−2,098	518,814
102,000	102,000
−1,717	519,195
110,000	110,000
−1,246	519,666
114,000	114,000
−0,990	519,922



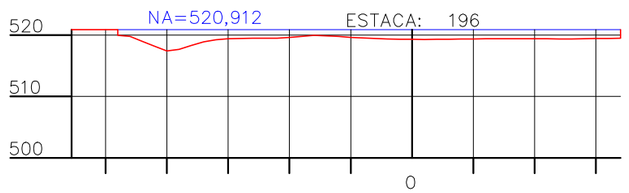
Profundidade do Lago	Cotas do Terreno
104,000	104,000
−0,727	520,185
96,000	96,000
−0,848	520,064
90,000	90,000
−2,354	518,558
84,000	84,000
−1,888	519,024
78,000	78,000
−2,152	518,760
72,000	72,000
−2,273	518,639
66,000	66,000
−2,208	518,704
60,000	60,000
−2,183	518,729
54,000	54,000
−2,168	518,744
48,000	48,000
−2,138	518,774
42,000	42,000
−2,092	518,820
36,000	36,000
−1,979	518,933
30,000	30,000
−1,747	519,165
24,000	24,000
−1,831	519,081
18,000	18,000
−2,156	518,756
12,000	12,000
−2,186	518,726
6,000	6,000
−2,206	518,706
0,000	0,000
−1,869	519,043
8,000	8,000
−2,156	518,756
16,000	16,000
−2,309	518,603
24,000	24,000
−2,333	518,579
32,000	32,000
−2,317	518,595
38,000	38,000
−2,281	518,631
46,000	46,000
−2,205	518,707
54,000	54,000
−2,158	518,754
62,000	62,000
−2,127	518,785
70,000	70,000
−2,104	518,808
78,000	78,000
−2,174	518,738
86,000	86,000
−2,215	518,697
94,000	94,000
−2,120	518,792
104,000	104,000
−1,778	519,134

BRASIL SUL MAPAS FOTOGRAMETRIA

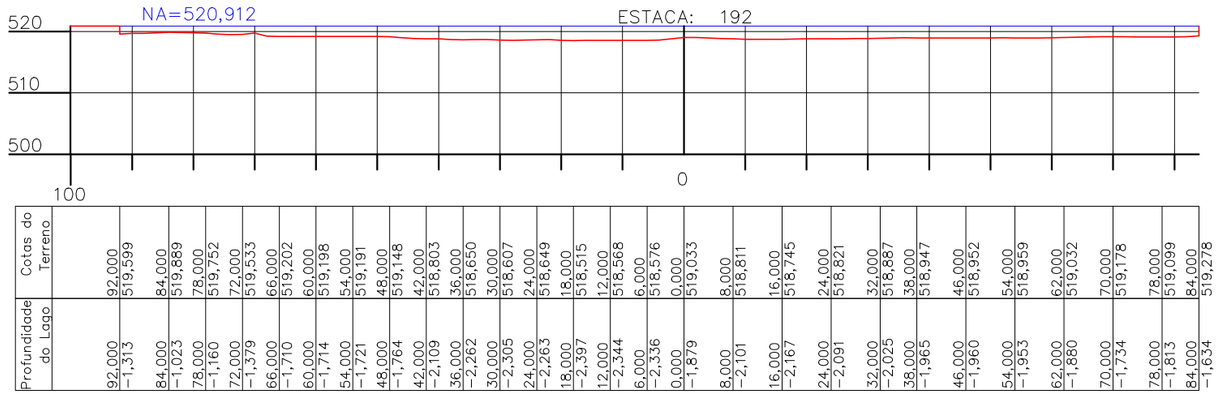
ESCALA:	TÍTULO:	FOLHA:
H:1/1000 V:1/1000	SEÇÕES TOPOBATIMÉTRICAS LAGO IGAPÓ–I	FOLHA– 28



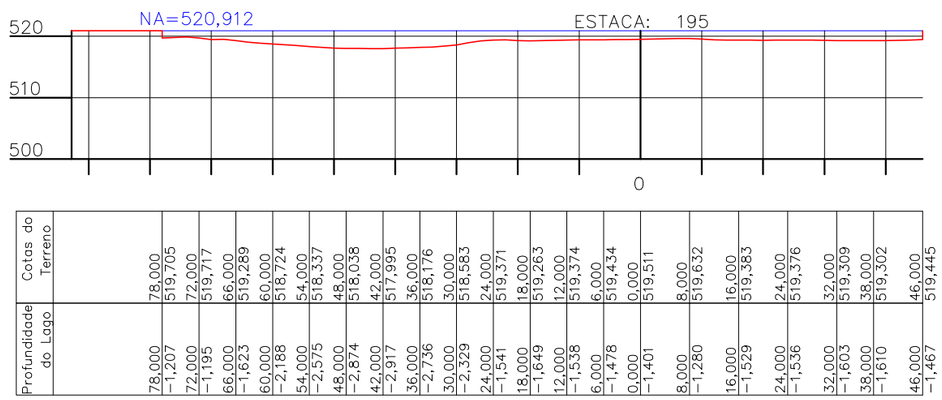
Profundidade do Lago	Cotas do Terreno
	94,000
94,000	519,213
−0,820	520,092
90,000	90,000
−0,957	519,955
84,000	84,000
−1,183	519,729
78,000	78,000
−1,626	519,286
72,000	72,000
−1,518	519,394
66,000	66,000
−1,199	519,713
60,000	60,000
−1,363	519,549
54,000	54,000
−1,556	519,356
48,000	48,000
−1,768	519,144
42,000	42,000
−1,126	519,786
36,000	36,000
−1,717	519,195
30,000	30,000
−2,308	518,604
24,000	24,000
−2,229	518,683
18,000	18,000
−1,640	519,272
12,000	12,000
−2,167	518,745
6,000	6,000
−2,137	518,775
0,000	0,000
−1,929	518,983
8,000	8,000
−1,787	519,125
16,000	16,000
−1,940	518,972
24,000	24,000
−1,916	518,996
32,000	32,000
−1,913	518,999
38,000	38,000
−1,866	519,046
46,000	46,000
−1,880	519,032
54,000	54,000
−1,966	518,946
62,000	62,000
−1,890	519,022
72,000	72,000
−1,290	519,622



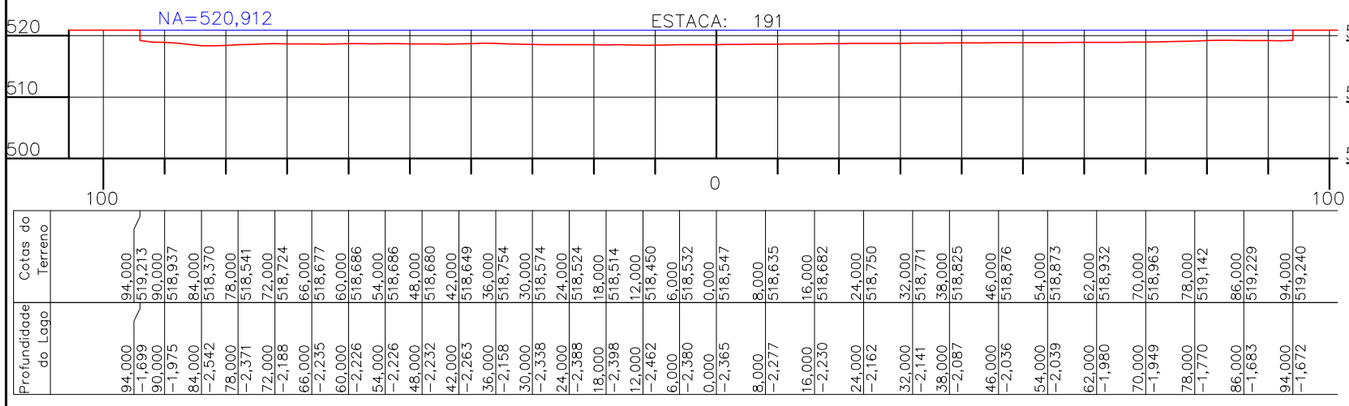
Profundidade do Lago	Cotas do Terreno
	48,000
48,000	519,961
−0,951	42,000
42,000	518,175
−2,737	36,000
36,000	518,318
−2,594	30,000
30,000	519,397
−1,515	24,000
24,000	519,497
−1,415	18,000
18,000	519,792
−1,120	12,000
12,000	519,810
−1,102	6,000
6,000	519,464
−1,448	0,000
0,000	519,305
−1,607	8,000
8,000	519,375
−1,537	16,000
16,000	519,395
−1,517	24,000
24,000	519,383
−1,529	34,000
34,000	519,502
−1,410	



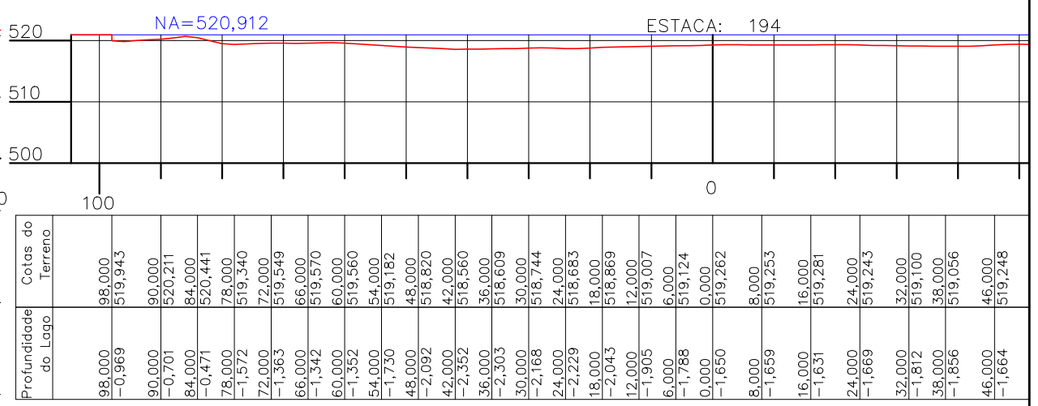
Profundidade do Lago	Cotas do Terreno
	92,000
92,000	519,599
−1,313	84,000
84,000	519,889
−1,023	78,000
78,000	519,752
−1,160	72,000
72,000	519,533
−1,379	66,000
66,000	519,202
−1,710	60,000
60,000	519,198
−1,714	54,000
54,000	519,191
−1,721	48,000
48,000	519,148
−1,764	42,000
42,000	518,803
−2,109	36,000
36,000	518,650
−2,262	30,000
30,000	518,607
−2,305	24,000
24,000	518,649
−2,263	18,000
18,000	518,515
−2,397	12,000
12,000	518,568
−2,344	6,000
6,000	518,576
−2,336	0,000
0,000	519,033
−1,879	8,000
8,000	518,811
−2,101	16,000
16,000	518,745
−2,167	24,000
24,000	518,821
−2,091	32,000
32,000	518,887
−2,025	38,000
38,000	518,947
−1,965	46,000
46,000	518,952
−1,960	54,000
54,000	518,959
−1,953	62,000
62,000	519,032
−1,880	70,000
70,000	519,178
−1,734	78,000
78,000	519,099
−1,813	84,000
84,000	519,278
−1,634	



Profundidade do Lago	Cotas do Terreno
	78,000
78,000	519,705
−1,207	72,000
72,000	519,717
−1,195	66,000
66,000	519,289
−1,623	60,000
60,000	518,724
−2,188	54,000
54,000	518,337
−2,575	48,000
48,000	518,038
−2,874	42,000
42,000	517,995
−2,917	36,000
36,000	518,176
−2,736	30,000
30,000	518,583
−2,329	24,000
24,000	519,371
−1,541	18,000
18,000	519,263
−1,649	12,000
12,000	519,374
−1,538	6,000
6,000	519,434
−1,478	0,000
0,000	519,511
−1,401	8,000
8,000	519,632
−1,280	16,000
16,000	519,383
−1,529	24,000
24,000	519,376
−1,536	32,000
32,000	519,309
−1,603	38,000
38,000	519,302
−1,610	46,000
46,000	519,445
−1,467	



Profundidade do Lago	Cotas do Terreno
	94,000
94,000	519,213
−1,699	90,000
90,000	518,937
−1,975	84,000
84,000	518,370
−2,542	78,000
78,000	518,541
−2,371	72,000
72,000	518,724
−2,188	66,000
66,000	518,677
−2,235	60,000
60,000	518,686
−2,226	54,000
54,000	518,686
−2,226	48,000
48,000	518,680
−2,232	42,000
42,000	518,649
−2,263	36,000
36,000	518,754
−2,158	30,000
30,000	518,574
−2,338	24,000
24,000	518,524
−2,388	18,000
18,000	518,514
−2,398	12,000
12,000	518,450
−2,462	6,000
6,000	518,532
−2,380	0,000
0,000	518,547
−2,365	8,000
8,000	518,635
−2,277	16,000
16,000	518,682
−2,230	24,000
24,000	518,750
−2,162	32,000
32,000	518,771
−2,141	38,000
38,000	518,825
−2,087	46,000
46,000	518,876
−2,036	54,000
54,000	518,873
−2,039	62,000
62,000	518,932
−1,980	70,000
70,000	518,963
−1,949	78,000
78,000	519,142
−1,770	86,000
86,000	519,229
−1,683	94,000
94,000	519,240
−1,672	



Profundidade do Lago	Cotas do Terreno
	98,000
98,000	519,943
−0,969	90,000
90,000	520,211
−0,701	84,000
84,000	520,441
−0,471	78,000
78,000	519,340
−1,572	72,000
72,000	519,549
−1,363	66,000
66,000	519,570
−1,342	60,000
60,000	519,560
−1,352	54,000
54,000	519,182
−1,730	48,000
48,000	518,820
−2,092	42,000
42,000	518,560
−2,352	36,000
36,000	518,609
−2,303	30,000
30,000	518,744
−2,168	24,000
24,000	518,883
−2,229	18,000
18,000	518,869
−2,043	12,000
12,000	519,007
−1,905	6,000
6,000	519,124
−1,788	0,000
0,000	519,262
−1,650	8,000
8,000	519,253
−1,659	16,000
16,000	519,281
−1,631	24,000
24,000	519,243
−1,669	32,000
32,000	519,100
−1,812	38,000
38,000	519,056
−1,856	46,000
46,000	519,248
−1,664	

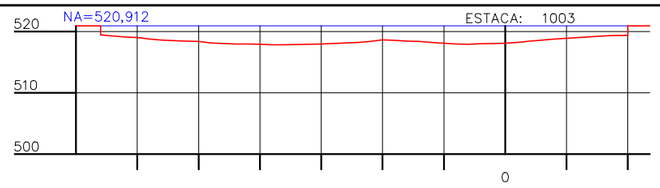
BSM Brasil Sul Mapas - Fotogrametria

BRASIL SUL MAPAS FOTOGRAMETRIA

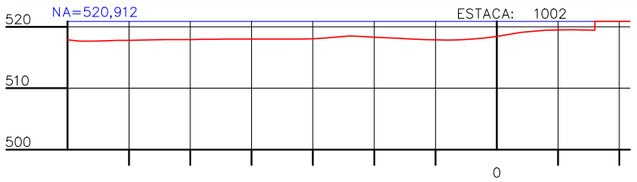
ESCALA: H:1/1000 V:1/1000

TÍTULO: SEÇÕES TOPOBATIMÉTRICAS LAGO IGAPÓ–I

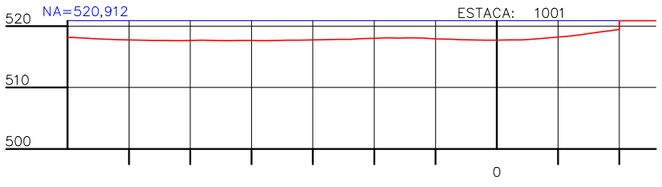
FOLHA: FOLHA– 29



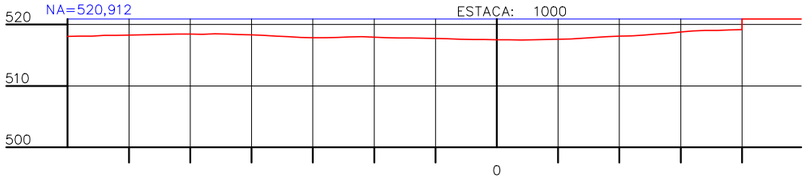
Profundidade do Lago	Cotas do Terreno
66,000	519,422
−1,490	
62,000	519,091
−1,821	
56,000	518,564
−2,348	
48,000	518,132
−2,780	
42,000	517,964
−2,948	
36,000	517,833
−3,079	
30,000	517,959
−2,953	
24,000	518,219
−2,693	
18,000	518,537
−2,375	
12,000	518,223
−2,689	
6,000	517,919
−2,993	
0,000	518,075
−2,837	
8,000	518,741
−2,171	
14,000	519,152
−1,760	
20,000	519,365
−1,547	



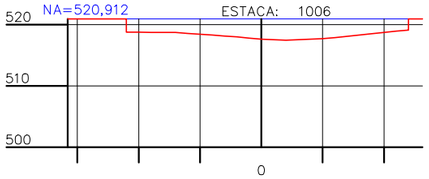
Profundidade do Lago	Cotas do Terreno
70,000	517,909
−3,003	
62,000	517,806
−3,106	
56,000	517,872
−3,040	
48,000	517,962
−2,950	
42,000	518,002
−2,910	
36,000	517,999
−2,913	
30,000	518,071
−2,841	
24,000	518,533
−2,379	
18,000	518,234
−2,678	
12,000	517,920
−2,992	
6,000	517,883
−3,029	
0,000	518,437
−2,475	
8,000	519,434
−1,478	
16,000	519,438
−1,474	



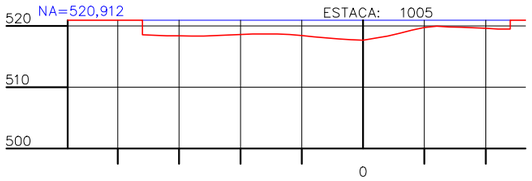
Profundidade do Lago	Cotas do Terreno
70,000	517,795
62,000	517,702
56,000	517,786
48,000	517,702
42,000	517,786
36,000	517,842
30,000	517,764
24,000	517,884
18,000	518,092
12,000	518,348
6,000	517,815
0,000	517,628
8,000	518,045
14,000	518,575
20,000	519,193



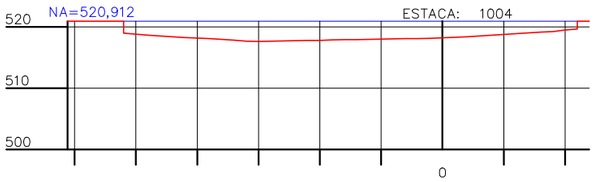
Profundidade do Lago	Cotas do Terreno
70,000	518,050
−2,862	
62,000	518,254
−2,658	
56,000	518,375
−2,537	
48,000	518,418
−2,494	
42,000	518,364
−2,548	
36,000	518,126
−2,786	
30,000	517,855
−3,057	
24,000	517,990
−2,922	
18,000	517,875
−3,037	
12,000	517,779
−3,133	
6,000	517,586
−3,326	
0,000	517,519
−3,393	
8,000	517,560
−3,352	
14,000	517,783
−3,129	
22,000	518,161
−2,751	
28,000	518,584
−2,328	
36,000	519,060
−1,852	
40,000	519,184
−1,728	



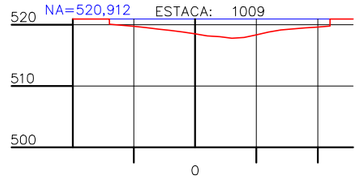
Profundidade do Lago	Cotas do Terreno
22,000	518,756
−2,156	
18,000	518,721
−2,191	
12,000	518,560
−2,352	
6,000	518,132
−2,780	
0,000	517,595
−3,317	
8,000	517,606
−3,306	
14,000	518,068
−2,844	
24,000	519,089
−1,823	



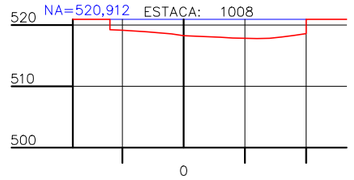
Profundidade do Lago	Cotas do Terreno
36,000	518,565
−2,347	
30,000	518,369
−2,543	
24,000	518,414
−2,498	
18,000	518,670
−2,242	
12,000	518,599
−2,313	
6,000	518,039
−2,873	
0,000	517,683
−3,229	
8,000	519,296
−1,616	
14,000	519,834
−1,078	
24,000	519,502
−1,410	



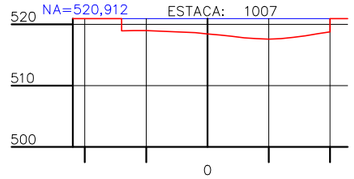
Profundidade do Lago	Cotas do Terreno
52,000	518,964
−1,948	
48,000	518,649
−2,263	
42,000	518,252
−2,660	
36,000	517,965
−2,947	
30,000	517,634
−3,278	
24,000	517,751
−3,161	
18,000	517,857
−3,055	
12,000	517,961
−2,951	
6,000	518,067
−2,845	
0,000	518,198
−2,714	
8,000	518,643
−2,269	
14,000	519,013
−1,899	
22,000	519,658
−1,254	



Profundidade do Lago	Cotas do Terreno
14,000	520,064
−0,848	
6,000	519,276
−1,636	
0,000	518,514
−2,398	
8,000	517,915
−2,997	
14,000	519,118
−1,794	
22,000	519,751
−1,161	



Profundidade do Lago	Cotas do Terreno
12,000	519,225
−1,687	
6,000	518,907
−2,005	
0,000	518,265
−2,647	
8,000	517,862
−3,050	
14,000	517,838
−3,074	
20,000	518,592
−2,320	



Profundidade do Lago	Cotas do Terreno
14,000	518,932
−1,980	
6,000	518,830
−2,082	
0,000	518,448
−2,464	
8,000	517,672
−3,240	
14,000	517,893
−3,019	
20,000	518,750
−2,162	

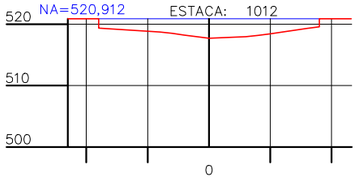
BSM Brasil Sul Mapas - Fotogrametria

BRASIL SUL MAPAS FOTOGRAMETRIA

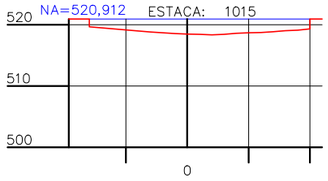
ESCALA: H:1/1000 V:1/1000

TÍTULO: SEÇÕES TOPOBATIMÉTRICAS LAGO IGAPÓ-I

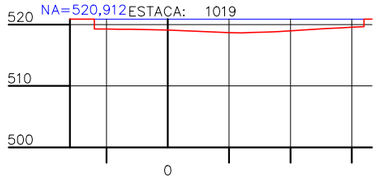
FOLHA: FOLHA– 30



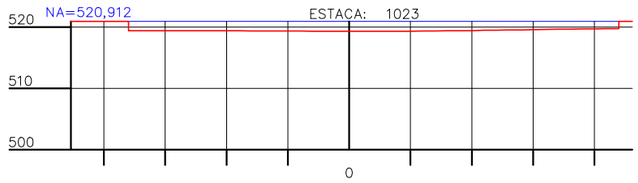
Profundidade do Lago	Cotas do Terreno
18,000	18,000
−1,535	519,377
8,000	8,000
−2,169	518,743
0,000	0,000
−3,184	517,728
8,000	8,000
−2,738	518,174
18,000	18,000
−1,314	519,598



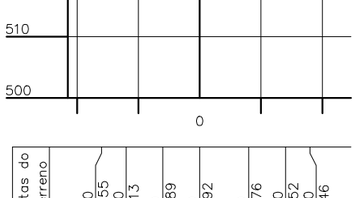
Profundidade do Lago	Cotas do Terreno
16,000	16,000
−1,233	519,679
12,000	12,000
−1,596	519,316
6,000	6,000
−2,084	518,828
0,000	0,000
−2,429	518,483
8,000	8,000
−2,316	518,596
14,000	14,000
−2,059	518,853
20,000	20,000
−1,593	519,319



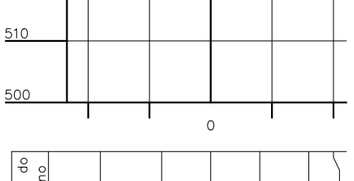
Profundidade do Lago	Cotas do Terreno
12,000	12,000
−1,607	519,305
6,000	6,000
−1,686	519,226
0,000	0,000
−1,784	519,128
8,000	8,000
−2,120	518,792
14,000	14,000
−2,194	518,718
22,000	22,000
−1,815	519,097
28,000	28,000
−1,442	519,470
32,000	32,000
−1,249	519,663



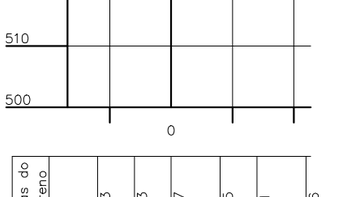
Profundidade do Lago	Cotas do Terreno
36,000	36,000
−1,519	519,393
32,000	32,000
−1,506	519,406
24,000	24,000
−1,505	519,407
18,000	18,000
−1,525	519,387
12,000	12,000
−1,553	519,359
6,000	6,000
−1,580	519,332
0,000	0,000
−1,592	519,320
8,000	8,000
−1,586	519,326
14,000	14,000
−1,538	519,374
22,000	22,000
−1,444	519,468
28,000	28,000
−1,364	519,548
34,000	34,000
−1,277	519,635
40,000	40,000
−1,208	519,704
44,000	44,000
−1,174	519,738



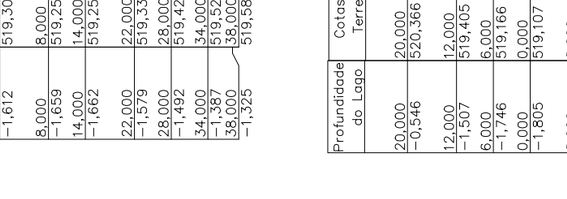
Profundidade do Lago	Cotas do Terreno
20,000	20,000
−1,297	519,615
16,000	16,000
−1,164	519,748
8,000	8,000
−1,579	519,333
0,000	0,000
−2,657	518,255
8,000	8,000
−2,842	518,070
18,000	18,000
−1,297	519,615



Profundidade do Lago	Cotas do Terreno
18,000	18,000
−1,046	519,866
14,000	14,000
−1,505	519,407
8,000	8,000
−2,139	518,773
0,000	0,000
−2,558	518,354
8,000	8,000
−2,033	518,879
16,000	16,000
−1,612	519,300



Profundidade do Lago	Cotas do Terreno
10,000	10,000
−1,398	519,514
6,000	6,000
−1,525	519,387
0,000	0,000
−1,717	519,195
8,000	8,000
−1,683	519,229
14,000	14,000
−1,468	519,444
22,000	22,000
−1,700	519,212
28,000	28,000
−1,678	519,234

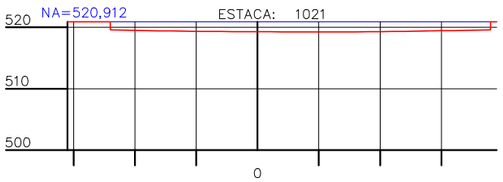


Profundidade do Lago	Cotas do Terreno
28,000	28,000
−1,542	519,370
24,000	24,000
−1,538	519,374
18,000	18,000
−1,524	519,388
12,000	12,000
−1,519	519,393
6,000	6,000
−1,541	519,371
0,000	0,000
−1,588	519,324
8,000	8,000
−1,770	519,142
14,000	14,000
−1,858	519,054
22,000	22,000
−1,815	519,097
28,000	28,000
−1,696	519,216
34,000	34,000
−1,559	519,353
38,000	38,000
−1,476	519,436

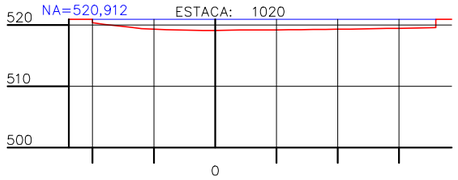
Profundidade do Lago	Cotas do Terreno
18,000	18,000
−1,208	519,704
12,000	12,000
−1,690	519,222
6,000	6,000
−2,263	518,649
0,000	0,000
−3,018	517,894
6,000	6,000
−3,346	517,566
12,000	12,000
−2,478	518,434
18,000	18,000
−1,494	519,418

Profundidade do Lago	Cotas do Terreno
18,000	18,000
−0,897	520,015
8,000	8,000
−2,234	518,678
0,000	0,000
−2,989	517,923
8,000	8,000
−2,831	518,081
16,000	16,000
−1,944	518,968

Profundidade do Lago	Cotas do Terreno
12,000	12,000
−1,346	519,566
6,000	6,000
−1,631	519,281
0,000	0,000
−1,899	519,013
8,000	8,000
−1,343	519,569
14,000	14,000
−0,568	520,344
22,000	22,000
−1,060	519,852
26,000	26,000
−1,489	519,423



Profundidade do Lago	Cotas do Terreno
24,000	24,000
−1,319	519,593
18,000	18,000
−1,424	519,488
12,000	12,000
−1,528	519,384
6,000	6,000
−1,581	519,331
0,000	0,000
−1,612	519,300
8,000	8,000
−1,659	519,253
14,000	14,000
−1,662	519,250
22,000	22,000
−1,579	519,333
28,000	28,000
−1,492	519,420
34,000	34,000
−1,387	519,525
38,000	38,000
−1,325	519,587



Profundidade do Lago	Cotas do Terreno
20,000	20,000
−0,546	520,366
12,000	12,000
−1,507	519,405
6,000	6,000
−1,746	519,166
0,000	0,000
−1,805	519,107
8,000	8,000
−1,728	519,184
14,000	14,000
−1,692	519,220
22,000	22,000
−1,595	519,317
28,000	28,000
−1,496	519,416
36,000	36,000
−1,362	519,550

Profundidade do Lago	Cotas do Terreno
16,000	16,000
−0,457	520,455
12,000	12,000
−1,399	519,513
6,000	6,000
−2,223	518,689
0,000	0,000
−2,820	518,092
8,000	8,000
−2,836	518,076
14,000	14,000
−2,360	518,552
18,000	18,000
−1,766	519,146

Profundidade do Lago	Cotas do Terreno
18,000	18,000
−1,483	519,429
8,000	8,000
−1,632	519,280
0,000	0,000
−2,928	517,984
8,000	8,000
−2,796	518,116
16,000	16,000
−1,828	519,084
20,000	20,000
−1,332	519,580

Profundidade do Lago	Cotas do Terreno
12,000	12,000
−1,549	519,363
6,000	6,000
−1,819	519,093
0,000	0,000
−2,125	518,787
8,000	8,000
−2,307	518,605
14,000	14,000
−2,291	518,621
22,000	22,000
−1,656	519,256

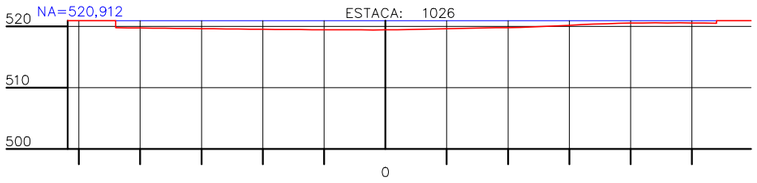
BSM Brasil Sul Mapas - Fotogrametria

BRASIL SUL MAPAS FOTOGRAMETRIA

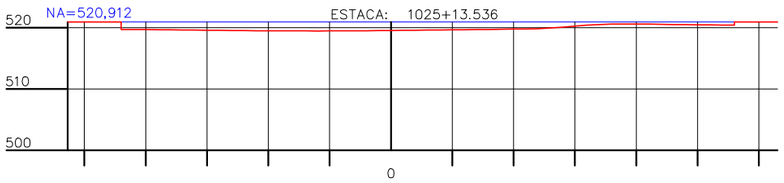
ESCALA: H:1/1000 V:1/1000

TÍTULO: SEÇÕES TOPOBATIMÉTRICAS LAGO IGAPÓ–I

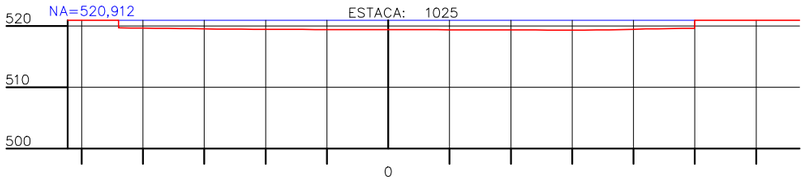
FOLHA: FOLHA– 31



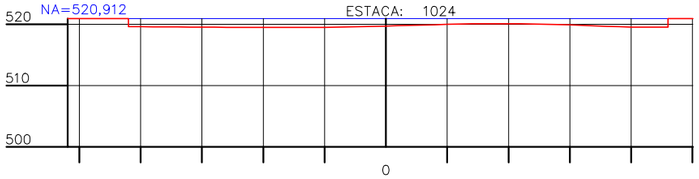
Cotas do Terreno																							
	44,000	519,749	36,000	519,674	30,000	519,610	24,000	519,547	18,000	519,493	12,000	519,446	6,000	519,425	0,000	519,426	8,000	519,571	16,000	519,727	24,000	519,880	30,000	520,153	38,000	520,498	46,000	520,550	54,000	520,484
Profundidade do Lago	44,000	−1,163	36,000	−1,238	30,000	−1,302	24,000	−1,365	18,000	−1,419	12,000	−1,466	6,000	−1,487	0,000	−1,486	8,000	−1,341	16,000	−1,185	24,000	−1,032	30,000	−0,759	38,000	−0,414	46,000	−0,362	54,000	−0,428



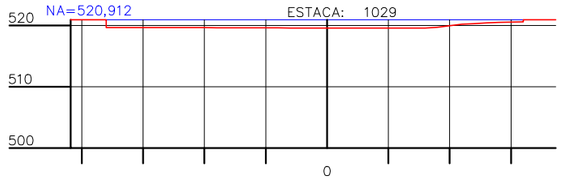
Cotas do Terreno																							
	44,000	519,708	36,000	519,635	30,000	519,573	24,000	519,516	18,000	519,473	12,000	519,453	6,000	519,475	0,000	519,525	8,000	519,622	16,000	519,709	24,000	519,818	30,000	520,259	38,000	520,593	46,000	520,514	52,000	520,431	56,000	520,389
Profundidade do Lago	44,000	−1,204	36,000	−1,277	30,000	−1,339	24,000	−1,396	18,000	−1,439	12,000	−1,459	6,000	−1,437	0,000	−1,387	8,000	−1,290	16,000	−1,203	24,000	−1,094	30,000	−0,653	38,000	−0,319	46,000	−0,398	52,000	−0,481	56,000	−0,523



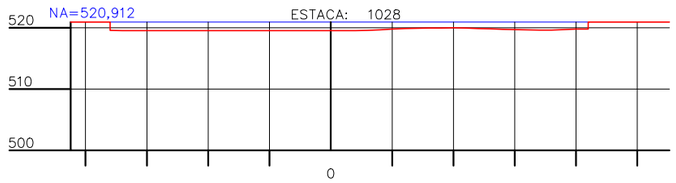
Cotas do Terreno																							
	44,000	519,690	38,000	519,628	32,000	519,554	26,000	519,485	20,000	519,442	14,000	519,424	6,000	519,406	0,000	519,394	8,000	519,382	14,000	519,377	22,000	519,374	28,000	519,307	34,000	519,342	42,000	519,512	50,000	519,613
Profundidade do Lago	44,000	−1,222	38,000	−1,284	32,000	−1,358	26,000	−1,427	20,000	−1,470	14,000	−1,488	6,000	−1,506	0,000	−1,518	8,000	−1,530	14,000	−1,535	22,000	−1,538	28,000	−1,605	34,000	−1,570	42,000	−1,400	50,000	−1,299



Cotas do Terreno																							
	42,000	519,620	38,000	519,589	32,000	519,537	24,000	519,488	18,000	519,498	12,000	519,500	6,000	519,570	0,000	519,720	8,000	519,930	14,000	520,064	22,000	520,063	28,000	519,975	34,000	519,744	40,000	519,549	46,000	519,527
Profundidade do Lago	42,000	−1,292	38,000	−1,323	32,000	−1,375	24,000	−1,424	18,000	−1,414	12,000	−1,412	6,000	−1,342	0,000	−1,192	8,000	−0,982	14,000	−0,848	22,000	−0,849	28,000	−0,937	34,000	−1,168	40,000	−1,363	46,000	−1,385

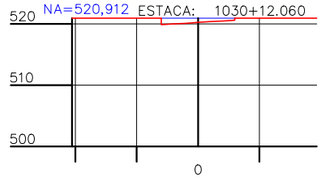


Cotas do Terreno																							
	36,000	519,655	30,000	519,652	24,000	519,642	18,000	519,627	12,000	519,603	6,000	519,580	0,000	519,565	8,000	519,555	16,000	519,574	24,000	520,299	32,000	520,595								
Profundidade do Lago	36,000	−1,257	30,000	−1,260	24,000	−1,270	18,000	−1,285	12,000	−1,309	6,000	−1,332	0,000	−1,347	8,000	−1,357	16,000	−1,338	24,000	−0,613	32,000	−0,317								

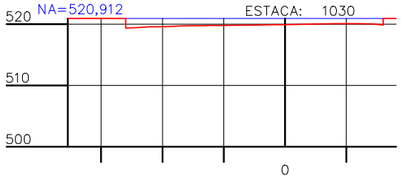


Cotas do Terreno																							
	36,000	519,564	30,000	519,534	24,000	519,523	18,000	519,514	12,000	519,509	6,000	519,510	0,000	519,520	8,000	519,664	16,000	519,957	24,000	519,884	30,000	519,684	38,000	519,703	42,000	519,789				
Profundidade do Lago	36,000	−1,348	30,000	−1,378	24,000	−1,389	18,000	−1,398	12,000	−1,403	6,000	−1,402	0,000	−1,392	8,000	−1,248	16,000	−0,955	24,000	−1,028	30,000	−1,228	38,000	−1,209	42,000	−1,123				

Cotas do Terreno																							
	38,000	519,716	30,000	519,618	24,000	519,535	18,000	519,439	12,000	519,408	6,000	519,416	0,000	519,455	8,000	519,501	16,000	519,435	24,000	519,442	30,000	519,464	38,000	519,586	46,000	519,613	50,000	519,627		
Profundidade do Lago	38,000	−1,196	30,000	−1,294	24,000	−1,377	18,000	−1,473	12,000	−1,504	6,000	−1,496	0,000	−1,457	8,000	−1,411	16,000	−1,477	24,000	−1,470	30,000	−1,448	38,000	−1,326	46,000	−1,299	50,000	−1,285		



Cotas do Terreno												
	6,000	519,876	0,000	520,264	6,000	520,588						
Profundidade do Lago	6,000	−1,036	0,000	−0,648	6,000	−0,324						

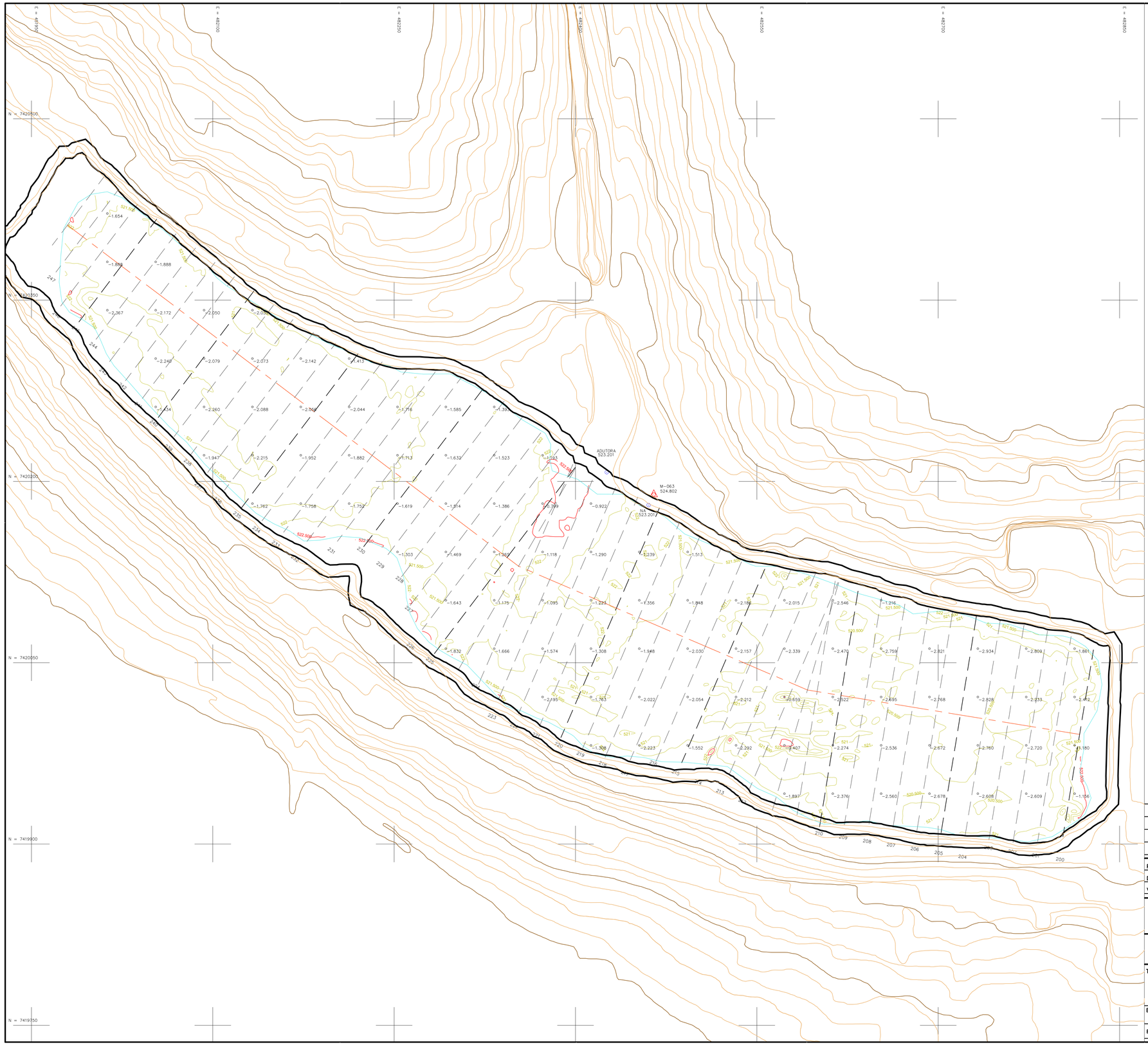


Cotas do Terreno												
	26,000	519,355	18,000	519,641	12,000	519,771	6,000	519,836	0,000	519,900	8,000	520,050	16,000	519,847				
Profundidade do Lago	26,000	−1,557	18,000	−1,271	12,000	−1,141	6,000	−1,076	0,000	−1,012	8,000	−0,862	16,000	−1,065				

BSM Brasil Sul Mapas - Fotogrametria

BRASIL SUL MAPAS FOTOGRAMETRIA

ESCALA:	TÍTULO:	FOLHA:
H:1/1000 V:1/1000	SEÇÕES TOPOBATIMÉTRICAS LAGO IGAPÓ–I	FOLHA– 32



NG NQ

PROJEÇÃO UNIVERSAL TRANSVERSA
DE MERCATOR – UTM
SGR – SIRGAS–2000
MC: 51° W
ALTITUDE ELIPSOIDAL

CM 0°03'42,70"

K: 0.99960315

VÉRTICE: M86
Lat: 23°20'10,72670" S
Long: 51°09'22,20042" W

CONVENÇÕES

CURVAS DE NÍVEL BATIMÉTRICAS

CURVAS DE NÍVEL CARTOGRAFIA

LINHA BASE DAS SEÇÕES

SEÇÕES DOS LAGOS

NIVEL D'ÀGUA

BASE DE REFERENCIA

OBSERVAÇÕES

TOMADA DE N.A. DIA 29/05/2013 ÁS 8:00 HORAS
ALTITUDE DA N.A.=523,201

Nº	DESCRIÇÃO	PREP.	APROV.	DATA

REVISÕES

PROJETO: BSM	DATA: 28/06/2013	APROVADO
DESENHO: FLSP	DATA: 28/06/2013	
VERIFICADO: RSS	DATA: 28/06/2013	Resp. Técnico: ROSANE SCHULKA SCARIOTTO Eng. Cartografa CREA Nº PR–28724/D

BSM BRASIL SUL MAPAS FOTOGRAMETRIA

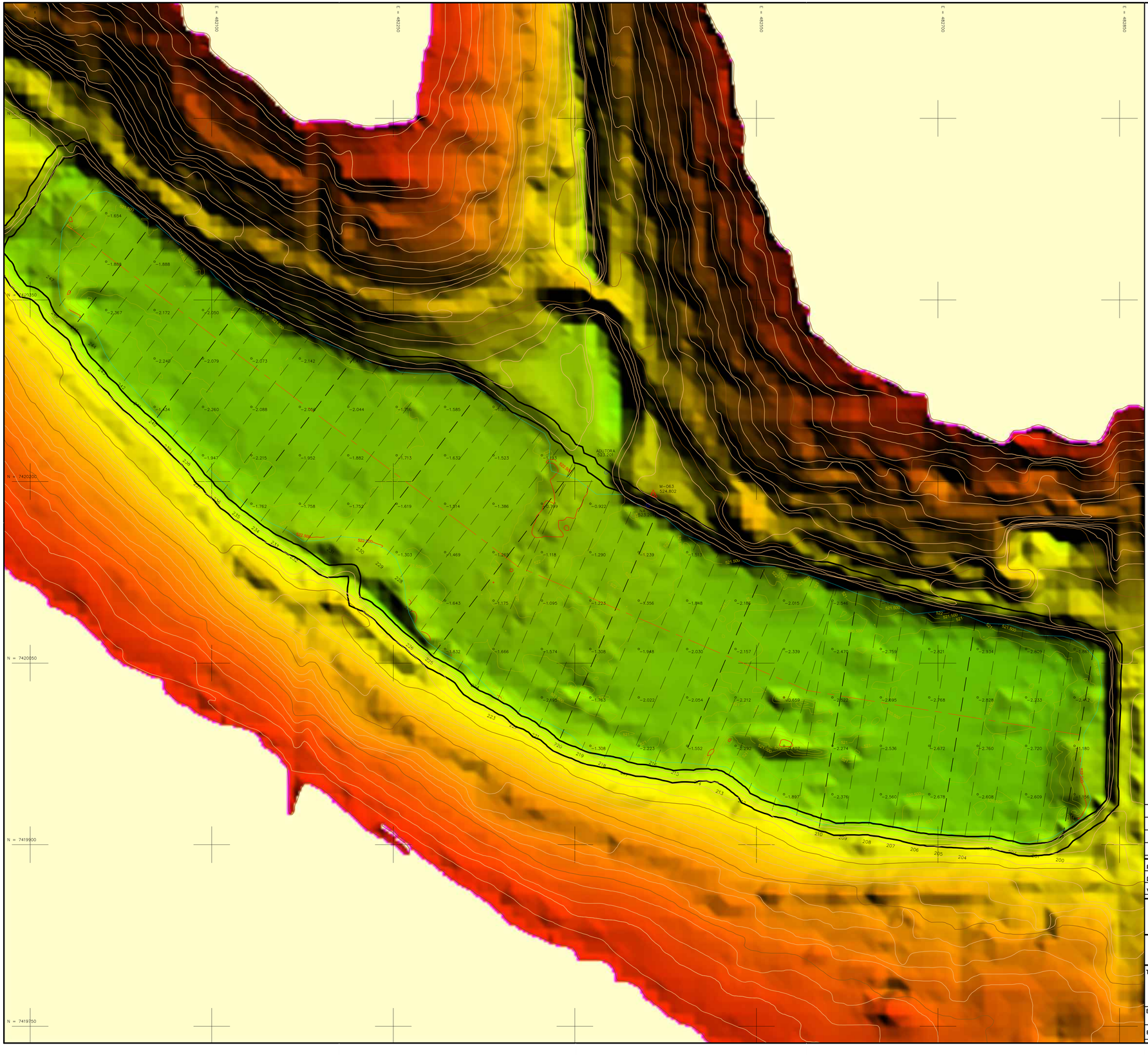
TÍTULO:

LAGO IGAPÓ-II
LEVANTAMENTO BATIMÉTRICO
PLANTA-BATIMETRIA

FOLHA: 01 /02

ESCALA:	DOC. Nº	REV.
1/1500		

ESTE DOCUMETO É DE PROPRIEDADE DA BSM – NÃO PODE SER TRANSFERIDO OU USADO PARA OUTROS FINS SEM AUTORIZAÇÃO ESCRITA.

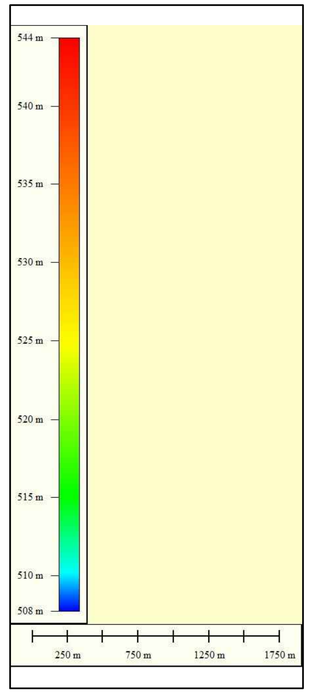


PROJEÇÃO UNIVERSAL TRANSVERSA
DE MERCATOR – UTM
SGR – SIRGAS-2000
MC: 51° W
ALTITUDE ELIPSOIDAL

CM 0°03'42,70"

K: 0.99960315

VÉRTICE: M86
Lat: 23°20'10,72670" S
Long: 51°09'22,20042" W



CONVENÇÕES

CURVAS DE NÍVEL BATIMÉTRICAS

CURVAS DE NÍVEL CARTOGRAFIA

LINHA BASE DAS SEÇÕES

SEÇÕES DOS LAGOS

NIVEL D'ÀGUA

BASE DE REFERENCIA

OBSERVAÇÕES

TOMADA DE N.A. DIA 29/05/2013 ÁS 8:00 HORAS
ALTITUDE DA N.A.=523,201

Nº	DESCRIÇÃO	PREP.	APROV.	DATA

REVISÕES

PROJETO: BSM — DATA: 28/06/2013 — APROVADO

DESENHO: FLSP — DATA: 28/06/2013

VERIFICADO: RSS — DATA: 28/06/2013

Resp. Técnico: ROSANE SCHULKA SCARIOTTO
Eng. Cartografo CREA Nº PR-28724/D

BSM BRASIL SUL MAPAS FOTOGRAMETRIA

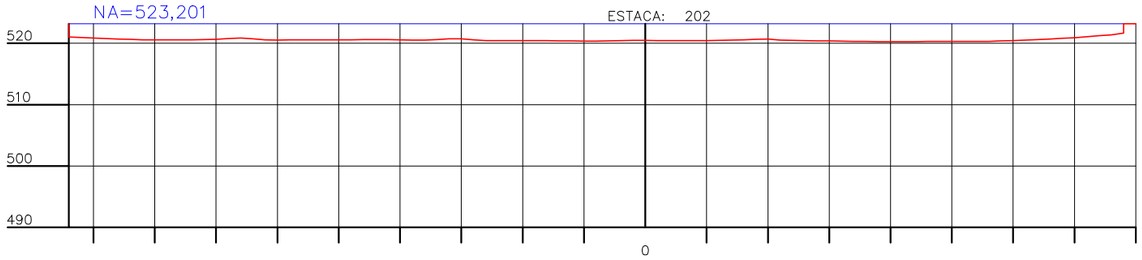
TÍTULO:

LAGO IGAPÓ-II
LEVANTAMENTO BATIMÉTRICO
PLANTA-HIPSOMETRIA

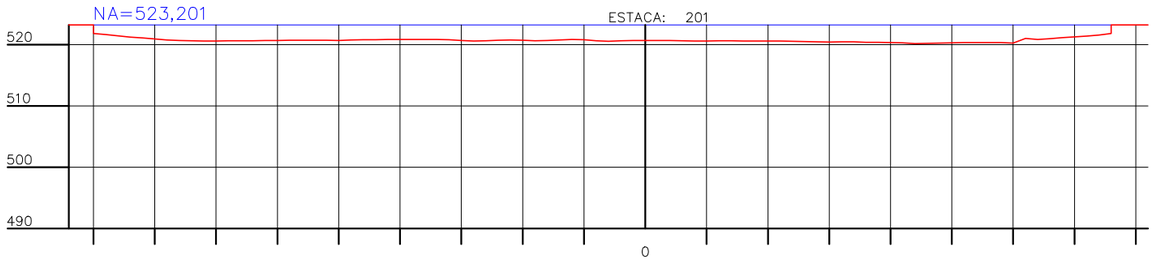
FOLHA: 02 /02

ESCALA: 1/1500 — DOC. Nº — REV.

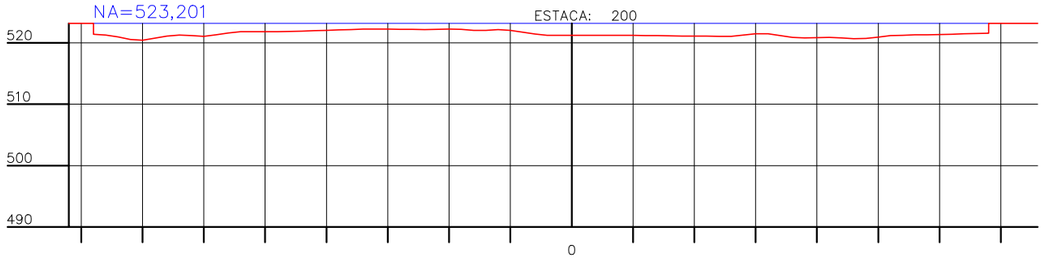
ESTE DOCUMETO É DE PROPRIEDADE DA BSM – NÃO PODE SER TRANSFERIDO OU USADO PARA OUTROS FINS SEM AUTORIZAÇÃO ESCRITA.



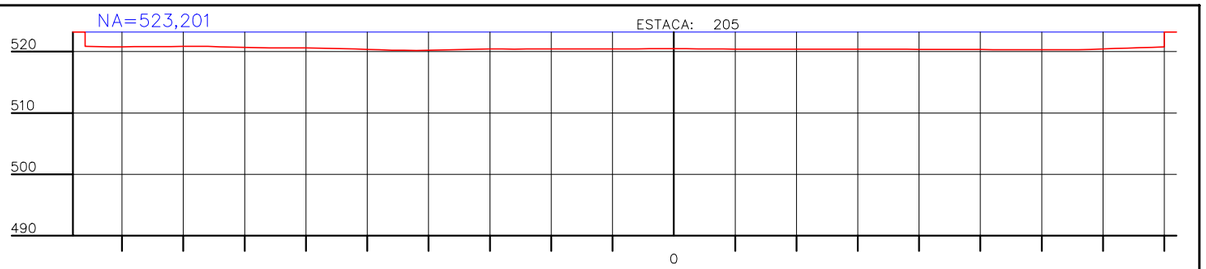
Profundidade do Lago	Cotas do Terreno
94,000	94,000
−2,156	521,045
88,000	88,000
−2,424	520,777
80,000	80,000
−2,637	520,564
72,000	72,000
−2,608	520,593
64,000	64,000
−2,489	520,712
56,000	56,000
−2,634	520,567
48,000	48,000
−2,617	520,584
40,000	40,000
−2,639	520,562
32,000	32,000
−2,489	520,712
24,000	24,000
−2,753	520,448
16,000	16,000
−2,780	520,421
8,000	8,000
−2,837	520,364
0,000	0,000
−2,705	520,496
8,000	8,000
−2,783	520,418
14,000	14,000
−2,659	520,542
22,000	22,000
−2,662	520,539
30,000	30,000
−2,807	520,394
36,000	36,000
−2,900	520,301
44,000	44,000
−2,918	520,283
52,000	52,000
−2,897	520,304
58,000	58,000
−2,816	520,385
66,000	66,000
−2,512	520,689
72,000	72,000
−2,128	521,073
78,000	78,000
−1,548	521,653



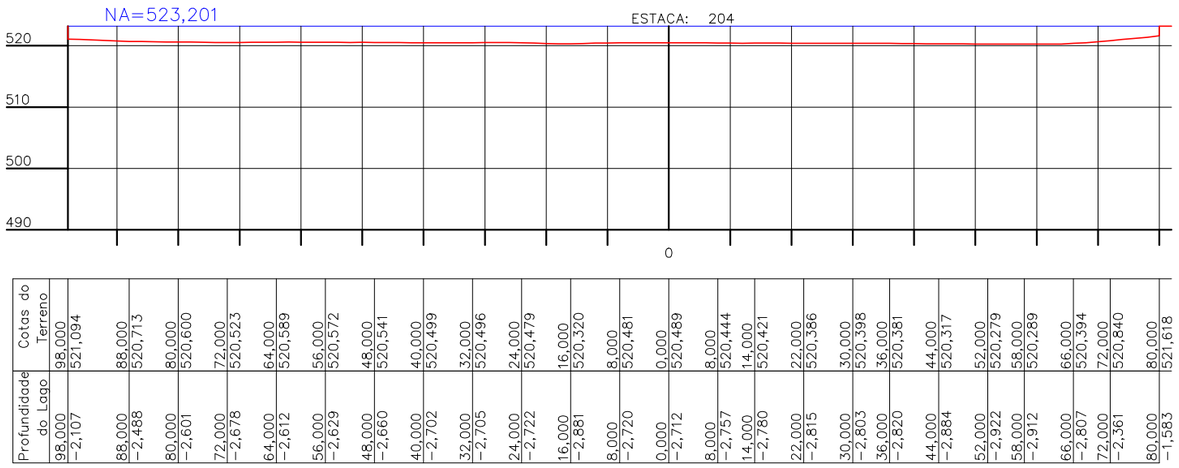
Profundidade do Lago	Cotas do Terreno
90,000	90,000
−1,378	521,823
80,000	80,000
−2,292	520,909
72,000	72,000
−2,621	520,580
64,000	64,000
−2,592	520,609
56,000	56,000
−2,484	520,717
48,000	48,000
−2,443	520,758
40,000	40,000
−2,364	520,837
32,000	32,000
−2,411	520,790
24,000	24,000
−2,493	520,708
16,000	16,000
−2,515	520,686
8,000	8,000
−2,596	520,605
0,000	0,000
−2,540	520,661
8,000	8,000
−2,618	520,583
14,000	14,000
−2,597	520,604
22,000	22,000
−2,640	520,561
30,000	30,000
−2,773	520,428
36,000	36,000
−2,824	520,377
44,000	44,000
−3,022	520,179
52,000	52,000
−2,887	520,314
58,000	58,000
−2,881	520,320
66,000	66,000
−2,249	520,952
72,000	72,000
−1,807	521,394
76,000	76,000
−1,407	521,794



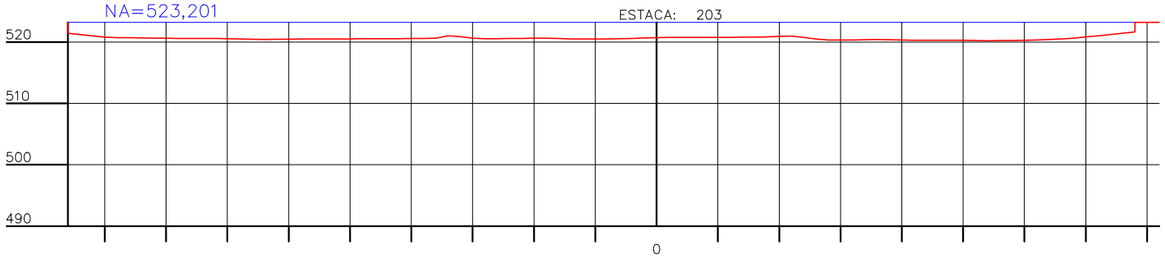
Profundidade do Lago	Cotas do Terreno
78,000	78,000
−1,790	521,411
72,000	72,000
−2,650	520,551
64,000	64,000
−1,940	521,261
56,000	56,000
−1,566	521,635
48,000	48,000
−1,358	521,843
40,000	40,000
−1,148	522,053
32,000	32,000
−0,953	522,248
24,000	24,000
−1,037	522,164
16,000	16,000
−1,156	522,045
8,000	8,000
−1,448	521,753
0,000	0,000
−1,960	521,241
8,000	8,000
−1,977	521,224
14,000	14,000
−2,023	521,178
22,000	22,000
−2,081	521,120
30,000	30,000
−1,702	521,499
36,000	36,000
−2,308	520,893
44,000	44,000
−2,383	520,818
52,000	52,000
−2,016	521,185
58,000	58,000
−1,860	521,341
68,000	68,000
−1,615	521,586



Profundidade do Lago	Cotas do Terreno
96,000	96,000
−2,337	520,864
88,000	88,000
−2,385	520,816
80,000	80,000
−2,344	520,857
72,000	72,000
−2,456	520,745
64,000	64,000
−2,581	520,620
56,000	56,000
−2,684	520,517
48,000	48,000
−2,895	520,306
40,000	40,000
−2,989	520,212
32,000	32,000
−2,799	520,402
24,000	24,000
−2,777	520,424
16,000	16,000
−2,762	520,439
8,000	8,000
−2,747	520,454
0,000	0,000
−2,721	520,480
8,000	8,000
−2,775	520,426
14,000	14,000
−2,794	520,407
22,000	22,000
−2,807	520,394
30,000	30,000
−2,801	520,400
36,000	36,000
−2,805	520,396
44,000	44,000
−2,850	520,351
52,000	52,000
−2,869	520,332
58,000	58,000
−2,898	520,303
66,000	66,000
−2,871	520,330
72,000	72,000
−2,693	520,508
80,000	80,000
−2,417	520,784



Profundidade do Lago	Cotas do Terreno
98,000	98,000
−2,107	521,094
88,000	88,000
−2,488	520,713
80,000	80,000
−2,601	520,600
72,000	72,000
−2,678	520,523
64,000	64,000
−2,612	520,589
56,000	56,000
−2,629	520,572
48,000	48,000
−2,660	520,541
40,000	40,000
−2,702	520,499
32,000	32,000
−2,705	520,496
24,000	24,000
−2,722	520,479
16,000	16,000
−2,881	520,320
8,000	8,000
−2,720	520,481
0,000	0,000
−2,712	520,489
8,000	8,000
−2,757	520,444
14,000	14,000
−2,780	520,421
22,000	22,000
−2,815	520,386
30,000	30,000
−2,803	520,398
36,000	36,000
−2,820	520,381
44,000	44,000
−2,884	520,317
52,000	52,000
−2,922	520,279
58,000	58,000
−2,912	520,289
66,000	66,000
−2,807	520,394
72,000	72,000
−2,361	520,840
80,000	80,000
−1,583	521,618

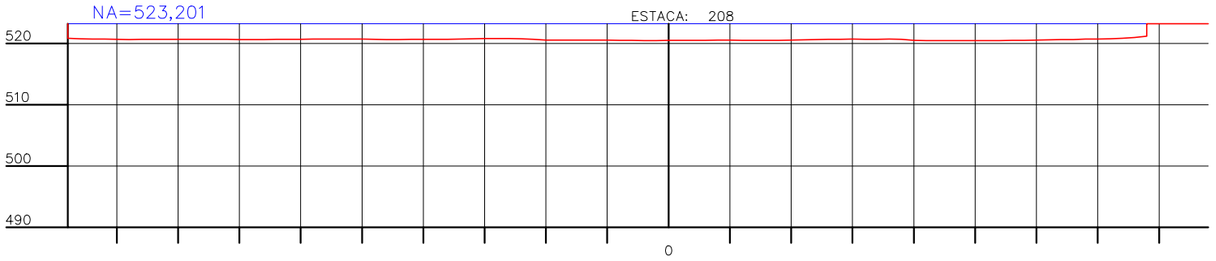


Profundidade do Lago	Cotas do Terreno
96,000	96,000
−1,756	521,445
88,000	88,000
−2,470	520,731
80,000	80,000
−2,581	520,620
72,000	72,000
−2,626	520,575
64,000	64,000
−2,764	520,437
56,000	56,000
−2,698	520,503
48,000	48,000
−2,658	520,543
40,000	40,000
−2,628	520,573
32,000	32,000
−2,327	520,874
24,000	24,000
−2,628	520,573
16,000	16,000
−2,619	520,582
8,000	8,000
−2,695	520,506
0,000	0,000
−2,481	520,720
8,000	8,000
−2,436	520,765
14,000	14,000
−2,423	520,778
22,000	22,000
−2,215	520,986
30,000	30,000
−2,854	520,347
36,000	36,000
−2,804	520,397
44,000	44,000
−2,896	520,305
52,000	52,000
−2,943	520,258
58,000	58,000
−2,939	520,262
66,000	66,000
−2,691	520,510
72,000	72,000
−2,184	521,017
78,000	78,000
−1,546	521,655

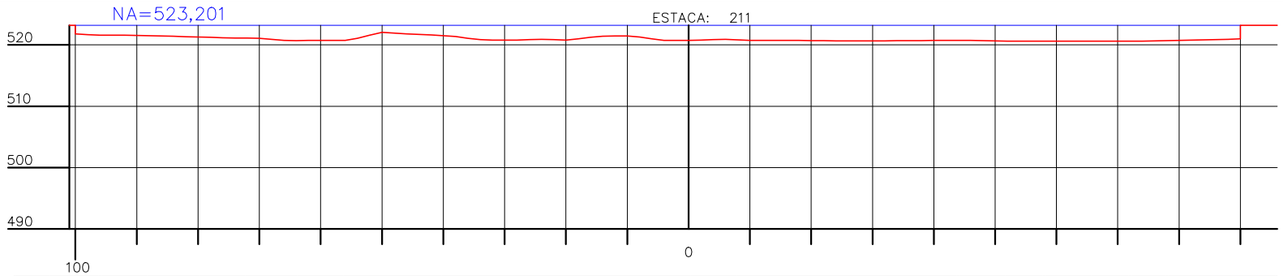
BSM Brasil Sul Mapas - Fotogrametria

BRASIL SUL MAPAS FOTOGRAMETRIA

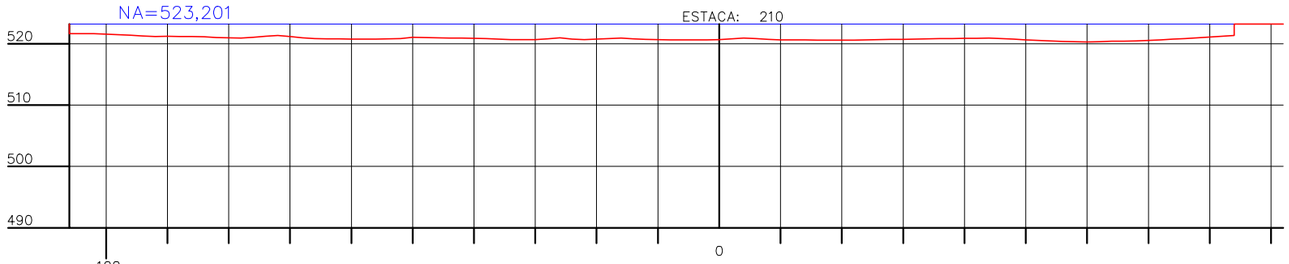
ESCALA:	TÍTULO:	FOLHA:
H:1/1000 V:1/1000	SEÇÕES TOPOBATIMÉTRICAS LAGO IGAPÓ–II	FOLHA– 1



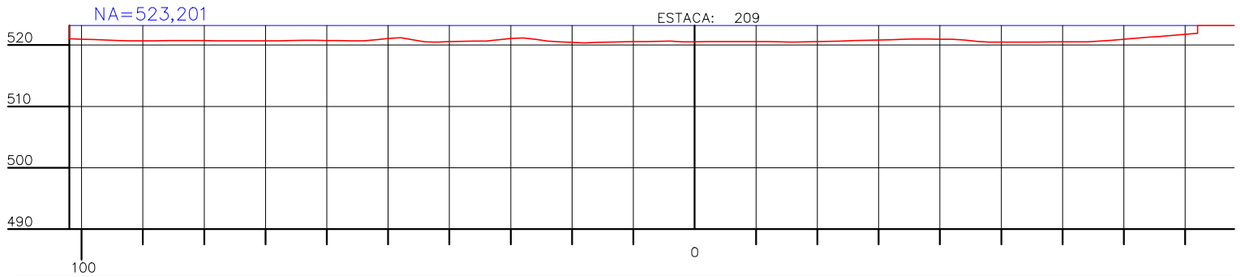
| Profundidade do Lago | Cotas do Terreno | | |



Profundidade do Lago	Cotas do Terreno
100,000	100,000
−1,422	521,779
96,000	96,000
−1,624	521,577
88,000	88,000
−1,706	521,495
80,000	80,000
−1,913	521,288
72,000	72,000
−2,092	521,109
64,000	64,000
−2,484	520,717
56,000	56,000
−2,450	520,751
48,000	48,000
−1,268	521,933
40,000	40,000
−1,683	521,518
32,000	32,000
−2,401	520,800
24,000	24,000
−2,279	520,922
16,000	16,000
−1,959	521,242
8,000	8,000
−1,915	521,286
0,000	0,000
−2,457	520,744
8,000	8,000
−2,376	520,825
14,000	14,000
−2,453	520,748
22,000	22,000
−2,517	520,684
30,000	30,000
−2,533	520,668
36,000	36,000
−2,518	520,683
44,000	44,000
−2,460	520,741
52,000	52,000
−2,590	520,611
58,000	58,000
−2,591	520,610
66,000	66,000
−2,571	520,630
72,000	72,000
−2,580	520,621
78,000	78,000
−2,513	520,688
84,000	84,000
−2,375	520,826
90,000	90,000
−2,218	520,983



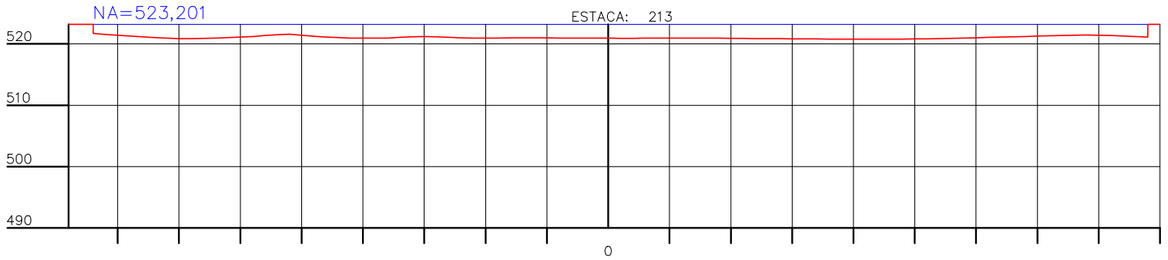
Profundidade do Lago	Cotas do Terreno
106,000	106,000
−1,551	521,650
96,000	96,000
−1,823	521,378
88,000	88,000
−1,998	521,203
80,000	80,000
−2,227	520,974
72,000	72,000
−1,841	521,360
64,000	64,000
−2,390	520,811
56,000	56,000
−2,430	520,771
48,000	48,000
−2,191	521,010
40,000	40,000
−2,297	520,904
32,000	32,000
−2,543	520,658
24,000	24,000
−2,443	520,758
16,000	16,000
−2,270	520,931
8,000	8,000
−2,548	520,653
0,000	0,000
−2,522	520,679
8,000	8,000
−2,486	520,715
14,000	14,000
−2,567	520,634
22,000	22,000
−2,600	520,601
30,000	30,000
−2,461	520,740
36,000	36,000
−2,357	520,844
44,000	44,000
−2,279	520,922
52,000	52,000
−2,650	520,551
58,000	58,000
−2,863	520,338
66,000	66,000
−2,763	520,438
72,000	72,000
−2,585	520,616
78,000	78,000
−2,215	520,986
84,000	84,000
−1,866	521,335



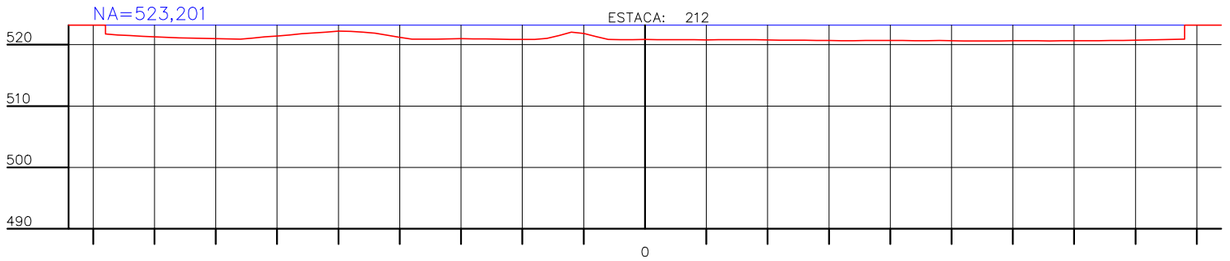
Profundidade do Lago	Cotas do Terreno
102,000	102,000
−2,171	521,030
96,000	96,000
−2,390	520,811
88,000	88,000
−2,488	520,713
80,000	80,000
−2,473	520,728
72,000	72,000
−2,512	520,689
64,000	64,000
−2,429	520,772
56,000	56,000
−2,494	520,707
48,000	48,000
−1,987	521,214
40,000	40,000
−2,651	520,550
32,000	32,000
−2,352	520,849
24,000	24,000
−2,529	520,672
16,000	16,000
−2,759	520,442
8,000	8,000
−2,613	520,588
0,000	0,000
−2,658	520,543
8,000	8,000
−2,649	520,552
14,000	14,000
−2,687	520,514
22,000	22,000
−2,581	520,620
30,000	30,000
−2,381	520,820
36,000	36,000
−2,216	520,985
44,000	44,000
−2,390	520,811
52,000	52,000
−2,724	520,477
58,000	58,000
−2,687	520,514
66,000	66,000
−2,565	520,636
72,000	72,000
−2,074	521,127
78,000	78,000
−1,626	521,575
82,000	82,000
−1,298	521,903

BRASIL SUL MAPAS FOTOGRAMETRIA

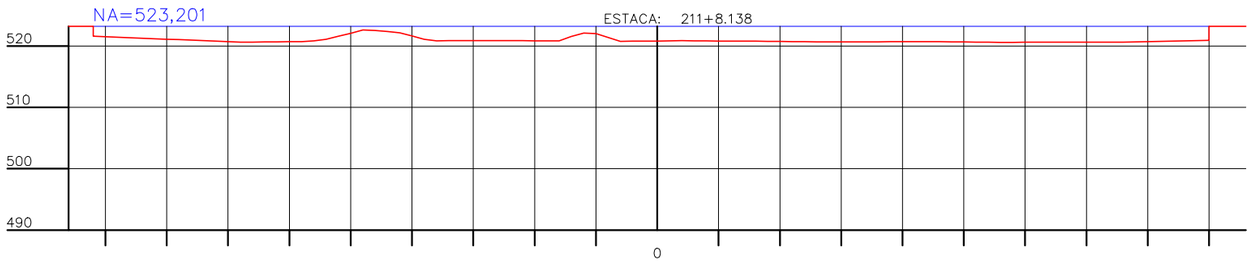
ESCALA:	TÍTULO:	FOLHA:
H:1/1000 V:1/1000	SEÇÕES TOPOBATIMÉTRICAS LAGO IGAPÓ–II	FOLHA– 3



Cotas do Terreno	84,000	521,709	80,000	521,397	74,000	521,013	66,000	520,880	60,000	521,106	54,000	521,491	46,000	521,127	40,000	520,947	34,000	521,065	26,000	521,053	20,000	520,927	14,000	521,000	6,000	520,935	0,000	520,922	8,000	520,930	16,000	520,938	22,000	520,888	30,000	520,830	36,000	520,782	44,000	520,786	52,000	520,824	58,000	520,947	66,000	521,155	74,000	521,368	80,000	521,418	88,000	521,092
Profundidade do Lago	84,000	−1,492	80,000	−1,804	74,000	−2,188	66,000	−2,321	60,000	−2,095	54,000	−1,710	46,000	−2,074	40,000	−2,254	34,000	−2,136	26,000	−2,148	20,000	−2,274	14,000	−2,201	6,000	−2,266	0,000	−2,279	8,000	−2,271	16,000	−2,263	22,000	−2,313	30,000	−2,371	36,000	−2,419	44,000	−2,415	52,000	−2,377	58,000	−2,254	66,000	−2,046	74,000	−1,833	80,000	−1,783	88,000	−2,109



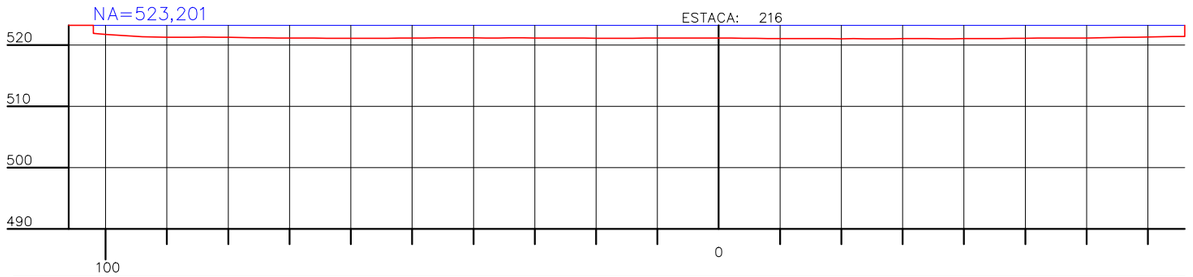
Cotas do Terreno	88,000	521,734	80,000	521,281	74,000	521,074	66,000	520,917	60,000	521,429	54,000	521,929	46,000	522,036	40,000	521,200	34,000	520,903	26,000	520,930	20,000	520,851	14,000	521,495	6,000	520,850	0,000	520,842	8,000	520,808	16,000	520,835	22,000	520,751	30,000	520,676	36,000	520,678	44,000	520,672	52,000	520,602	58,000	520,627	66,000	520,606	74,000	520,635	80,000	520,750	88,000	520,912
Profundidade do Lago	88,000	−1,467	80,000	−1,920	74,000	−2,127	66,000	−2,284	60,000	−1,772	54,000	−1,272	46,000	−1,165	40,000	−2,001	34,000	−2,298	26,000	−2,271	20,000	−2,350	14,000	−1,706	6,000	−2,351	0,000	−2,359	8,000	−2,393	16,000	−2,366	22,000	−2,450	30,000	−2,525	36,000	−2,523	44,000	−2,529	52,000	−2,599	58,000	−2,574	66,000	−2,595	74,000	−2,566	80,000	−2,451	88,000	−2,289



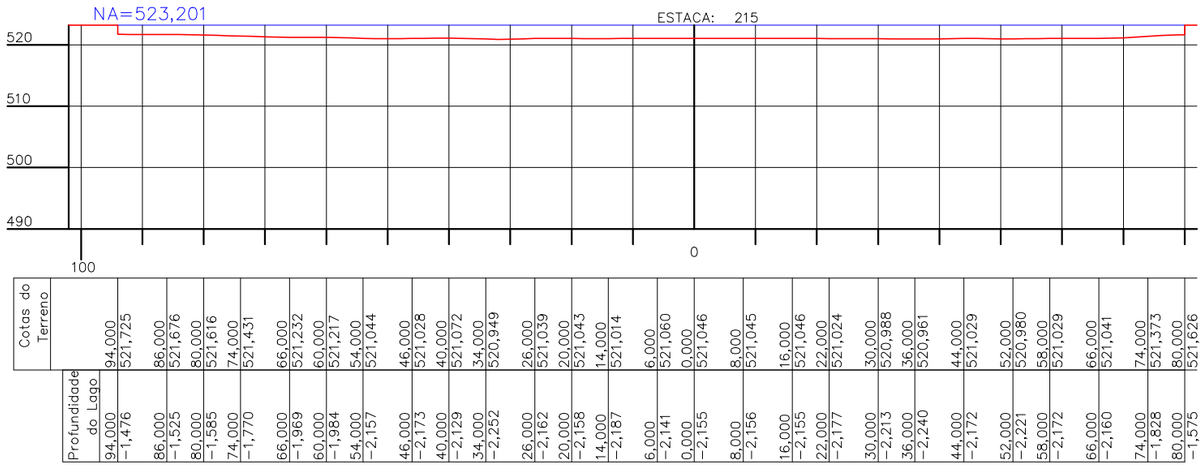
Cotas do Terreno	92,000	521,610	82,000	521,177	74,000	520,900	66,000	520,643	60,000	520,711	52,000	521,608	44,000	522,379	38,000	521,074	30,000	520,882	22,000	520,872	14,000	521,546	8,000	521,407	0,000	520,815	8,000	520,825	14,000	520,797	22,000	520,720	30,000	520,674	36,000	520,674	44,000	520,715	50,000	520,651	58,000	520,601	66,000	520,628	72,000	520,617	80,000	520,715	86,000	520,832	90,000	520,918
Profundidade do Lago	92,000	−1,591	82,000	−2,024	74,000	−2,301	66,000	−2,558	60,000	−2,490	52,000	−1,593	44,000	−0,822	38,000	−2,127	30,000	−2,319	22,000	−2,329	14,000	−1,655	8,000	−1,794	0,000	−2,386	8,000	−2,376	14,000	−2,404	22,000	−2,481	30,000	−2,527	36,000	−2,527	44,000	−2,486	50,000	−2,550	58,000	−2,600	66,000	−2,573	72,000	−2,584	80,000	−2,486	86,000	−2,369	90,000	−2,283

BRASIL SUL MAPAS FOTOGRAMETRIA

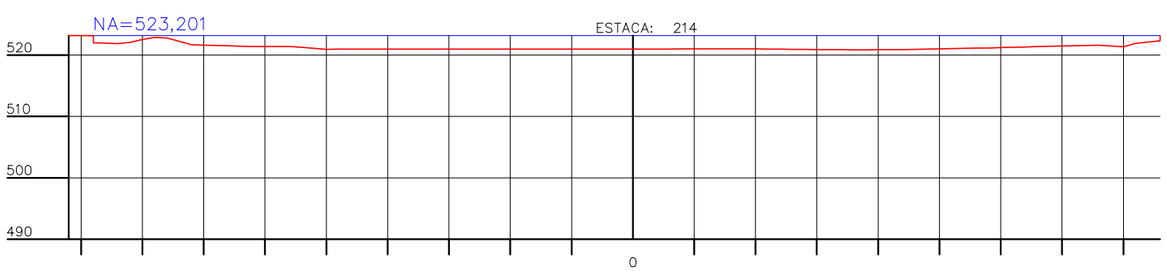
ESCALA:	TÍTULO:	FOLHA:
H:1/1000 V:1/1000	SEÇÕES TOPOBATIMÉTRICAS LAGO IGAPÓ–II	FOLHA– 4



Cotas do Terreno	102,000	94,000	86,000	80,000	74,000	66,000	60,000	54,000	46,000	40,000	34,000	26,000	20,000	14,000	6,000	0,000	8,000	16,000	22,000	30,000	36,000	44,000	52,000	58,000	66,000	76,000
	521,897	521,350	521,268	521,230	521,155	521,109	521,099	521,102	521,148	521,147	521,151	521,125	521,093	521,102	521,114	521,113	521,056	521,035	521,019	521,025	520,987	521,033	521,116	521,108	521,234	521,379
Profundidade do Lago	102,000	94,000	86,000	80,000	74,000	66,000	60,000	54,000	46,000	40,000	34,000	26,000	20,000	14,000	6,000	0,000	8,000	16,000	22,000	30,000	36,000	44,000	52,000	58,000	66,000	76,000
	−1,304	−1,851	−1,933	−1,971	−2,046	−2,092	−2,102	−2,099	−2,053	−2,054	−2,050	−2,076	−2,108	−2,099	−2,087	−2,088	−2,145	−2,166	−2,182	−2,176	−2,214	−2,168	−2,085	−2,093	−1,967	−1,822



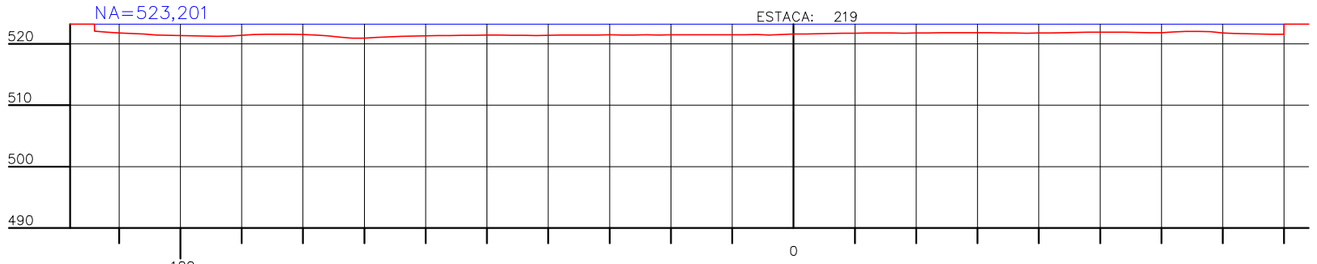
Cotas do Terreno	94,000	86,000	80,000	74,000	66,000	60,000	54,000	46,000	40,000	34,000	26,000	20,000	14,000	6,000	0,000	8,000	16,000	22,000	30,000	36,000	44,000	52,000	58,000	66,000	74,000	80,000
	521,725	521,676	521,616	521,431	521,232	521,217	521,044	521,028	521,072	520,949	521,039	521,043	521,014	521,060	521,046	521,045	521,046	521,024	520,988	520,961	521,029	520,980	521,029	521,041	521,373	521,626
Profundidade do Lago	94,000	86,000	80,000	74,000	66,000	60,000	54,000	46,000	40,000	34,000	26,000	20,000	14,000	6,000	0,000	8,000	16,000	22,000	30,000	36,000	44,000	52,000	58,000	66,000	74,000	80,000
	−1,476	−1,525	−1,585	−1,770	−1,969	−1,984	−2,157	−2,173	−2,129	−2,252	−2,162	−2,158	−2,187	−2,141	−2,155	−2,156	−2,155	−2,177	−2,213	−2,240	−2,172	−2,221	−2,172	−2,160	−1,828	−1,575



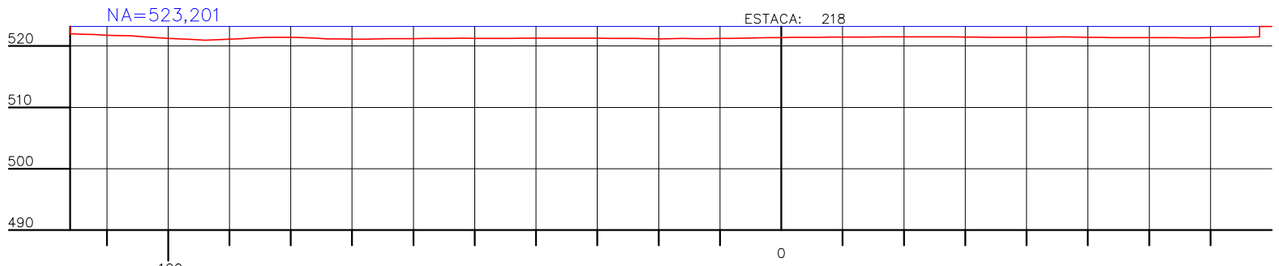
Cotas do Terreno	88,000	80,000	74,000	66,000	60,000	54,000	46,000	40,000	34,000	26,000	20,000	14,000	6,000	0,000	8,000	16,000	22,000	30,000	36,000	44,000	52,000	58,000	66,000	74,000	80,000	86,000
	522,014	522,568	522,257	521,513	521,406	521,272	520,979	520,991	521,001	520,995	520,976	520,969	520,997	520,993	521,007	521,017	520,989	520,907	520,869	520,917	521,051	521,171	521,400	521,570	521,363	522,333
Profundidade do Lago	88,000	80,000	74,000	66,000	60,000	54,000	46,000	40,000	34,000	26,000	20,000	14,000	6,000	0,000	8,000	16,000	22,000	30,000	36,000	44,000	52,000	58,000	66,000	74,000	80,000	86,000
	−1,187	−0,633	−0,944	−1,688	−1,795	−1,929	−2,222	−2,210	−2,200	−2,206	−2,225	−2,232	−2,204	−2,208	−2,194	−2,184	−2,212	−2,294	−2,332	−2,284	−2,150	−2,030	−1,801	−1,631	−1,838	−0,868

BRASIL SUL MAPAS FOTOGRAMETRIA

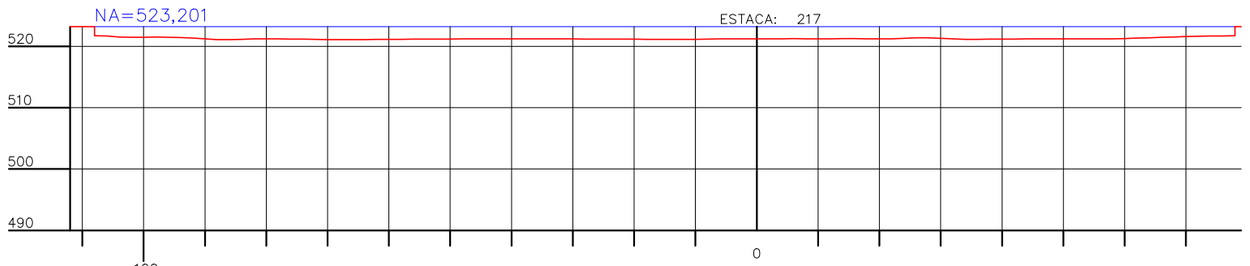
ESCALA:	TÍTULO:	FOLHA:
H:1/1000 V:1/1000	SEÇÕES TOPOBATIMÉTRICAS LAGO IGAPÓ–II	FOLHA– 5



Cotas do Terreno	114,000	522,070	106,000	521,630	100,000	521,342	94,000	521,220	86,000	521,547	80,000	521,509	74,000	521,115	66,000	521,151	60,000	521,332	54,000	521,391	46,000	521,416	40,000	521,391	34,000	521,435	26,000	521,458	20,000	521,478	14,000	521,485	6,000	521,509	0,000	521,604	8,000	521,720	16,000	521,761	22,000	521,791	30,000	521,830	36,000	521,761	44,000	521,827	52,000	521,912	58,000	521,815	66,000	522,018	74,000	521,636	80,000	521,557
Profundidade do Lago	114,000	−1,131	106,000	−1,571	100,000	−1,859	94,000	−1,981	86,000	−1,654	80,000	−1,692	74,000	−2,086	66,000	−2,050	60,000	−1,869	54,000	−1,810	46,000	−1,785	40,000	−1,810	34,000	−1,766	26,000	−1,743	20,000	−1,723	14,000	−1,716	6,000	−1,692	0,000	−1,597	8,000	−1,481	16,000	−1,440	22,000	−1,410	30,000	−1,371	36,000	−1,440	44,000	−1,374	52,000	−1,289	58,000	−1,386	66,000	−1,183	74,000	−1,565	80,000	−1,644



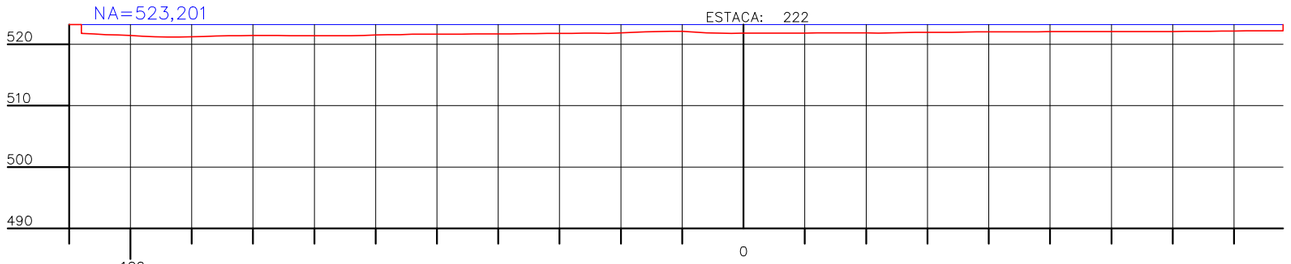
Cotas do Terreno	116,000	522,005	106,000	521,653	100,000	521,241	94,000	520,943	86,000	521,337	80,000	521,403	74,000	521,172	66,000	521,158	60,000	521,217	54,000	521,256	46,000	521,247	40,000	521,277	34,000	521,286	26,000	521,248	20,000	521,171	14,000	521,204	6,000	521,283	0,000	521,385	8,000	521,445	16,000	521,484	22,000	521,495	30,000	521,478	36,000	521,402	44,000	521,464	52,000	521,411	58,000	521,372	66,000	521,331	74,000	521,430	78,000	521,487
Profundidade do Lago	116,000	−1,196	106,000	−1,548	100,000	−1,960	94,000	−2,258	86,000	−1,864	80,000	−1,798	74,000	−2,029	66,000	−2,043	60,000	−1,984	54,000	−1,945	46,000	−1,954	40,000	−1,924	34,000	−1,915	26,000	−1,953	20,000	−2,030	14,000	−1,997	6,000	−1,918	0,000	−1,816	8,000	−1,756	16,000	−1,717	22,000	−1,706	30,000	−1,723	36,000	−1,799	44,000	−1,737	52,000	−1,790	58,000	−1,829	66,000	−1,870	74,000	−1,771	78,000	−1,714



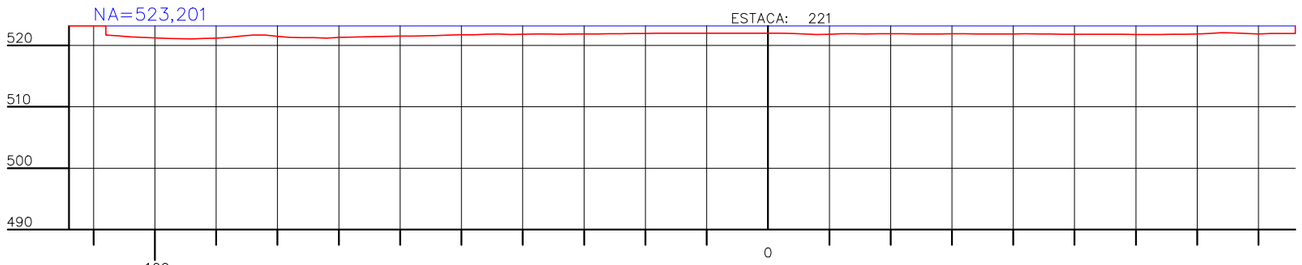
Cotas do Terreno	108,000	521,743	100,000	521,494	94,000	521,423	86,000	521,099	80,000	521,237	74,000	521,164	66,000	521,085	60,000	521,142	54,000	521,184	46,000	521,210	40,000	521,215	34,000	521,203	26,000	521,181	20,000	521,162	14,000	521,147	6,000	521,206	0,000	521,240	8,000	521,236	16,000	521,248	22,000	521,212	30,000	521,308	36,000	521,155	44,000	521,208	52,000	521,212	58,000	521,241	66,000	521,475	74,000	521,668	78,000	521,740
Profundidade do Lago	108,000	−1,458	100,000	−1,707	94,000	−1,778	86,000	−2,102	80,000	−1,964	74,000	−2,037	66,000	−2,116	60,000	−2,059	54,000	−2,017	46,000	−1,991	40,000	−1,986	34,000	−1,998	26,000	−2,020	20,000	−2,039	14,000	−2,054	6,000	−1,995	0,000	−1,961	8,000	−1,965	16,000	−1,953	22,000	−1,989	30,000	−1,893	36,000	−2,046	44,000	−1,993	52,000	−1,989	58,000	−1,960	66,000	−1,726	74,000	−1,533	78,000	−1,461

BRASIL SUL MAPAS FOTOGRAMETRIA

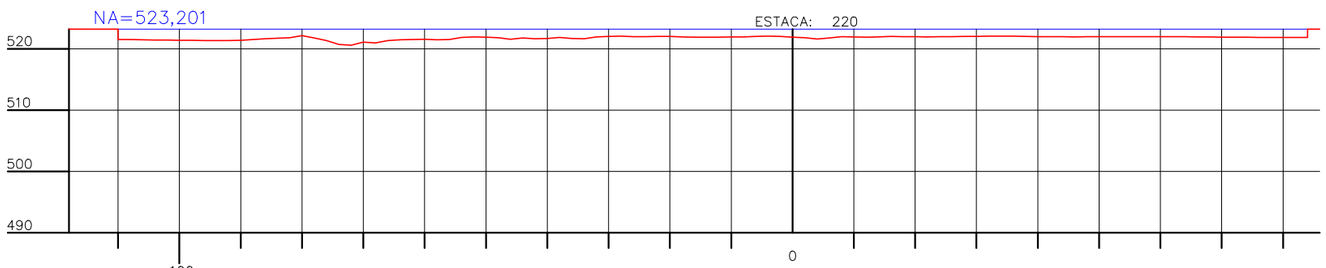
ESCALA:	TÍTULO:	FOLHA:
H:1/1000 V:1/1000	SEÇÕES TOPOBATIMÉTRICAS LAGO IGAPÓ–II	FOLHA– 6



Cotas do Terreno	108,000	100,000	94,000	86,000	80,000	74,000	66,000	60,000	54,000	46,000	40,000	34,000	26,000	20,000	14,000	6,000	0,000	8,000	16,000	22,000	30,000	36,000	44,000	52,000	58,000	66,000	74,000	80,000	88,000
	521,774	521,427	521,194	521,374	521,452	521,414	521,386	521,507	521,639	521,673	521,703	521,750	521,808	521,853	522,066	521,883	521,804	521,839	521,856	521,838	521,956	521,978	522,043	522,064	522,079	522,080	522,120	522,167	522,209
Profundidade do Lago	108,000	100,000	94,000	86,000	80,000	74,000	66,000	60,000	54,000	46,000	40,000	34,000	26,000	20,000	14,000	6,000	0,000	8,000	16,000	22,000	30,000	36,000	44,000	52,000	58,000	66,000	74,000	80,000	88,000
	−1,427	−1,774	−2,007	−1,827	−1,749	−1,787	−1,815	−1,694	−1,562	−1,528	−1,498	−1,451	−1,393	−1,348	−1,135	−1,318	−1,397	−1,362	−1,345	−1,363	−1,245	−1,223	−1,158	−1,137	−1,122	−1,121	−1,081	−1,034	−0,992



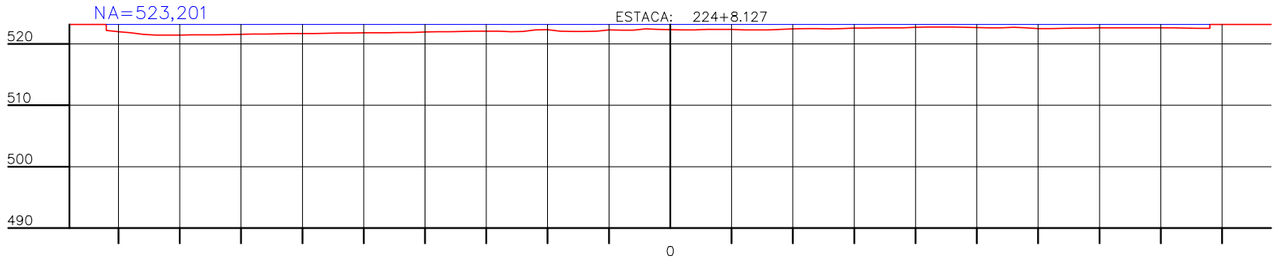
Cotas do Terreno	108,000	100,000	94,000	86,000	80,000	74,000	66,000	60,000	54,000	46,000	40,000	34,000	26,000	20,000	14,000	6,000	0,000	8,000	16,000	22,000	30,000	36,000	44,000	52,000	58,000	66,000	74,000	80,000	86,000
	521,688	521,218	521,075	521,515	521,508	521,285	521,410	521,512	521,606	521,840	521,832	521,832	521,913	521,972	521,994	522,016	522,015	521,778	521,888	521,899	521,897	521,869	521,883	521,829	521,808	521,810	522,081	521,870	521,942
Profundidade do Lago	108,000	100,000	94,000	86,000	80,000	74,000	66,000	60,000	54,000	46,000	40,000	34,000	26,000	20,000	14,000	6,000	0,000	8,000	16,000	22,000	30,000	36,000	44,000	52,000	58,000	66,000	74,000	80,000	86,000
	−1,513	−1,983	−2,126	−1,686	−1,693	−1,916	−1,791	−1,689	−1,595	−1,361	−1,369	−1,369	−1,288	−1,229	−1,207	−1,185	−1,186	−1,423	−1,313	−1,302	−1,304	−1,332	−1,318	−1,372	−1,393	−1,391	−1,120	−1,331	−1,259



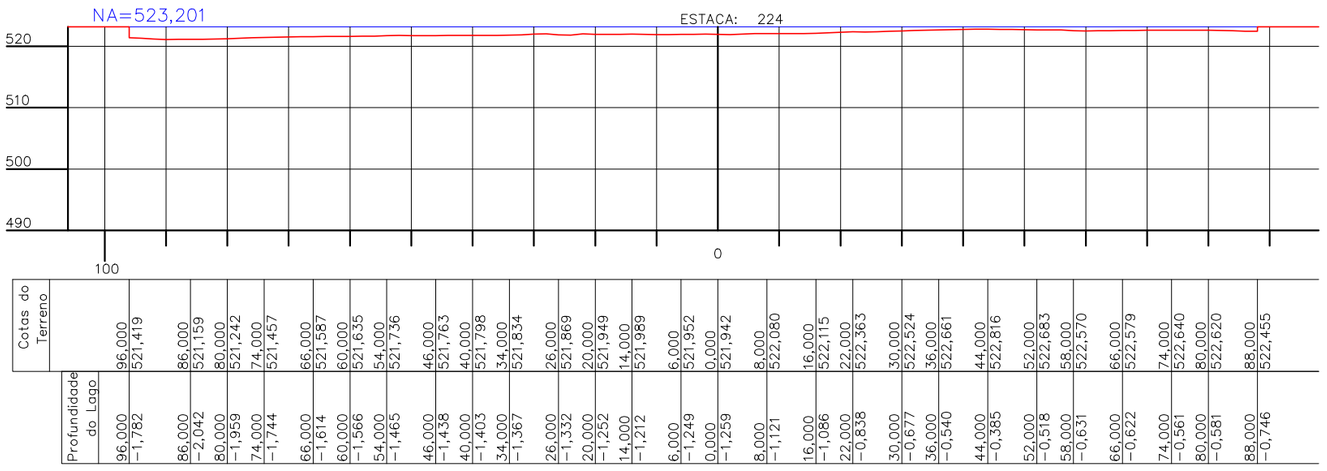
Cotas do Terreno	110,000	106,000	100,000	94,000	86,000	80,000	74,000	66,000	60,000	54,000	46,000	40,000	34,000	26,000	20,000	14,000	6,000	0,000	8,000	16,000	22,000	30,000	36,000	44,000	52,000	58,000	66,000	74,000	80,000	84,000
	521,510	521,468	521,388	521,321	521,639	522,146	520,699	521,322	521,537	521,840	521,565	521,682	521,636	521,957	522,005	521,876	522,001	521,908	521,968	522,001	521,951	522,021	522,043	521,958	521,987	521,981	521,938	521,869	521,856	521,831
Profundidade do Lago	110,000	106,000	100,000	94,000	86,000	80,000	74,000	66,000	60,000	54,000	46,000	40,000	34,000	26,000	20,000	14,000	6,000	0,000	8,000	16,000	22,000	30,000	36,000	44,000	52,000	58,000	66,000	74,000	80,000	84,000
	−1,691	−1,733	−1,815	−1,880	−1,562	−1,055	−2,502	−1,879	−1,664	−1,361	−1,636	−1,519	−1,565	−1,244	−1,196	−1,325	−1,200	−1,293	−1,233	−1,200	−1,250	−1,180	−1,158	−1,243	−1,214	−1,220	−1,263	−1,332	−1,345	−1,370

BRASIL SUL MAPAS FOTOGRAMETRIA

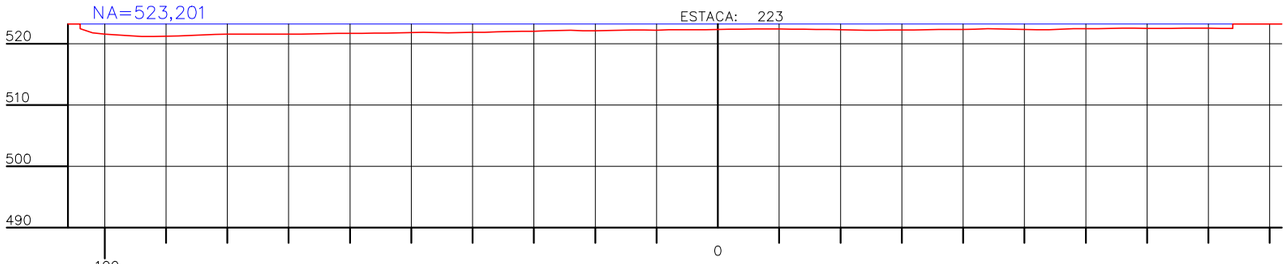
ESCALA:	TÍTULO:	FOLHA:
H:1/1000 V:1/1000	SEÇÕES TOPOBATIMÉTRICAS LAGO IGAPÓ–II	FOLHA– 7



Profundidade do Lago	Cotas do Terreno
92,000	522,219
−0,982	
82,000	521,444
−1,757	
76,000	521,494
−1,707	
70,000	521,557
−1,644	
62,000	521,681
−1,520	
56,000	521,754
−1,447	
48,000	521,842
−1,359	
42,000	521,878
−1,323	
36,000	522,003
−1,198	
28,000	522,083
−1,118	
22,000	522,281
−0,920	
14,000	522,030
−1,171	
8,000	522,260
−0,941	
0,000	522,330
−0,871	
6,000	522,380
−0,821	
12,000	522,272
−0,929	
18,000	522,388
−0,813	
24,000	522,483
−0,718	
30,000	522,568
−0,633	
36,000	522,623
−0,578	
42,000	522,768
−0,433	
48,000	522,711
−0,490	
54,000	522,636
−0,565	
60,000	522,501
−0,700	
66,000	522,568
−0,633	
72,000	522,644
−0,557	
78,000	522,647
−0,554	
84,000	522,592
−0,609	
88,000	522,536
−0,665	



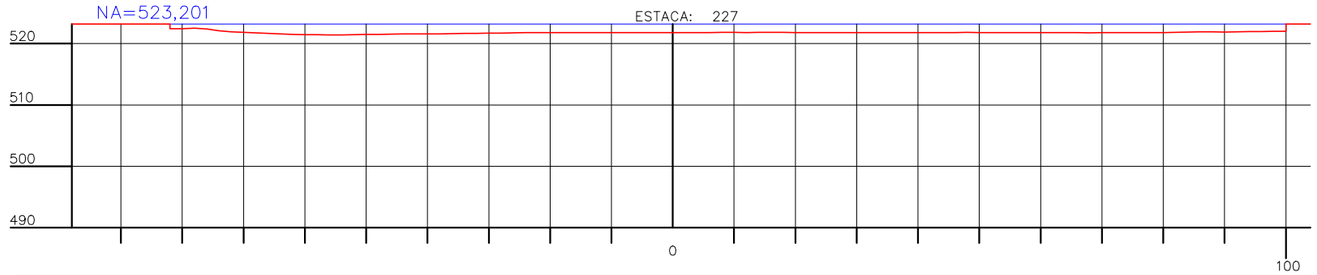
Profundidade do Lago	Cotas do Terreno
96,000	521,419
−1,782	
86,000	521,159
−2,042	
80,000	521,242
−1,959	
74,000	521,457
−1,744	
66,000	521,587
−1,614	
60,000	521,635
−1,566	
54,000	521,736
−1,465	
46,000	521,763
−1,438	
40,000	521,798
−1,403	
34,000	521,834
−1,367	
26,000	521,869
−1,332	
20,000	521,949
−1,252	
14,000	521,989
−1,212	
6,000	521,952
−1,249	
0,000	521,942
−1,259	
8,000	522,080
−1,121	
16,000	522,115
−1,086	
22,000	522,363
−0,838	
30,000	522,524
−0,677	
36,000	522,661
−0,540	
44,000	522,816
−0,385	
52,000	522,683
−0,518	
58,000	522,570
−0,631	
66,000	522,579
−0,622	
74,000	522,640
−0,561	
80,000	522,620
−0,581	
88,000	522,455
−0,746	



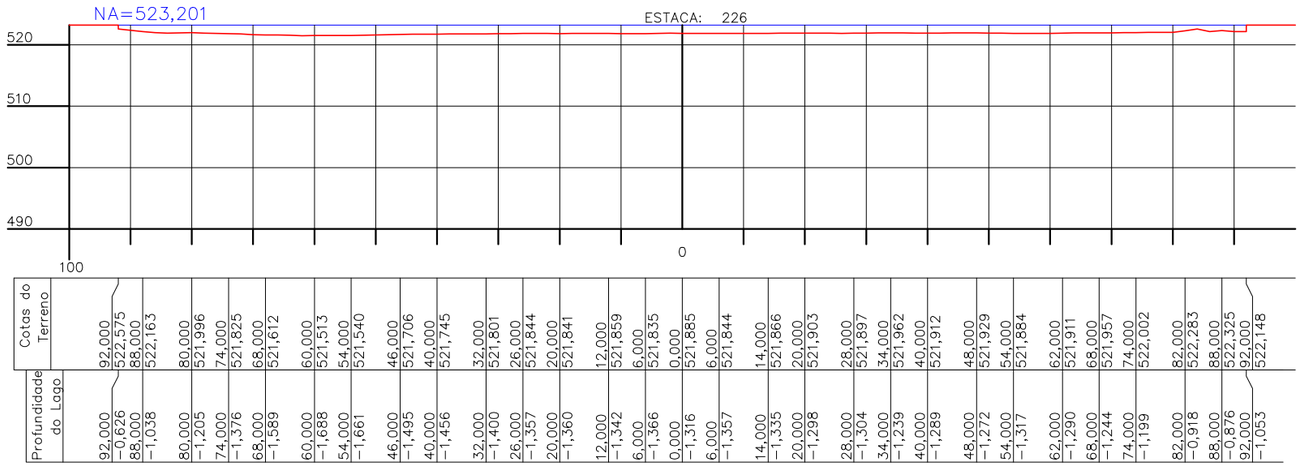
Profundidade do Lago	Cotas do Terreno
104,000	522,429
−0,772	
100,000	521,542
−1,659	
94,000	521,164
−2,037	
86,000	521,361
−1,840	
80,000	521,537
−1,664	
74,000	521,570
−1,631	
66,000	521,577
−1,624	
60,000	521,677
−1,524	
54,000	521,742
−1,459	
46,000	521,786
−1,415	
40,000	521,841
−1,360	
34,000	521,994
−1,207	
26,000	522,166
−1,035	
20,000	522,119
−1,082	
14,000	522,225
−0,976	
6,000	522,270
−0,931	
0,000	522,312
−0,889	
8,000	522,406
−0,795	
16,000	522,324
−0,877	
22,000	522,224
−0,977	
30,000	522,246
−0,955	
36,000	522,318
−0,883	
44,000	522,428
−0,773	
52,000	522,257
−0,944	
58,000	522,433
−0,768	
66,000	522,529
−0,672	
74,000	522,491
−0,710	
80,000	522,517
−0,684	
84,000	522,480
−0,721	

BRASIL SUL MAPAS FOTOGRAMETRIA

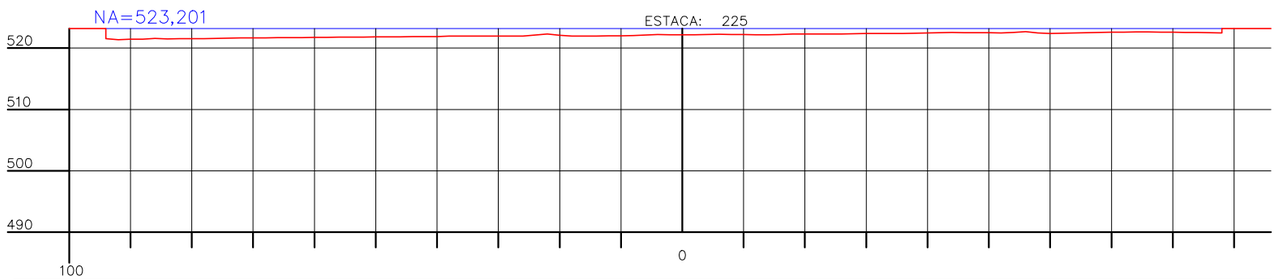
ESCALA:	TÍTULO:	FOLHA:
H:1/1000 V:1/1000	SEÇÕES TOPOBATIMÉTRICAS LAGO IGAPÓ–II	FOLHA– 8



Cotas do Terreno	82,000	522,445	74,000	522,090	68,000	521,735	60,000	521,468	54,000	521,433	46,000	521,542	40,000	521,578	32,000	521,679	26,000	521,764	20,000	521,779	12,000	521,791	6,000	521,773	0,000	521,788	6,000	521,785	14,000	521,828	20,000	521,810	28,000	521,800	34,000	521,808	40,000	521,809	48,000	521,814	54,000	521,783	62,000	521,784	68,000	521,767	74,000	521,808	82,000	521,824	88,000	521,905	96,000	521,975	100,000	522,022
Profundidade do Lago	82,000	−0,756	74,000	−1,111	68,000	−1,466	60,000	−1,733	54,000	−1,768	46,000	−1,659	40,000	−1,623	32,000	−1,522	26,000	−1,437	20,000	−1,422	12,000	−1,410	6,000	−1,428	0,000	−1,413	6,000	−1,416	14,000	−1,373	20,000	−1,391	28,000	−1,401	34,000	−1,393	40,000	−1,392	48,000	−1,387	54,000	−1,418	62,000	−1,417	68,000	−1,434	74,000	−1,393	82,000	−1,377	88,000	−1,296	96,000	−1,226	100,000	−1,179



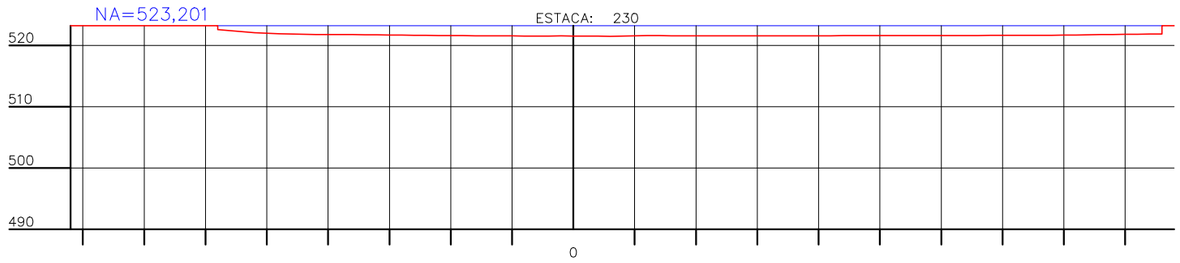
Cotas do Terreno	92,000	522,575	88,000	522,163	80,000	521,996	74,000	521,825	68,000	521,612	60,000	521,513	54,000	521,540	46,000	521,706	40,000	521,745	32,000	521,801	26,000	521,844	20,000	521,841	12,000	521,859	6,000	521,835	0,000	521,885	6,000	521,844	14,000	521,866	20,000	521,903	28,000	521,897	34,000	521,962	40,000	521,912	48,000	521,929	54,000	521,884	62,000	521,911	68,000	521,957	74,000	522,002	82,000	522,283	88,000	522,325	92,000	522,148
Profundidade do Lago	92,000	−0,626	88,000	−1,038	80,000	−1,205	74,000	−1,376	68,000	−1,589	60,000	−1,688	54,000	−1,661	46,000	−1,495	40,000	−1,456	32,000	−1,400	26,000	−1,357	20,000	−1,360	12,000	−1,342	6,000	−1,366	0,000	−1,316	6,000	−1,357	14,000	−1,335	20,000	−1,298	28,000	−1,304	34,000	−1,239	40,000	−1,289	48,000	−1,272	54,000	−1,317	62,000	−1,290	68,000	−1,244	74,000	−1,199	82,000	−0,918	88,000	−0,876	92,000	−1,053



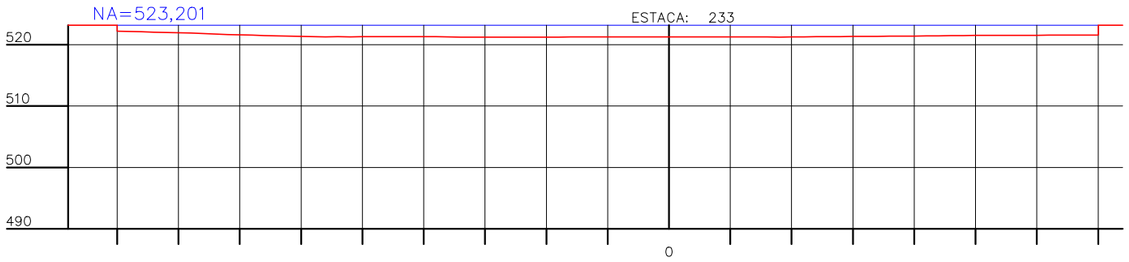
Cotas do Terreno	94,000	521,562	88,000	521,472	80,000	521,553	74,000	521,629	68,000	521,692	60,000	521,748	54,000	521,797	46,000	521,850	40,000	521,897	32,000	521,977	26,000	521,984	20,000	522,080	12,000	522,008	6,000	522,139	0,000	522,159	6,000	522,258	14,000	522,181	20,000	522,306	28,000	522,332	34,000	522,396	40,000	522,482	48,000	522,522	54,000	522,566	62,000	522,421	68,000	522,545	74,000	522,636	82,000	522,580	88,000	522,492
Profundidade do Lago	94,000	−1,639	88,000	−1,729	80,000	−1,648	74,000	−1,572	68,000	−1,509	60,000	−1,453	54,000	−1,404	46,000	−1,351	40,000	−1,304	32,000	−1,224	26,000	−1,217	20,000	−1,121	12,000	−1,193	6,000	−1,062	0,000	−1,042	6,000	−0,943	14,000	−1,020	20,000	−0,895	28,000	−0,869	34,000	−0,805	40,000	−0,719	48,000	−0,679	54,000	−0,635	62,000	−0,780	68,000	−0,656	74,000	−0,565	82,000	−0,621	88,000	−0,709

BRASIL SUL MAPAS FOTOGRAMETRIA

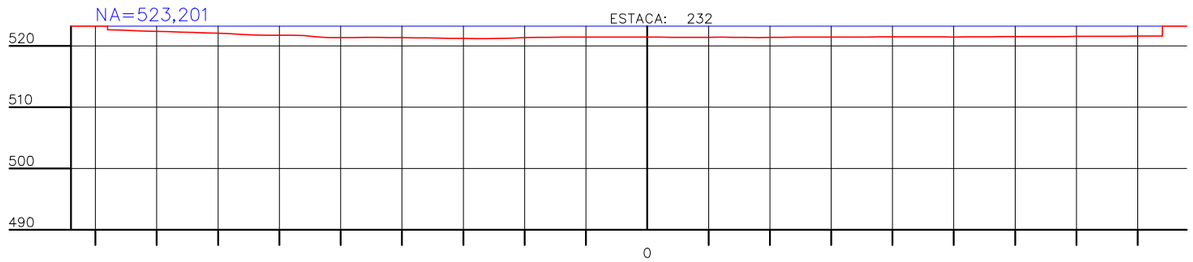
ESCALA:	TÍTULO:	FOLHA:
H:1/1000 V:1/1000	SEÇÕES TOPOBATIMÉTRICAS LAGO IGAPÓ–II	FOLHA– 9


NA=523,201
ESTACA: 230
520
510
500
490
0

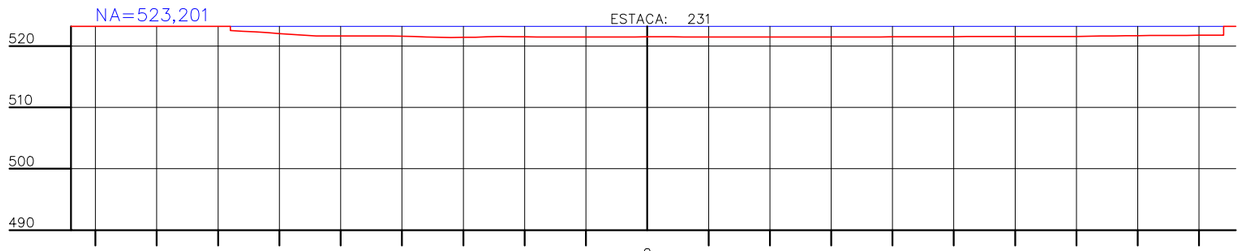
| | | |



Cotas do Terreno		90,000	522,205	80,000	521,957	74,000	521,745	68,000	521,554	60,000	521,348	54,000	521,305	46,000	521,333	40,000	521,318	32,000	521,216	26,000	521,221	20,000	521,226	12,000	521,285	6,000	521,287	0,000	521,284	6,000	521,273	14,000	521,271	20,000	521,270	28,000	521,328	34,000	521,373	40,000	521,420	48,000	521,497	54,000	521,546	62,000	521,556	70,000	521,565
Profundidade do Lago		90,000	-0,996	80,000	-1,244	74,000	-1,456	68,000	-1,647	60,000	-1,853	54,000	-1,896	46,000	-1,868	40,000	-1,883	32,000	-1,985	26,000	-1,980	20,000	-1,975	12,000	-1,916	6,000	-1,914	0,000	-1,917	6,000	-1,928	14,000	-1,930	20,000	-1,931	28,000	-1,873	34,000	-1,828	40,000	-1,781	48,000	-1,704	54,000	-1,655	62,000	-1,645	70,000	-1,636



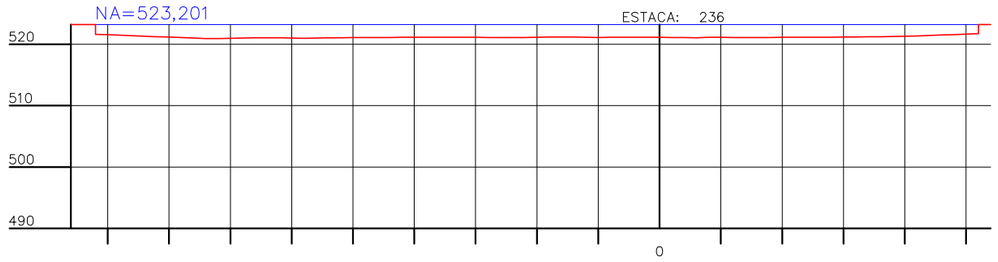
Cotas do Terreno		88,000	522,603	80,000	522,344	74,000	522,176	68,000	521,951	60,000	521,706	54,000	521,457	46,000	521,364	40,000	521,330	32,000	521,218	26,000	521,182	20,000	521,329	12,000	521,426	6,000	521,408	0,000	521,408	6,000	521,384	14,000	521,385	20,000	521,365	28,000	521,436	34,000	521,436	40,000	521,462	48,000	521,449	54,000	521,463	62,000	521,491	68,000	521,517	74,000	521,548	84,000	521,591
Profundidade do Lago		88,000	-0,598	80,000	-0,857	74,000	-1,025	68,000	-1,250	60,000	-1,495	54,000	-1,744	46,000	-1,837	40,000	-1,871	32,000	-1,983	26,000	-2,019	20,000	-1,872	12,000	-1,775	6,000	-1,793	0,000	-1,793	6,000	-1,817	14,000	-1,816	20,000	-1,836	28,000	-1,765	34,000	-1,765	40,000	-1,739	48,000	-1,752	54,000	-1,738	62,000	-1,710	68,000	-1,684	74,000	-1,653	84,000	-1,610



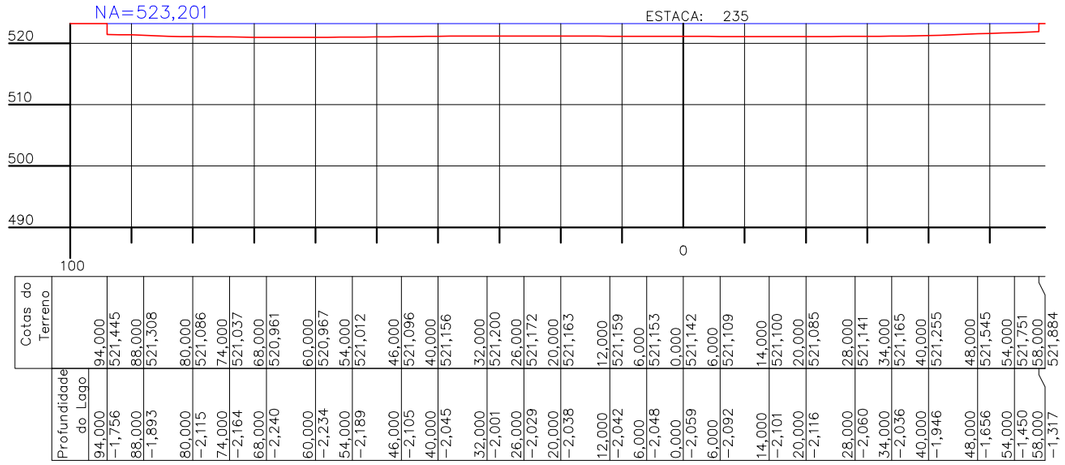
Cotas do Terreno		68,000	522,543	60,000	522,039	54,000	521,657	46,000	521,657	40,000	521,599	32,000	521,404	26,000	521,520	20,000	521,512	12,000	521,479	6,000	521,478	0,000	521,502	6,000	521,500	14,000	521,468	20,000	521,478	28,000	521,496	34,000	521,467	40,000	521,504	48,000	521,532	54,000	521,550	62,000	521,573	68,000	521,586	74,000	521,634	82,000	521,721	88,000	521,753	94,000	521,781
Profundidade do Lago		68,000	-0,658	60,000	-1,162	54,000	-1,544	46,000	-1,544	40,000	-1,602	32,000	-1,797	26,000	-1,681	20,000	-1,689	12,000	-1,722	6,000	-1,723	0,000	-1,699	6,000	-1,701	14,000	-1,733	20,000	-1,723	28,000	-1,705	34,000	-1,734	40,000	-1,697	48,000	-1,669	54,000	-1,651	62,000	-1,628	68,000	-1,615	74,000	-1,567	82,000	-1,480	88,000	-1,448	94,000	-1,420

BRASIL SUL MAPAS FOTOGRAMETRIA

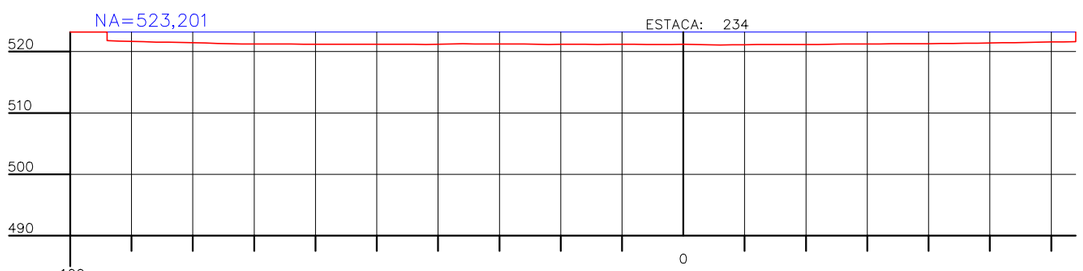
ESCALA:	TÍTULO:	FOLHA:
H:1/1000 V:1/1000	SEÇÕES TOPOBATIMÉTRICAS LAGO IGAPÓ–II	FOLHA– 11



Profundidade do Lago	Cotas do Terreno
92,000	92,000
−1,584	521,617
88,000	88,000
−1,703	521,498
80,000	80,000
−2,028	521,173
74,000	74,000
−2,260	520,941
68,000	68,000
−2,187	521,014
60,000	60,000
−2,183	521,018
54,000	54,000
−2,159	521,042
46,000	46,000
−2,092	521,109
40,000	40,000
−2,065	521,136
32,000	32,000
−2,064	521,137
26,000	26,000
−2,084	521,117
20,000	20,000
−2,063	521,138
12,000	12,000
−2,045	521,156
6,000	6,000
−2,055	521,146
0,000	0,000
−2,075	521,126
6,000	6,000
−2,118	521,083
14,000	14,000
−2,090	521,111
20,000	20,000
−2,075	521,126
28,000	28,000
−2,043	521,158
34,000	34,000
−1,989	521,212
40,000	40,000
−1,886	521,315
48,000	48,000
−1,616	521,585
52,000	52,000
−1,459	521,742



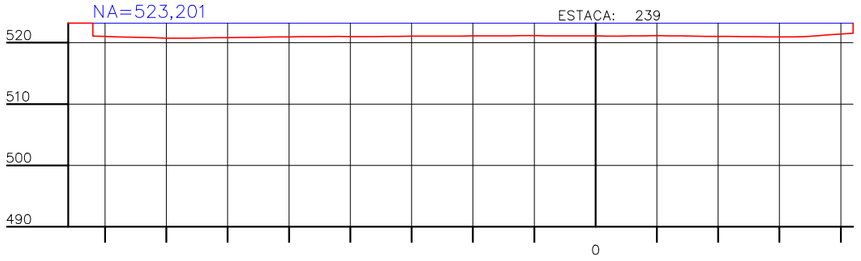
Profundidade do Lago	Cotas do Terreno
94,000	94,000
−1,756	521,445
88,000	88,000
−1,893	521,308
80,000	80,000
−2,115	521,086
74,000	74,000
−2,164	521,037
68,000	68,000
−2,240	520,961
60,000	60,000
−2,234	520,967
54,000	54,000
−2,189	521,012
46,000	46,000
−2,105	521,096
40,000	40,000
−2,045	521,156
32,000	32,000
−2,001	521,200
26,000	26,000
−2,029	521,172
20,000	20,000
−2,038	521,163
12,000	12,000
−2,042	521,159
6,000	6,000
−2,048	521,153
0,000	0,000
−2,059	521,142
6,000	6,000
−2,092	521,109
14,000	14,000
−2,101	521,100
20,000	20,000
−2,116	521,085
28,000	28,000
−2,060	521,141
34,000	34,000
−2,036	521,165
40,000	40,000
−1,946	521,255
48,000	48,000
−1,656	521,545
54,000	54,000
−1,450	521,751
58,000	58,000
−1,317	521,884



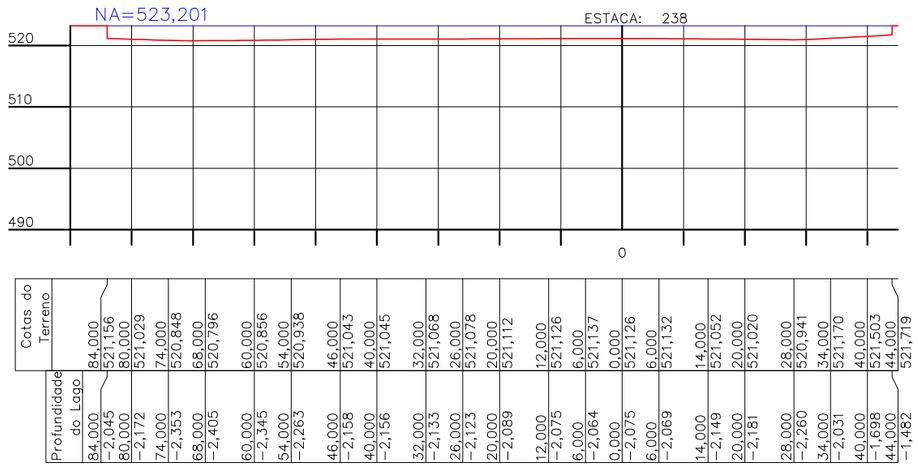
Profundidade do Lago	Cotas do Terreno
94,000	94,000
−1,426	521,775
88,000	88,000
−1,589	521,612
80,000	80,000
−1,759	521,442
74,000	74,000
−1,909	521,292
68,000	68,000
−1,966	521,235
60,000	60,000
−1,986	521,215
54,000	54,000
−1,994	521,207
46,000	46,000
−2,013	521,188
40,000	40,000
−2,009	521,192
32,000	32,000
−1,963	521,238
26,000	26,000
−1,971	521,230
20,000	20,000
−2,019	521,182
12,000	12,000
−2,014	521,187
6,000	6,000
−2,027	521,174
0,000	0,000
−2,004	521,197
6,000	6,000
−2,116	521,085
14,000	14,000
−2,051	521,150
20,000	20,000
−2,050	521,151
28,000	28,000
−1,964	521,237
34,000	34,000
−1,936	521,265
40,000	40,000
−1,900	521,301
48,000	48,000
−1,811	521,390
54,000	54,000
−1,729	521,472
64,000	64,000
−1,596	521,605

BRASIL SUL MAPAS FOTOGRAMETRIA

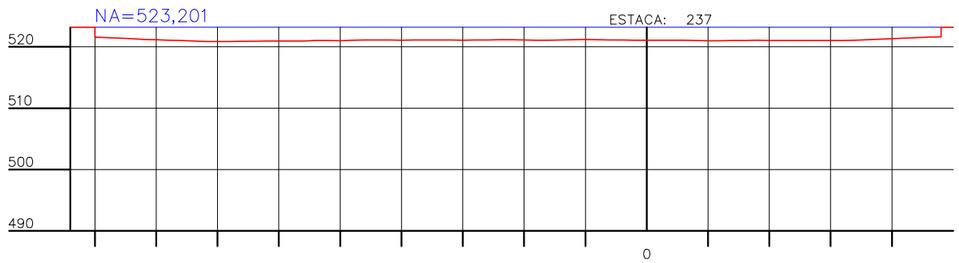
ESCALA:	TÍTULO:	FOLHA:
H:1/1000 V:1/1000	SEÇÕES TOPOBATIMÉTRICAS LAGO IGAPÓ–II	FOLHA– 12



Cotas do Terreno	82,000	74,000	68,000	60,000	54,000	46,000	40,000	32,000	26,000	20,000	12,000	6,000	0,000	6,000	14,000	20,000	28,000	34,000	42,000
	521,054	520,864	520,726	520,822	520,904	520,990	521,010	521,037	521,074	521,108	521,144	521,131	521,104	521,103	521,108	521,031	520,958	520,991	521,545
Profundidade do Lago	82,000	74,000	68,000	60,000	54,000	46,000	40,000	32,000	26,000	20,000	12,000	6,000	0,000	6,000	14,000	20,000	28,000	34,000	42,000
	−2,147	−2,337	−2,475	−2,379	−2,297	−2,211	−2,191	−2,164	−2,127	−2,093	−2,057	−2,070	−2,097	−2,098	−2,093	−2,170	−2,243	−2,210	−1,656



Cotas do Terreno	84,000	80,000	74,000	68,000	60,000	54,000	46,000	40,000	32,000	26,000	20,000	12,000	6,000	0,000	6,000	14,000	20,000	28,000	34,000	40,000	44,000
	521,156	521,029	520,848	520,796	520,856	520,938	521,043	521,045	521,068	521,078	521,112	521,126	521,137	521,126	521,132	521,052	521,020	520,941	521,170	521,503	521,719
Profundidade do Lago	84,000	80,000	74,000	68,000	60,000	54,000	46,000	40,000	32,000	26,000	20,000	12,000	6,000	0,000	6,000	14,000	20,000	28,000	34,000	40,000	44,000
	−2,045	−2,172	−2,353	−2,405	−2,345	−2,263	−2,158	−2,156	−2,133	−2,123	−2,089	−2,075	−2,064	−2,075	−2,069	−2,149	−2,181	−2,260	−2,031	−1,698	−1,482



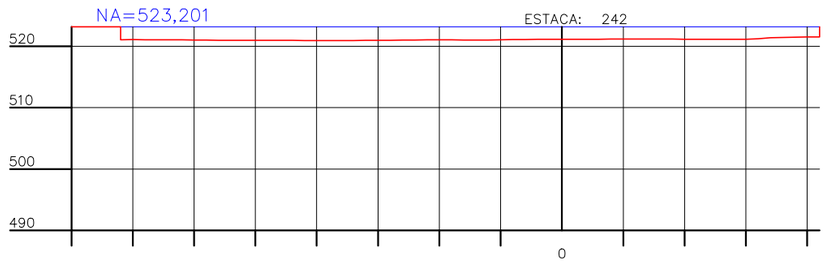
Cotas do Terreno	90,000	80,000	74,000	68,000	60,000	54,000	46,000	40,000	32,000	26,000	20,000	12,000	6,000	0,000	6,000	14,000	20,000	28,000	34,000	40,000	48,000
	521,587	521,156	520,949	520,879	520,933	521,016	521,111	521,091	521,121	521,109	521,106	521,178	521,137	521,083	521,073	521,029	521,028	521,025	521,087	521,314	521,644
Profundidade do Lago	90,000	80,000	74,000	68,000	60,000	54,000	46,000	40,000	32,000	26,000	20,000	12,000	6,000	0,000	6,000	14,000	20,000	28,000	34,000	40,000	48,000
	−1,614	−2,045	−2,252	−2,322	−2,268	−2,185	−2,090	−2,110	−2,080	−2,092	−2,095	−2,023	−2,064	−2,118	−2,128	−2,172	−2,173	−2,176	−2,114	−1,887	−1,557

BRASIL SUL MAPAS FOTOGRAMETRIA

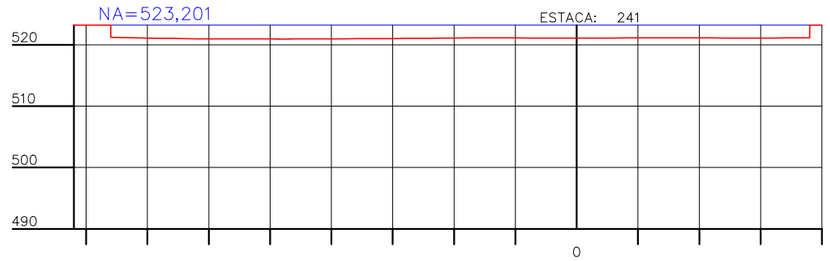
ESCALA: H:1/1000 V:1/1000

TÍTULO: SEÇÕES TOPOBATIMÉTRICAS LAGO IGAPÓ–II

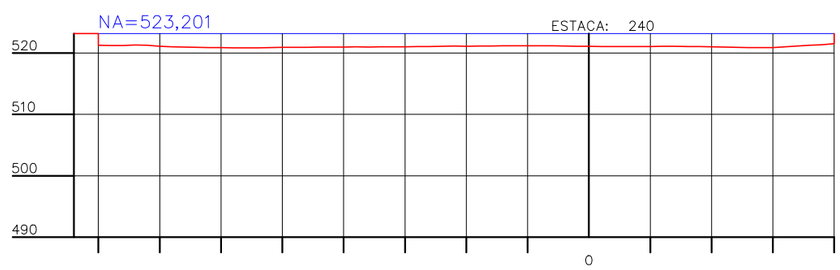
FOLHA: FOLHA– 13



Cotas do Terreno	72,000	521,089	68,000	521,080	60,000	521,035	54,000	520,996	46,000	520,977	40,000	520,953	32,000	520,968	26,000	521,017	20,000	521,061	12,000	521,036	6,000	521,122	0,000	521,150	6,000	521,169	14,000	521,196	20,000	521,168	28,000	521,154	34,000	521,399	42,000	521,514
Profundidade do Lago	72,000	−2,112	68,000	−2,121	60,000	−2,166	54,000	−2,205	46,000	−2,224	40,000	−2,248	32,000	−2,233	26,000	−2,184	20,000	−2,140	12,000	−2,165	6,000	−2,079	0,000	−2,051	6,000	−2,032	14,000	−2,005	20,000	−2,033	28,000	−2,047	34,000	−1,802	42,000	−1,687



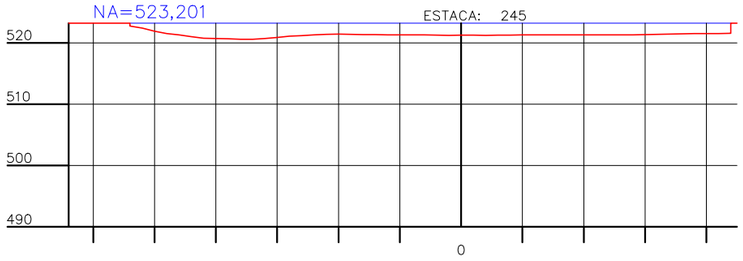
Cotas do Terreno	76,000	521,223	68,000	521,059	60,000	520,954	54,000	520,982	46,000	520,963	40,000	520,978	32,000	521,008	26,000	521,046	20,000	521,100	12,000	521,117	6,000	521,104	0,000	521,105	6,000	521,105	14,000	521,146	20,000	521,124	28,000	521,106	34,000	521,114	38,000	521,119
Profundidade do Lago	76,000	−1,978	68,000	−2,142	60,000	−2,247	54,000	−2,219	46,000	−2,238	40,000	−2,223	32,000	−2,193	26,000	−2,155	20,000	−2,101	12,000	−2,084	6,000	−2,097	0,000	−2,096	6,000	−2,096	14,000	−2,055	20,000	−2,077	28,000	−2,095	34,000	−2,087	38,000	−2,082



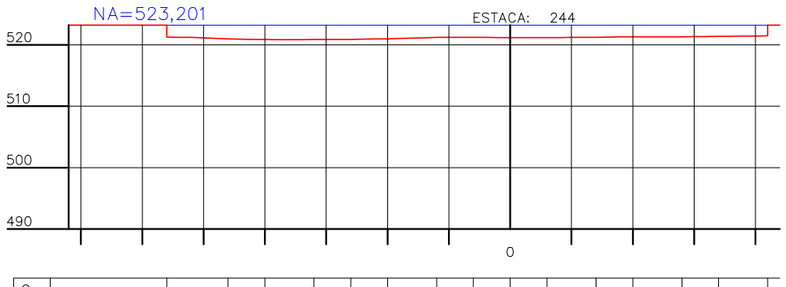
Cotas do Terreno	80,000	521,292	74,000	521,316	68,000	521,044	60,000	520,891	54,000	520,869	46,000	520,957	40,000	520,999	32,000	521,035	26,000	521,078	20,000	521,122	12,000	521,191	6,000	521,175	0,000	521,094	6,000	521,057	14,000	521,106	20,000	521,008	28,000	520,892	34,000	521,144	40,000	521,522
Profundidade do Lago	80,000	−1,909	74,000	−1,885	68,000	−2,157	60,000	−2,310	54,000	−2,332	46,000	−2,244	40,000	−2,202	32,000	−2,166	26,000	−2,123	20,000	−2,079	12,000	−2,010	6,000	−2,026	0,000	−2,107	6,000	−2,144	14,000	−2,095	20,000	−2,193	28,000	−2,309	34,000	−2,057	40,000	−1,679

BRASIL SUL MAPAS FOTOGRAMETRIA

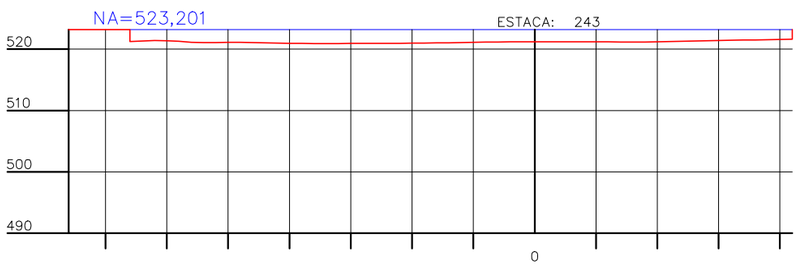
ESCALA:	TÍTULO:	FOLHA:
H:1/1000 V:1/1000	SEÇÕES TOPOBATIMÉTRICAS LAGO IGAPÓ–II	FOLHA– 14



Cotas do Terreno		54,000	522,748	46,000	521,316	40,000	520,708	32,000	520,722	26,000	521,189	20,000	521,429	12,000	521,318	6,000	521,284	0,000	521,239	6,000	521,249	14,000	521,286	20,000	521,289	28,000	521,318	34,000	521,434	40,000	521,513	44,000	521,557
Profundidade do Lago	54,000	−0,453	46,000	−1,885	40,000	−2,493	32,000	−2,479	26,000	−2,012	20,000	−1,772	12,000	−1,883	6,000	−1,917	0,000	−1,962	6,000	−1,952	14,000	−1,915	20,000	−1,912	28,000	−1,883	34,000	−1,767	40,000	−1,688	44,000	−1,644	



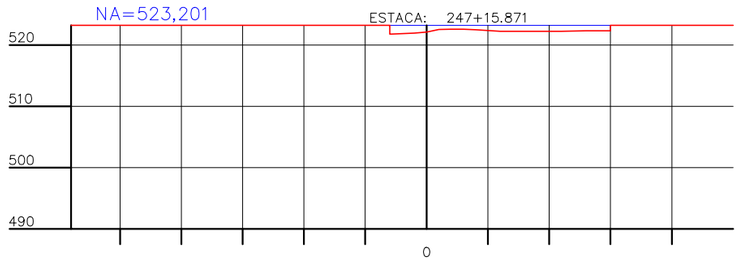
Cotas do Terreno		56,000	521,274	46,000	520,988	40,000	520,872	32,000	520,873	26,000	520,903	20,000	520,996	12,000	521,210	6,000	521,233	0,000	521,191	6,000	521,192	14,000	521,248	20,000	521,313	28,000	521,310	34,000	521,382	42,000	521,468
Profundidade do Lago	56,000	−1,927	46,000	−2,213	40,000	−2,329	32,000	−2,328	26,000	−2,298	20,000	−2,205	12,000	−1,991	6,000	−1,968	0,000	−2,010	6,000	−2,009	14,000	−1,953	20,000	−1,888	28,000	−1,891	34,000	−1,819	42,000	−1,733		



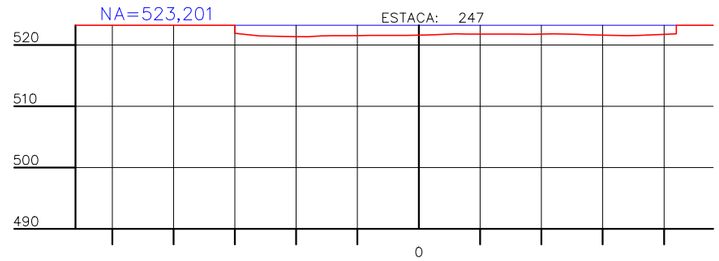
Cotas do Terreno		66,000	521,254	60,000	521,395	54,000	521,080	46,000	521,091	40,000	520,966	32,000	520,924	26,000	520,958	20,000	520,978	12,000	521,075	6,000	521,177	0,000	521,192	6,000	521,205	14,000	521,180	20,000	521,214	28,000	521,383	34,000	521,483	42,000	521,615
Profundidade do Lago	66,000	−1,947	60,000	−1,806	54,000	−2,121	46,000	−2,110	40,000	−2,235	32,000	−2,277	26,000	−2,243	20,000	−2,223	12,000	−2,126	6,000	−2,024	0,000	−2,009	6,000	−1,996	14,000	−2,021	20,000	−1,987	28,000	−1,818	34,000	−1,718	42,000	−1,586

BRASIL SUL MAPAS FOTOGRAMETRIA

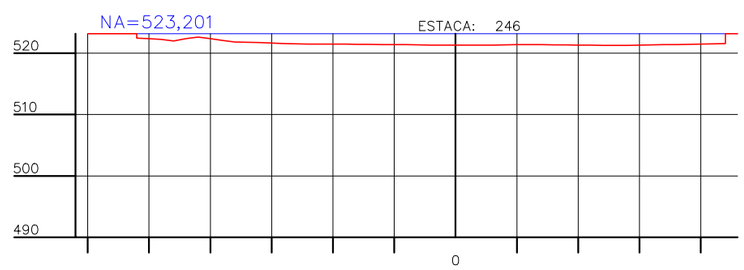
ESCALA:	TÍTULO:	FOLHA:
H:1/1000 V:1/1000	SEÇÕES TOPOBATIMÉTRICAS LAGO IGAPÓ–II	FOLHA– 15



Cotas do Terreno	6,000	521,781	0,000	522,079	6,000	522,572	14,000	522,229	20,000	522,216	30,000	522,324	
Profundidade do Lago	6,000	−1,420	0,000	−1,122	6,000	−0,629	14,000	−0,972	20,000	−0,985	30,000	−0,877	



Cotas do Terreno	30,000	521,875	26,000	521,454	20,000	521,364	12,000	521,493	6,000	521,565	0,000	521,578	6,000	521,789	14,000	521,788	20,000	521,777	28,000	521,644	34,000	521,502	42,000	521,817
Profundidade do Lago	30,000	−1,326	26,000	−1,747	20,000	−1,837	12,000	−1,708	6,000	−1,636	0,000	−1,623	6,000	−1,412	14,000	−1,413	20,000	−1,424	28,000	−1,557	34,000	−1,699	42,000	−1,384



Cotas do Terreno	52,000	522,476	46,000	522,005	40,000	522,369	32,000	521,744	26,000	521,537	20,000	521,492	12,000	521,420	6,000	521,366	0,000	521,309	6,000	521,338	14,000	521,395	20,000	521,329	28,000	521,295	34,000	521,386	40,000	521,484	44,000	521,558
Profundidade do Lago	52,000	−0,725	46,000	−1,196	40,000	−0,832	32,000	−1,457	26,000	−1,664	20,000	−1,709	12,000	−1,781	6,000	−1,835	0,000	−1,892	6,000	−1,863	14,000	−1,806	20,000	−1,872	28,000	−1,906	34,000	−1,815	40,000	−1,717	44,000	−1,643

BRASIL SUL MAPAS FOTOGRAMETRIA

ESCALA:	TÍTULO:	FOLHA:
H:1/1000 V:1/1000	SEÇÕES TOPOBATIMÉTRICAS LAGO IGAPÓ–II	FOLHA– 16



NG NQ

PROJEÇÃO UNIVERSAL TRANSVERSA
DE MERCATOR – UTM
SGR – SIRGAS–2000
MC: 51° W
ALTITUDE ELIPSOIDAL

CM 0°03'42,70"

K: 0.99960315

VÉRTICE: M86
Lat: 23°20'10,72670" S
Long: 51°09'22,20042" W

CONVENÇÕES

CURVAS DE NÍVEL BATIMÉTRICAS

CURVAS DE NÍVEL CARTOGRAFIA

LINHA BASE DAS SEÇÕES

SEÇÕES DOS LAGOS

NIVEL D'ÀGUA

BASE DE REFERENCIA

OBSERVAÇÕES

TOMADA DE N.A. DIA 29/05/2013 ÁS 17:00 HORAS
ALTITUDE DA N.A.=528,183

Nº	DESCRIÇÃO	PREP.	APROV.	DATA

REVISÕES

PROJETO: BSM — DATA: 28/06/2013 — APROVADO

DESENHO: FLSP — DATA: 17/08/2013

VERIFICADO: RSS — DATA: 17/08/2013

Resp. Técnico: ROSANE SCHULKA SCARIOTTO
Eng. Cartografa CREA Nº PR–28724/D

BSM Brasil Sul Mapas Fotogrametria — BRASIL SUL MAPAS FOTOGRAMETRIA

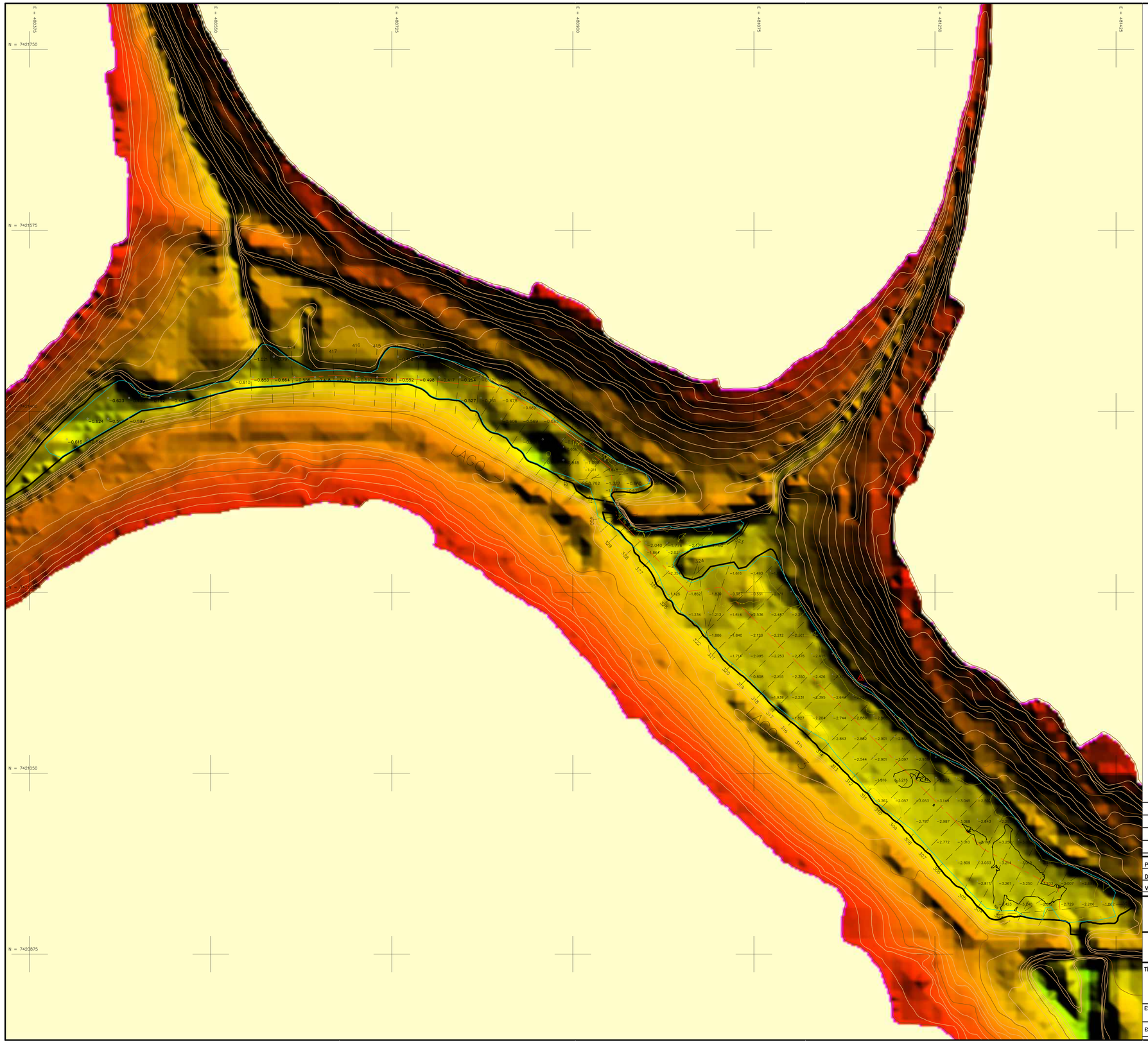
TÍTULO:

LAGO IGAPÓ-III e IV
LEVANTAMENTO BATIMÉTRICO
PLANTA-BATIMETRIA

FOLHA: 01 /02

ESCALA:	DOC. Nº	REV.
1/1750		

ESTE DOCUMETO É DE PROPRIEDADE DA BSM – NÃO PODE SER TRANSFERIDO OU USADO PARA OUTROS FINS SEM AUTORIZAÇÃO ESCRITA.



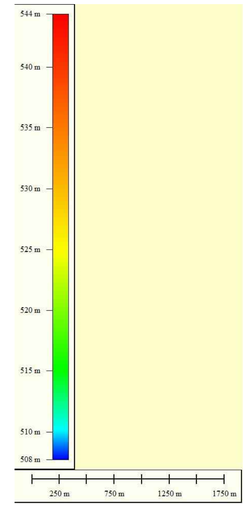
NG NQ

PROJEÇÃO UNIVERSAL TRANSVERSA
DE MERCATOR – UTM
SGR – SIRGAS–2000
MC: 51° W
ALTITUDE ELIPSOIDAL

CM 0°03'42,70"

K: 0.99960315

VÉRTICE: M86
Lat: 23°20'10,72670" S
Long: 51°09'22,20042" W



CONVENÇÕES

CURVAS DE NÍVEL BATIMÉTRICAS

CURVAS DE NÍVEL CARTOGRAFIA

LINHA BASE DAS SEÇÕES

SEÇÕES DOS LAGOS

NIVEL D'ÀGUA

BASE DE REFERENCIA

OBSERVAÇÕES

TOMADA DE N.A. DIA 29/05/2013 ÁS 17:00 HORAS
ALTITUDE DA N.A.=528,183

Nº	DESCRIÇÃO	PREP.	APROV.	DATA

REVISÕES

PROJETO: BSM — DATA: 28/06/2013 — APROVADO

DESENHO: FLSP — DATA: 17/08/2013

VERIFICADO: RSS — DATA: 17/08/2013

Resp. Técnico: ROSANE SCHULKA SCARIOTTO
Eng. Cartografo CREA Nº PR–28724/D

BSM BRASIL SUL MAPAS FOTOGRAMETRIA

TÍTULO:

LAGO IGAPÓ-III e IV
LEVANTAMENTO BATIMÉTRICO
PLANTA-HIPSOMETRIA

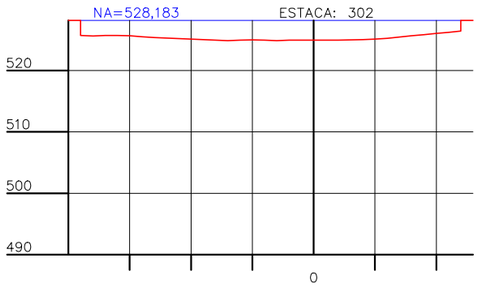
FOLHA: 02 /02

ESCALA: 1/1750

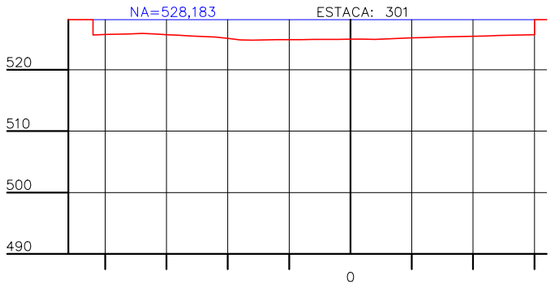
DOC. Nº

REV.

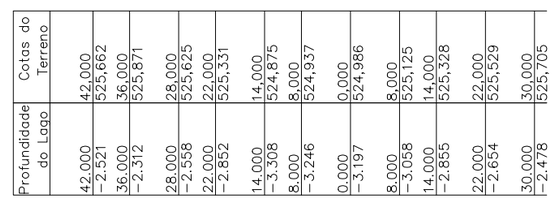
ESTE DOCUMETO É DE PROPRIEDADE DA BSM – NÃO PODE SER TRANSFERIDO OU USADO PARA OUTROS FINS SEM AUTORIZAÇÃO ESCRITA.



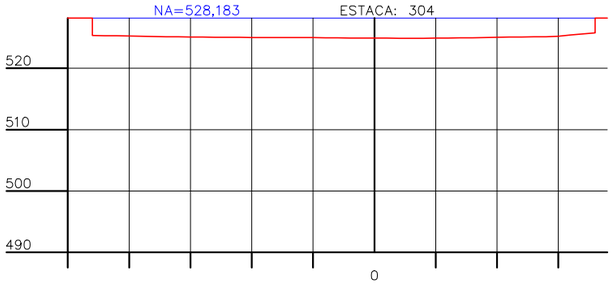
Profundidade do Lago	Cotas do Terreno
38,000	38,000
−2,456	525,727
32,000	32,000
−2,477	525,706
24,000	24,000
−2,901	525,282
18,000	18,000
−3,158	525,025
12,000	12,000
−3,240	524,943
6,000	6,000
−3,316	524,867
0,000	0,000
−3,235	524,948
8,000	8,000
−3,126	525,057
16,000	16,000
−2,521	525,662
24,000	24,000
−1,739	526,444



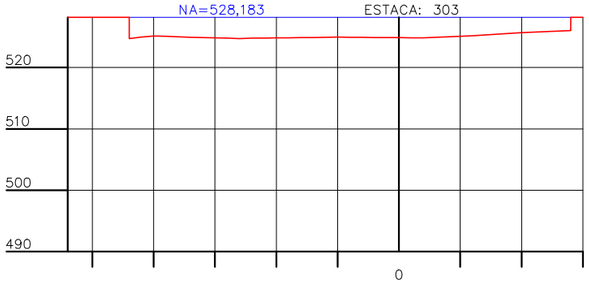
Profundidade do Lago	Cotas do Terreno
38,000	38,000
−2,652	525,531
28,000	28,000
−1,874	526,309
22,000	22,000
−1,939	526,244
16,000	16,000
−2,326	525,857
6,000	6,000
−2,456	525,727
0,000	0,000
−1,797	526,386
8,000	8,000
−1,977	526,206
16,000	16,000
−1,997	526,186
24,000	24,000
−1,877	526,306
32,000	32,000
−1,756	526,427
40,000	40,000
−1,693	526,490
50,000	50,000
−1,484	526,699



Profundidade do Lago	Cotas do Terreno
42,000	42,000
−2,521	525,662
36,000	36,000
−2,312	525,871
28,000	28,000
−2,558	525,625
22,000	22,000
−2,852	525,331
14,000	14,000
−3,308	524,875
8,000	8,000
−3,246	524,937
0,000	0,000
−3,197	524,986
8,000	8,000
−3,058	525,125
14,000	14,000
−2,855	525,328
22,000	22,000
−2,654	525,529
30,000	30,000
−2,478	525,705



Profundidade do Lago	Cotas do Terreno
46,000	46,000
−2,828	525,355
38,000	38,000
−2,974	525,209
32,000	32,000
−3,053	525,130
24,000	24,000
−3,138	525,045
18,000	18,000
−3,162	525,021
12,000	12,000
−3,187	524,996
6,000	6,000
−3,228	524,955
0,000	0,000
−3,259	524,924
8,000	8,000
−3,292	524,891
16,000	16,000
−3,199	524,984
22,000	22,000
−3,102	525,081
30,000	30,000
−2,972	525,211
36,000	36,000
−2,420	525,763

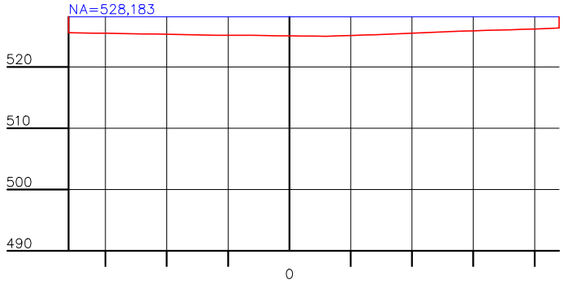


Profundidade do Lago	Cotas do Terreno
44,000	44,000
−3,446	524,737
38,000	38,000
−3,102	525,081
32,000	32,000
−3,294	524,889
24,000	24,000
−3,399	524,784
18,000	18,000
−3,325	524,858
12,000	12,000
−3,259	524,924
6,000	6,000
−3,260	524,923
0,000	0,000
−3,311	524,872
8,000	8,000
−3,187	524,996
16,000	16,000
−2,755	525,428
22,000	22,000
−2,386	525,797
28,000	28,000
−2,140	526,043

BRASIL SUL MAPAS FOTOGRAMETRIA

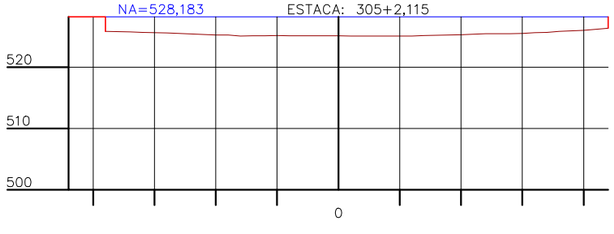
ESCALA:	TÍTULO:	FOLHA:
H:1/1000 V:1/1000	SEÇÕES TOPOBATIMÉTRICAS LAGO IGAPÓ–III	FOLHA– 1

ESTACA: 306



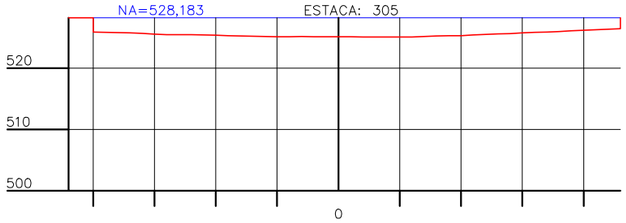
Profundidade do Lago	Cotas do Terreno
36,000	525,566
−2,617	
30,000	525,464
−2,719	
24,000	525,371
−2,812	
18,000	525,271
−2,912	
12,000	525,163
−3,020	
6,000	525,133
−3,050	
0,000	525,049
−3,134	
8,000	525,042
−3,141	
16,000	525,328
−2,855	
24,000	525,636
−2,547	
30,000	525,877
−2,306	
38,000	526,115
−2,068	
44,000	526,317
−1,866	

ESTACA: 305+2,115



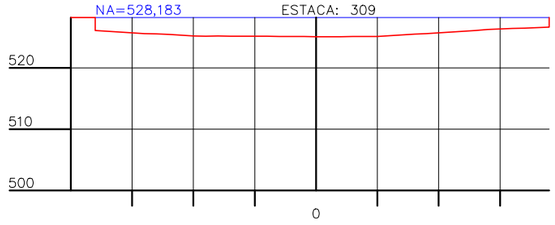
Profundidade do Lago	Cotas do Terreno
40,000	525,876
−2,307	
32,000	525,642
−2,541	
24,000	525,431
−2,752	
18,000	525,297
−2,886	
12,000	525,147
−3,036	
6,000	525,129
−3,054	
0,000	525,111
−3,072	
8,000	525,054
−3,129	
16,000	525,221
−2,962	
22,000	525,393
−2,790	
30,000	525,747
−2,436	
38,000	526,064
−2,119	
46,000	526,412
−1,771	

ESTACA: 305



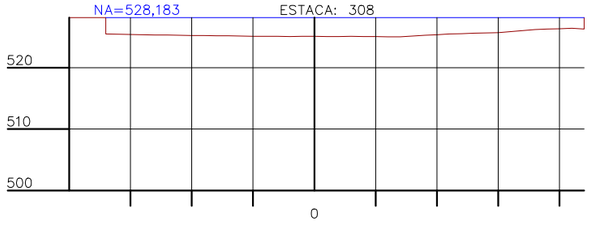
Profundidade do Lago	Cotas do Terreno
38,000	525,844
−2,339	
30,000	525,615
−2,568	
24,000	525,422
−2,761	
18,000	525,234
−2,949	
12,000	525,127
−3,056	
6,000	525,128
−3,055	
0,000	525,103
−3,080	
6,000	525,054
−3,129	
12,000	525,082
−3,101	
18,000	525,250
−2,933	
24,000	525,461
−2,722	
30,000	525,493
−2,690	
36,000	525,815
−2,368	
44,000	526,351
−1,832	

ESTACA: 309



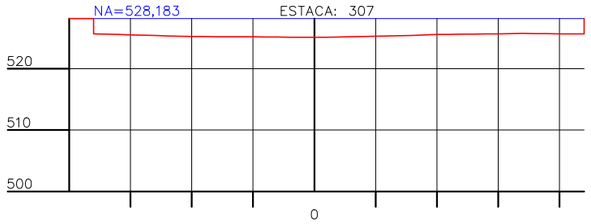
Profundidade do Lago	Cotas do Terreno
36,000	526,072
−2,111	
30,000	525,691
−2,492	
24,000	525,425
−2,758	
18,000	525,149
−3,034	
12,000	525,147
−3,036	
6,000	525,104
−3,079	
0,000	525,076
−3,107	
8,000	525,102
−3,081	
16,000	525,479
−2,704	
24,000	525,931
−2,252	
30,000	526,343
−1,840	
38,000	526,616
−1,567	

ESTACA: 308



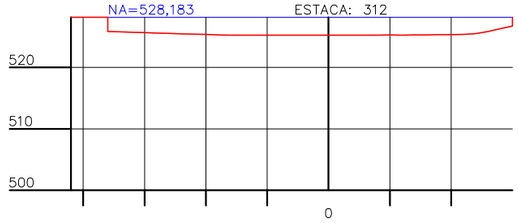
Profundidade do Lago	Cotas do Terreno
34,000	525,508
−2,675	
30,000	525,426
−2,757	
24,000	525,323
−2,860	
18,000	525,248
−2,935	
12,000	525,176
−3,007	
6,000	525,110
−3,073	
0,000	525,111
−3,072	
8,000	525,103
−3,080	
16,000	525,174
−3,009	
24,000	525,573
−2,610	
30,000	525,731
−2,452	
38,000	526,298
−1,885	
44,000	526,308
−1,875	

ESTACA: 307



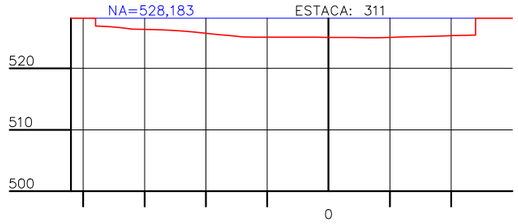
Profundidade do Lago	Cotas do Terreno
36,000	525,695
−2,488	
30,000	525,516
−2,667	
24,000	525,359
−2,824	
18,000	525,239
−2,944	
12,000	525,209
−2,974	
6,000	525,157
−3,026	
0,000	525,113
−3,070	
8,000	525,242
−2,941	
16,000	525,433
−2,750	
24,000	525,628
−2,555	
30,000	525,691
−2,492	
38,000	525,705
−2,478	
44,000	525,669
−2,514	

ESTACA: 312



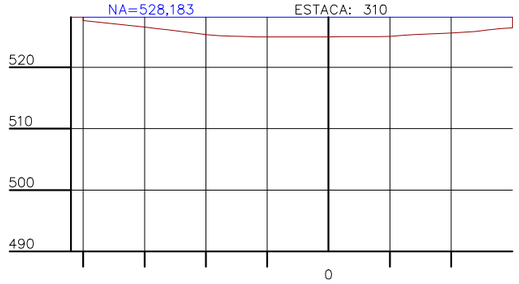
Profundidade do Lago	Cotas do Terreno
36,000	525,867
−2,316	
30,000	525,677
−2,506	
24,000	525,489
−2,694	
18,000	525,318
−2,865	
12,000	525,282
−2,901	
6,000	525,271
−2,912	
0,000	525,259
−2,924	
8,000	525,276
−2,907	
16,000	525,326
−2,857	
24,000	525,503
−2,680	
30,000	526,744
−1,439	

ESTACA: 311



Profundidade do Lago	Cotas do Terreno
38,000	526,932
−1,251	
30,000	526,368
−1,815	
24,000	526,111
−2,072	
18,000	525,531
−2,652	
12,000	525,092
−3,091	
6,000	525,087
−3,096	
0,000	525,061
−3,122	
8,000	525,019
−3,164	
16,000	525,227
−2,956	
24,000	525,427
−2,756	

ESTACA: 310



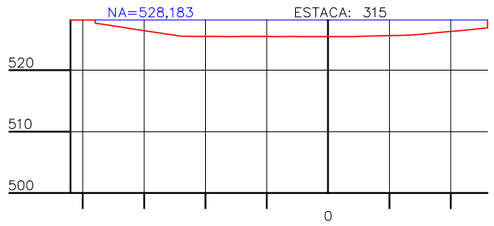
Profundidade do Lago	Cotas do Terreno
40,000	527,644
−0,539	
36,000	527,216
−0,967	
30,000	526,563
−1,620	
24,000	525,857
−2,326	
18,000	525,172
−3,011	
12,000	524,954
−3,229	
6,000	524,961
−3,222	
0,000	524,969
−3,214	
8,000	524,991
−3,192	
16,000	525,417
−2,766	
24,000	525,870
−2,313	
30,000	526,447
−1,736	

BRASIL SUL MAPAS FOTOGRAMETRIA

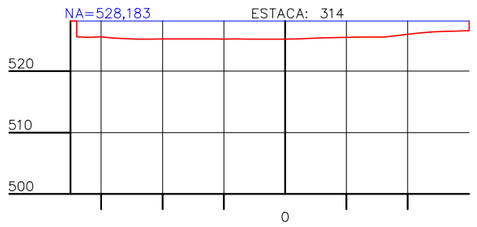
ESCALA: H:1/1000 V:1/1000

TÍTULO: SEÇÕES TOPOBATIMÉTRICAS LAGO IGAPÓ–III

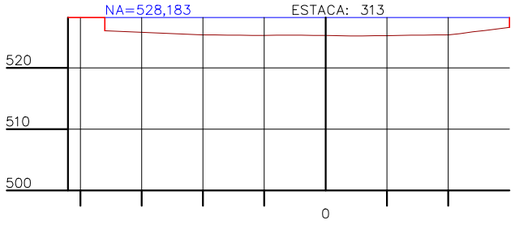
FOLHA: FOLHA– 2



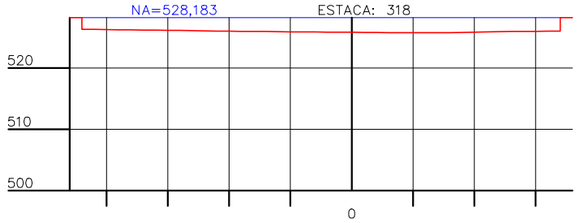
Profundidade do Lago	Cotas do Terreno
	38,000
38,000	527,667
−0.516	
30,000	30,000
−1.741	526,442
24,000	24,000
−2.638	525,545
18,000	18,000
−2.676	525,507
12,000	12,000
−2.672	525,511
6,000	6,000
−2.683	525,500
0,000	0,000
−2.699	525,484
8,000	8,000
−2.582	525,601
16,000	16,000
−2.228	525,955
26,000	26,000
−1.277	526,906



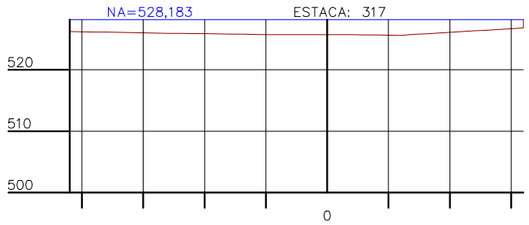
Profundidade do Lago	Cotas do Terreno
	34,000
34,000	525,586
−2.597	
30,000	30,000
−2.594	525,589
24,000	24,000
−2.959	525,224
18,000	18,000
−2.913	525,270
12,000	12,000
−2.941	525,242
6,000	6,000
−2.946	525,237
0,000	0,000
−2.946	525,237
8,000	8,000
−2.713	525,470
16,000	16,000
−2.641	525,542
24,000	24,000
−1.777	526,406
30,000	30,000
−1.578	526,605



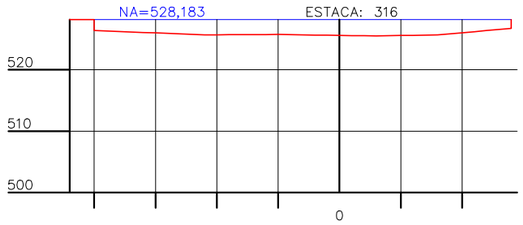
Profundidade do Lago	Cotas do Terreno
	36,000
36,000	526,018
−2.165	
30,000	30,000
−2.407	525,776
24,000	24,000
−2.665	525,518
18,000	18,000
−2.822	525,361
12,000	12,000
−2.903	525,280
6,000	6,000
−2.860	525,323
0,000	0,000
−2.916	525,267
8,000	8,000
−2.972	525,211
16,000	16,000
−2.851	525,332
24,000	24,000
−2.329	525,854
30,000	30,000
−1.613	526,570



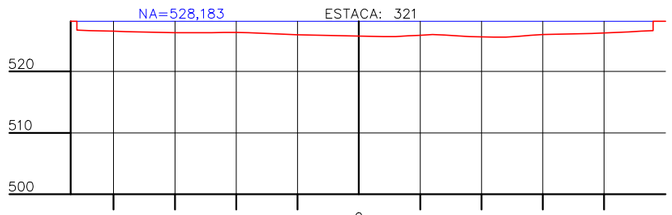
Profundidade do Lago	Cotas do Terreno
	44,000
44,000	526,286
−1.897	
36,000	36,000
−1.992	526,191
30,000	30,000
−2.057	526,126
24,000	24,000
−2.143	526,040
18,000	18,000
−2.218	525,965
12,000	12,000
−2.276	525,907
6,000	6,000
−2.336	525,847
0,000	0,000
−2.372	525,811
8,000	8,000
−2.436	525,747
16,000	16,000
−2.427	525,756
24,000	24,000
−2.285	525,898
30,000	30,000
−2.218	525,965
34,000	34,000
−2.172	526,011



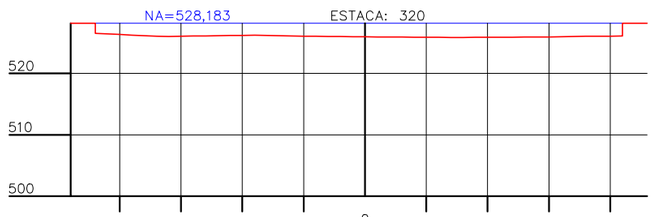
Profundidade do Lago	Cotas do Terreno
	42,000
42,000	526,244
−1.939	
36,000	36,000
−2.038	526,145
30,000	30,000
−2.149	526,034
24,000	24,000
−2.246	525,937
18,000	18,000
−2.340	525,843
12,000	12,000
−2.408	525,775
6,000	6,000
−2.450	525,733
0,000	0,000
−2.445	525,738
8,000	8,000
−2.513	525,670
16,000	16,000
−2.313	525,870
24,000	24,000
−1.826	526,357
32,000	32,000
−1.358	526,825



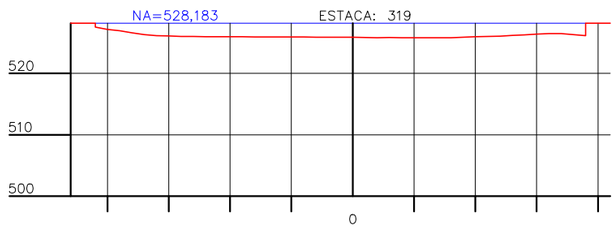
Profundidade do Lago	Cotas do Terreno
	40,000
40,000	526,410
−1.773	
36,000	36,000
−1.957	526,226
30,000	30,000
−2.160	526,023
24,000	24,000
−2.421	525,762
18,000	18,000
−2.472	525,711
12,000	12,000
−2.440	525,743
6,000	6,000
−2.482	525,701
0,000	0,000
−2.592	525,591
8,000	8,000
−2.621	525,562
16,000	16,000
−2.498	525,685
24,000	24,000
−1.783	526,400
28,000	28,000
−1.447	526,736



Profundidade do Lago	Cotas do Terreno
	46,000
46,000	526,745
−1.438	
42,000	42,000
−1.555	526,628
36,000	36,000
−1.724	526,459
30,000	30,000
−1.848	526,335
24,000	24,000
−1.846	526,337
18,000	18,000
−1.863	526,320
12,000	12,000
−2.106	526,077
6,000	6,000
−2.285	525,898
0,000	0,000
−2.413	525,770
8,000	8,000
−2.379	525,804
16,000	16,000
−2.382	525,801
24,000	24,000
−2.586	525,597
30,000	30,000
−2.164	526,019
38,000	38,000
−1.971	526,212
48,000	48,000
−1.504	526,679



Profundidade do Lago	Cotas do Terreno
	44,000
44,000	526,556
−1.627	
36,000	36,000
−2.015	526,168
30,000	30,000
−2.105	526,078
24,000	24,000
−2.035	526,148
18,000	18,000
−1.957	526,226
12,000	12,000
−2.065	526,118
6,000	6,000
−2.157	526,026
0,000	0,000
−2.205	525,978
8,000	8,000
−2.267	525,916
16,000	16,000
−2.309	525,874
24,000	24,000
−2.266	525,917
30,000	30,000
−2.227	525,956
38,000	38,000
−2.123	526,060
42,000	42,000
−2.087	526,096



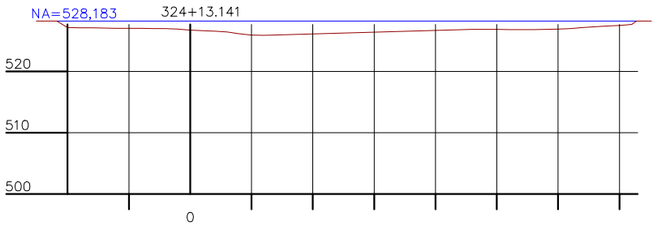
Profundidade do Lago	Cotas do Terreno
	42,000
42,000	527,550
−0.633	
36,000	36,000
−1.558	526,625
30,000	30,000
−2.087	526,096
24,000	24,000
−2.185	525,998
18,000	18,000
−2.222	525,961
12,000	12,000
−2.256	525,927
6,000	6,000
−2.280	525,903
0,000	0,000
−2.304	525,879
8,000	8,000
−2.349	525,834
16,000	16,000
−2.358	525,825
24,000	24,000
−2.096	526,087
30,000	30,000
−1.791	526,392
38,000	38,000
−2.020	526,163

BRASIL SUL MAPAS FOTOGRAMETRIA

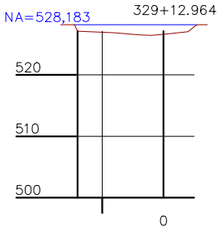
ESCALA: H:1/1000 V:1/1000

TÍTULO: SEÇÕES TOPOBATIMÉTRICAS LAGO IGAPÓ–III

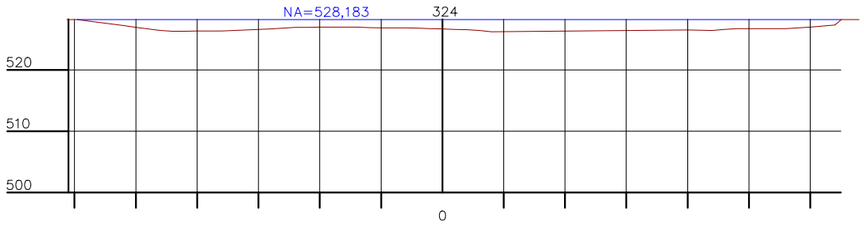
FOLHA: FOLHA– 3



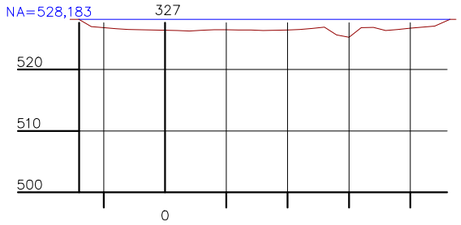
Cotas do Terreno																							
20.000	527.164	12.000	527.027	6.000	526.996	0.000	526.722	8.000	526.131	12.000	525.878	46.000	526.846	52.000	526.812	60.000	526.895	68.000	527.415	72.000	527.646		



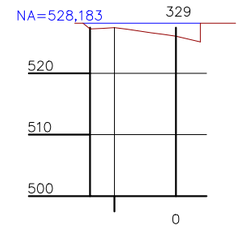
Cotas do Terreno					
14.000	527.138	8.000	526.870	0.000	526.620	4.000	527.054
---	---	---	---	---	---	---	---



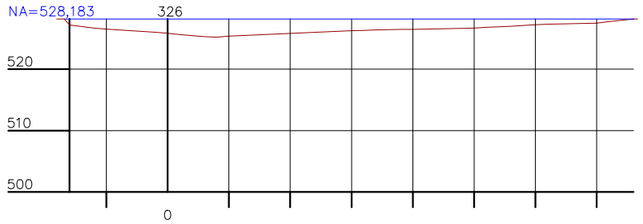
Cotas do Terreno																							
60.000	528.242	56.000	527.731	50.000	526.940	42.000	526.295	36.000	526.347	28.000	526.648	22.000	526.931	14.000	526.947	8.000	526.848	0.000	526.652	8.000	526.191	40.000	526.504
46.000	526.574	52.000	526.725	60.000	526.960	64.000	527.315																



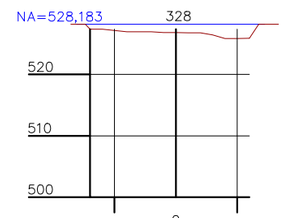
Cotas do Terreno																	
14.000	527.206	8.000	526.664	0.000	526.404	6.000	526.427	12.000	526.468	18.000	526.410	26.000	526.921	32.000	526.851	38.000	526.554	46.000	527.843
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---



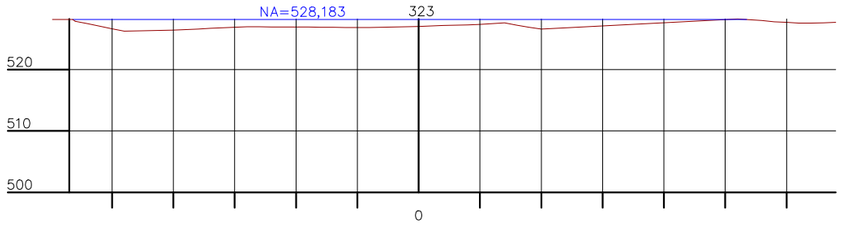
Cotas do Terreno						
14.000	527.231	8.000	527.194	0.000	526.046	4.000	525.113
---	---	---	---	---	---	---	---



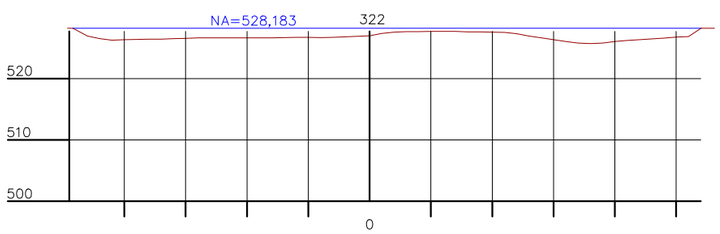
Cotas do Terreno																							
16.000	527.198	8.000	526.392	0.000	525.836	6.000	525.305	10.000	525.384	30.000	526.288	38.000	526.471	44.000	526.578	50.000	526.716	56.000	526.990	62.000	527.314	68.000	527.448
76.000	528.166																						



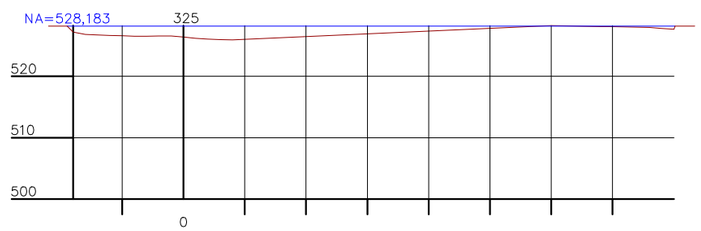
Cotas do Terreno						
14.000	527.384	8.000	526.951	0.000	526.820	6.000	526.464	12.000	525.907
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---



Cotas do Terreno																							
56.000	527.894	52.000	527.085	44.000	526.342	36.000	526.618	30.000	526.914	22.000	526.964	14.000	526.899	8.000	526.856	0.000	527.023	8.000	527.302	16.000	527.258	20.000	526.612
52.000	528.277	60.000	527.705	68.000	527.710																		



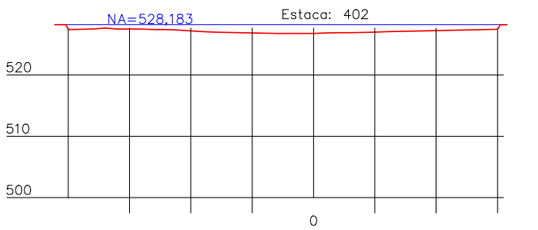
Cotas do Terreno																							
48.000	527.448	44.000	526.493	38.000	526.398	32.000	526.517	24.000	526.618	18.000	526.643	12.000	526.701	6.000	526.711	0.000	526.988	8.000	527.666	16.000	527.591	24.000	527.309
32.000	526.052	38.000	525.789	46.000	526.456	54.000	526.959																



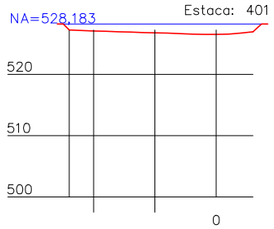
Cotas do Terreno																							
18.000	527.208	8.000	526.542	0.000	526.388	6.000	525.988	8.000	525.934	60.000	528.251	68.000	528.117	74.000	528.019	80.000	527.691						

BRASIL SUL MAPAS FOTOGRAMETRIA

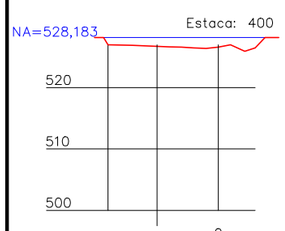
ESCALA:	TÍTULO:	FOLHA:
H:1/1000 V:1/1000	SEÇÕES TOPOBATIMÉTRICAS LAGO IGAPÓ–III	FOLHA– 4



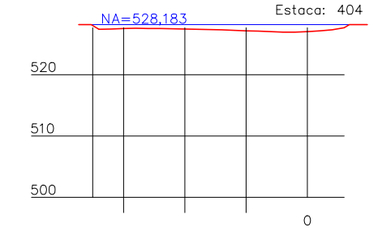
Cotas do Terreno	40.000		30.000		22.000		16.000		8.000		0.000		6.000		26.000		30.000	
	527.385		527.479		527.291		526.977		526.808		526.778		526.878		527.049		527.198		527.348		527.425
Profundidade do Lago		35.000		32.000		24.000		16.000		8.000		0.000		7.000		14.000		22.000		29.000		31.000
		−0.327		−0.616		−0.790		−1.186		−1.395		−1.414		−1.291		−1.051		−0.911		−0.777		−0.735



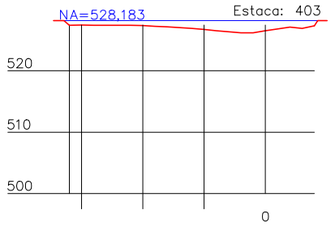
Cotas do Terreno	24.000		16.000		8.000		0.000		6.000
	527.220		526.940		526.706		526.497		526.929
Profundidade do Lago		18.000		16.000		8.000		0.000		4.000
		−1.164		−1.222		−1.458		−1.704		−1.430



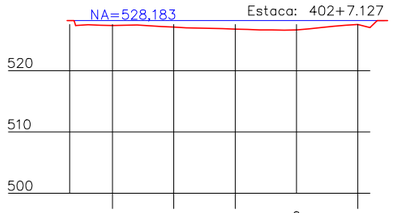
Cotas do Terreno	18.000		8.000		0.000		6.000
	526.993		526.636		526.608		526.495
Profundidade do Lago		17.000		8.000		0.000		6.000
		−1.225		−1.540		−1.711		−1.443



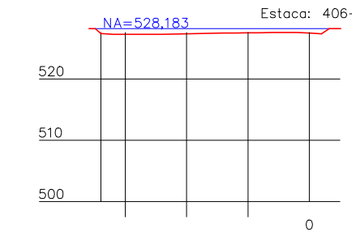
Cotas do Terreno	34.000		30.000		22.000		14.000		8.000		0.000	
	527.381		527.516		527.500		527.304		527.091		527.001		527.645
Profundidade do Lago		15.000		8.000		0.000		6.000	
		−0.823		−1.091		−1.083		−0.549	



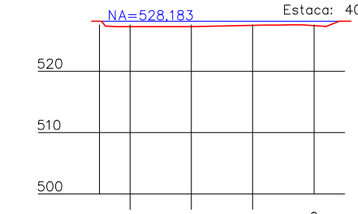
Cotas do Terreno	32.000		22.000		14.000		8.000		0.000		8.000
	527.416		527.402		527.055		526.531		526.529		527.323
Profundidade do Lago		29.000		23.000		15.000		8.000		0.000		9.000
		−0.725		−0.761		−1.124		−1.581		−1.972		−0.921



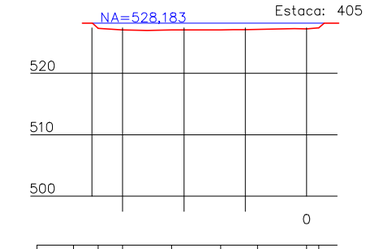
Cotas do Terreno	36.000		32.000		24.000		18.000		12.000		6.000		0.000		6.000		12.000
	527.371		527.415		527.339		526.996		526.851		526.654		526.644		527.236		527.004
Profundidade do Lago		32.000		29.000		21.000		14.000		7.000		0.000		7.000		11.000	
		−0.768		−0.763		−1.013		−1.320		−1.535		−1.561		−0.870		−0.666	



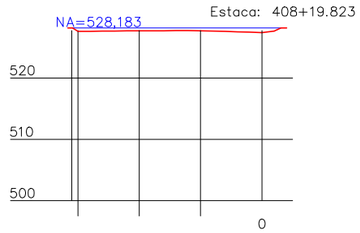
Cotas do Terreno	34.000		26.000		20.000		12.000		6.000		0.000		2.000	
	527.386		527.274		527.355		527.495		527.544		527.498		527.371
Profundidade do Lago										0.000		3.000	
										−0.658		−0.891	



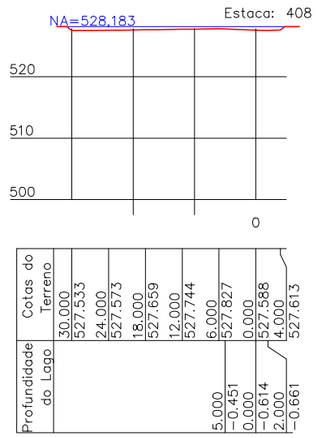
Cotas do Terreno	34.000		30.000		22.000		14.000		8.000		0.000		2.000	
	527.379		527.271		527.272		527.401		527.535		527.460		527.341
Profundidade do Lago										2.000		3.000	
										−0.582		−0.906	



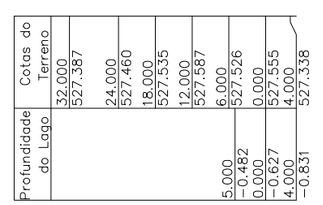
Cotas do Terreno	34.000		22.000		14.000		8.000		0.000	
	527.326		527.066		527.099		527.172		527.277	
Profundidade do Lago						7.000		1.000		2.000
						−0.737		−0.964		527.426



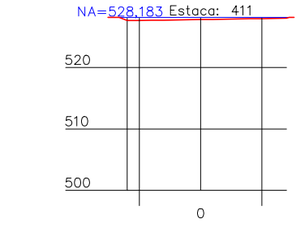
Cotas do Terreno	30.000		26.000		20.000		14.000		8.000		0.000		2.000	
	527.592		527.642		527.695		527.720		527.656		527.397		527.654
Profundidade do Lago								3.000		0.000		1.000	
								−0.524		−0.713		−0.779	



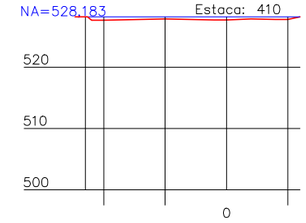
Cotas do Terreno	30.000		24.000		18.000		12.000		6.000		0.000		4.000	
	527.533		527.573		527.659		527.744		527.827		527.588		527.613
Profundidade do Lago								5.000		0.000		2.000	
								−0.451		−0.614		−0.661	



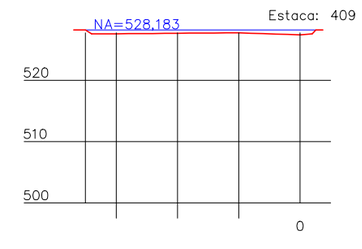
Cotas do Terreno	32.000		24.000		18.000		12.000		6.000		0.000		4.000	
	527.387		527.460		527.535		527.587		527.526		527.555		527.338
Profundidade do Lago								5.000		0.000		4.000	
								−0.482		−0.627		−0.831	



Cotas do Terreno	12.000		6.000		0.000		6.000		14.000
	527.659		527.735		527.823		527.915		528.064



Cotas do Terreno	22.000		18.000		12.000		6.000		0.000		6.000		12.000
	527.626		527.702		527.798		527.770		527.706		527.822		528.191

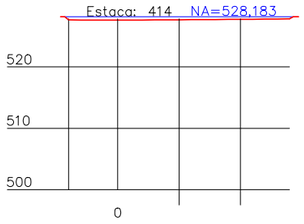


Cotas do Terreno	34.000		30.000		24.000		18.000		12.000		6.000		0.000		2.000	
	527.551		527.578		527.619		527.675		527.709		527.596		527.396		527.541
Profundidade do Lago										3.000		0.000		1.000	
										−0.551		−0.788		−0.871	

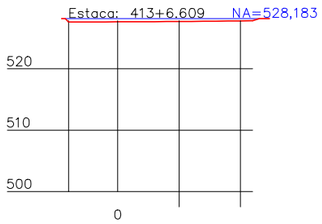
BSM Brasil Sul Mapas - Fotogrametria

BRASIL SUL MAPAS FOTOGRAMETRIA

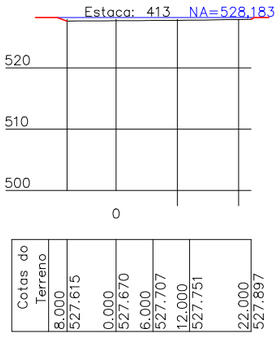
ESCALA:	TÍTULO:	FOLHA:
H:1/1000 V:1/1000	SEÇÕES TOPOBATIMÉTRICAS LAGO IGAPÓ–IV	FOLHA– 1



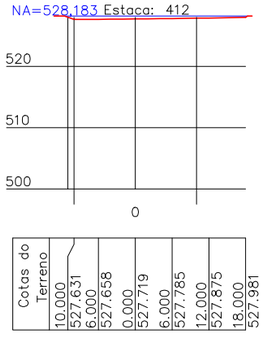
Cotas do Terreno							
8.000	0.000	8.000	14.000	20.000	28.000		
527.657	527.620	527.676	527.721	527.764	527.830		



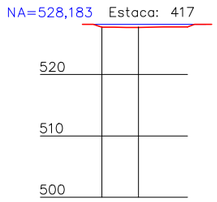
Cotas do Terreno							
8.000	0.000	8.000	14.000	22.000			
527.630	527.656	527.708	527.755	527.847			



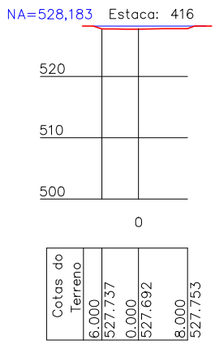
Cotas do Terreno							
8.000	0.000	6.000	12.000	22.000			
527.615	527.670	527.707	527.751	527.897			



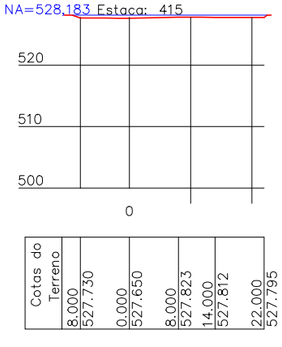
Cotas do Terreno							
10.000	6.000	0.000	6.000	12.000	18.000		
527.631	527.658	527.719	527.785	527.875	527.981		



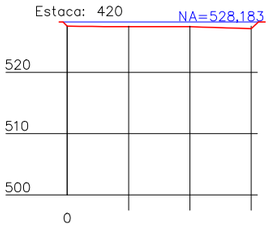
Cotas do Terreno			
6.000	0.000	8.000	
527.720	527.692	527.742	



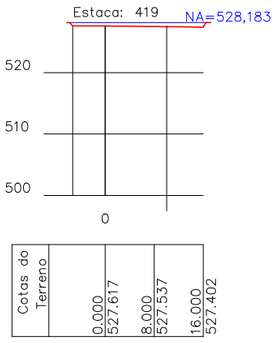
Cotas do Terreno			
6.000	0.000	8.000	
527.737	527.692	527.753	



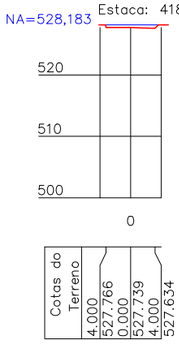
Cotas do Terreno							
8.000	0.000	8.000	14.000	22.000			
527.730	527.650	527.823	527.812	527.795			



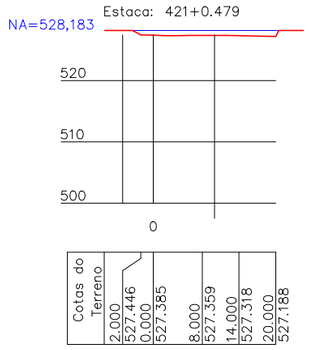
Cotas do Terreno							
0.000	8.000	14.000	20.000	26.000	30.000		
527.520	527.447	527.453	527.420	527.241	527.106		



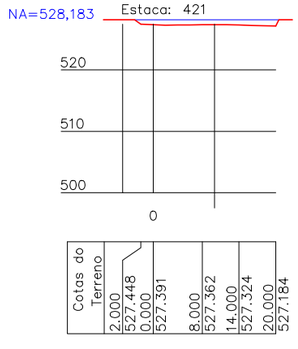
Cotas do Terreno			
0.000	8.000	16.000	
527.617	527.537	527.402	



Cotas do Terreno				
4.000	0.000	4.000		
527.766	527.739	527.634		



Cotas do Terreno							
2.000	0.000	8.000	14.000	20.000			
527.446	527.385	527.359	527.318	527.188			



Cotas do Terreno							
2.000	0.000	8.000	14.000	20.000			
527.448	527.391	527.362	527.324	527.184			

BSM Brasil Sul Mapas - Fotogrametria

BRASIL SUL MAPAS FOTOGRAMETRIA

ESCALA:	TÍTULO:	FOLHA:
H:1/1000 V:1/1000	SEÇÕES TOPOBATIMÉTRICAS LAGO IGAPÓ–IV	FOLHA– 2

ANEXO 2
Caracterização dos Sedimentos

2.1 - BIOAGRI -2013

BIOAGRI
a Mérieux NutriSciences Company

RESUMO DOS RESULTADOS DA AMOSTRA N° 142252/2013-0

Processo Comercial N° 13685/2013-2

DADOS REFERENTES AO CLIENTE	
Empresa solicitante:	RDR Consultores Associados Ltda.
Endereço:	Rua Marechal Deodoro, 51 - Andar 15 - Centro - Curitiba - PR - CEP: 80.020-905 .
Nome do Solicitante:	Patricia Barcelos Pusch

DADOS REFERENTES A AMOSTRA			
Identificação do Cliente:	P 02		
Amostra Rotulada como:	Sedimento		
Coletor:	Interessado	***Data da coleta:***	19/06/2013 13:25:00
Data da entrada no laboratório:	24/06/2013 13:39	***Data de Elaboração do BA:***	27/06/2013

RESULTADOS PARA A AMOSTRA

Parâmetros	Unidade	LQ	Resultados analíticos
Porcentagem de Sólidos	% p/p	0,05	74,9
Chumbo	mg/kg	1	21
Cádmio	mg/kg	0,1	< 0,1
Cobre	mg/kg	1	61
Cromo	mg/kg	1	39
Ferro	mg/kg	1	34739
Manganês	mg/kg	1	334
Cobalto	mg/kg	1	15
Zinco	mg/kg	1	88
Estanho	mg/kg	1	< 1
Mercúrio	mg/kg	0,05	< 0,05

Notas
LQ = Limite de Quantificação.
Informações do Cliente
Realizada coleta de sedimento de fundo no lago Igapó. No Município de Londrina - PR.
Abrangência
O(s) resultado(s) referem-se somente à(s) amostra(s) analisada(s).
Este Resumo de Resultados só pode ser reproduzido por inteiro e sem nenhuma alteração.

Dados de Origem
Resumo dos resultados da amostra n° 142252/2013-0 preparado com os dados dos relatórios de ensaio: 142252/2013-0 - Piracicaba anexados a este documento.

Chave de Validação: c645cf8429ac0a694d284daa7151f3a9

Juliana Bombasaro
Controle de Qualidade
CRQ 04469986 - 4ª Região

Valéria D. Castilho
Coordenadora do Controle de Qualidade
CRQ 04456607 - 4ª Região

Bioagri Ambiental. - Unidade Piracicaba: Rua Aujovil Martini, 201 - Piracicaba - SP - falecom@bioagriambiental.com.br

BIOAGRI
a Mérieux NutriSciences Company

Ensaios NBR ISO/IEC 17025
CRL 0172

RELATÓRIO DE ENSAIO N° 142252/2013-0 - Piracicaba

Processo Comercial N° 13685/2013-2

DADOS REFERENTES AO CLIENTE	
Empresa solicitante:	RDR Consultores Associados Ltda.
Endereço:	Rua Marechal Deodoro, 51 - Andar 15 - Centro - Curitiba - PR - CEP: 80.020-905 .
Nome do Solicitante:	Patricia Barcelos Pusch

DADOS REFERENTES A AMOSTRA			
Identificação do Cliente:	P 02		
Amostra Rotulada como:	Sedimento		
Coletor:	Interessado	***Data da coleta:***	19/06/2013 13:25:00
Data da entrada no laboratório:	24/06/2013 13:39	***Data de Elaboração do BA:***	27/06/2013

RESULTADOS PARA A AMOSTRA

Parâmetros	CAS	Unidade	LQ	Resultados analíticos	Data do Ensaio
Porcentagem de Sólidos	---	% p/p	0,05	74,9	26/06/2013 16:50
Chumbo	7440-43-9	mg/kg	1	21	26/06/2013 15:50
Cádmio	7440-48-4	mg/kg	0,1	< 0,1	26/06/2013 15:50
Cobre	7440-50-8	mg/kg	1	61	26/06/2013 15:50
Cromo	7440-47-3	mg/kg	1	39	26/06/2013 15:50
Ferro	7439-89-6	mg/kg	1	34739	26/06/2013 15:50
Manganês	7439-96-5	mg/kg	1	334	26/06/2013 15:50
Cobalto	7440-48-4	mg/kg	1	15	26/06/2013 15:50
Zinco	7440-66-6	mg/kg	1	88	26/06/2013 15:50
Estanho	7440-31-5	mg/kg	1	< 1	26/06/2013 15:50
Mercúrio	7439-97-6	mg/kg	0,05	< 0,05	26/06/2013 15:50

CONTROLE DE QUALIDADE DO LABORATÓRIO

Controle de Qualidade - Mercúrio - Solo

123364/2013-0 - Branco de Análise - Mercúrio - Solo

Parâmetros	Unidade	LQ	Resultados analíticos
Mercúrio	mg/kg	0,05	< 0,05

Ensaios de Recuperação

Parâmetros	Quantidade Adicionada	Unidade	Resultado da Recuperação (%)	Faixa Aceitável de Recuperação (%)
123365/2013-0 - Solo Padrão (Hg) - RTC - CRM023				
Mercúrio	77,8	mg/kg	93	80 - 120

Controle de Qualidade - Metais - Solo

145542/2013-0 - Branco de Análise - Metais - Solo

Parâmetros	Unidade	LQ	Resultados analíticos
Cádmio	mg/kg	0,1	< 0,1
Cobalto	mg/kg	1	< 1
Cromo	mg/kg	1	< 1
Cobre	mg/kg	1	< 1
Ferro	mg/kg	1	< 1
Manganês	mg/kg	1	< 1
Chumbo	mg/kg	1	< 1
Estanho	mg/kg	1	< 1
Zinco	mg/kg	1	< 1

Ensaios de Recuperação

Parâmetros	Quantidade Adicionada	Unidade	Resultado da Recuperação (%)	Faixa Aceitável de Recuperação (%)
145544/2013-0 - Solo Padrão - RTC - CRM023				
Alumínio	8470	mg/kg	110	70 - 130
Arsênio	380	mg/kg	104	95 - 105
Bário	75,5	mg/kg	94	85 - 115
Cádmio	0,92	mg/kg	133	50 - 150
Cálcio	5420	mg/kg	111	85 - 115
Cromo	31	mg/kg	97	80 - 120

Bioagri Ambiental. - Unidade Piracicaba: Rua Aujovil Martini, 201 - Piracicaba - SP - falecom@bioagriambiental.com.br

Parâmetros	Quantidade Adicionada	Unidade	Resultado da Recuperação (%)	Faixa Aceitável de Recuperação (%)
145544/2013-0 - Solo Padrão - RTC - CRM023				
Cobalto	4,68	mg/kg	104	85 - 115
Cobre	8,9	mg/kg	96	80 - 120
Ferro	10700	mg/kg	108	85 - 115
Chumbo	213	mg/kg	97	90 - 110
Magnésio	3060	mg/kg	97	85 - 115
Manganês	206	mg/kg	95	90 - 110
Níquel	11	mg/kg	105	85 - 115
Potássio	2230	mg/kg	114	65 - 135
Selênio	105	mg/kg	99	90 - 110
Tálio	111	mg/kg	93	90 - 110
Vanádio	21,7	mg/kg	87	70 - 130
Zinco	93,8	mg/kg	99	85 - 115
Surrogates				
145542/2013-0 - Branco de Análise - Metais - Solo				
Itrio	100	%	100	70-130
145544/2013-0 - Solo Padrão - RTC - CRM023				
Itrio	100	%	85	70-130
142252/2013-0 - P 02				
Itrio	100	%	98	70-130

Notas
LQ = Limite de Quantificação.
Abrangência
O(s) resultado(s) referem-se somente à(s) amostra(s) analisada(s).
Este Relatório de Ensaio só pode ser reproduzido por inteiro e sem nenhuma alteração.

Plano de Amostragem
Plano de amostragem de responsabilidade do interessado.

Responsabilidade Técnica
Os ensaios foram realizados na unidade da Bioagri Ambiental Ltda. - Matriz, situada na Rua Aljovil Martini, 177/201, Bairro Dois Córregos, Cep. 14420-833, Piracicaba/SP, registrada no CRQ 4ª Região sob nº 16082-F e responsabilidade técnica do profissional José Carlos Moretti, CRQ n° 04107238, 4ª.Região.

Declaração da Incerteza de Medição
Nos arquivos da Unidade da Garantia da Qualidade constam a incerteza expandida (U), que é baseada na incerteza padrão combinada, com um nível de confiança de 95% (k=2), que será disponibilizada sempre que solicitado pelo cliente.
Referências Metodológicas
Análises foram realizadas conforme a última versão do Standard Methods for the Examination of Water & Wastewater 22nd 2012(SMWW), EPA e ABNT (quando aplicável).
Sólidos Totais: POP PA 058
Mercúrio: POP PA 037 / USEPA 245.7
Metais (ICP-OES): POP PA 035 / SMEWW 3120 B, USEPA 6010 C

Revisores
Débora Fernandes da Silva
Rogério Caldorin

Chave de Validação: c645cf8429ac0a694d284daa7151f3a9

Juliana Bombasaro
Controle de Qualidade
CRQ 04469986 - 4ª Região

Valéria D. Castilho
Coordenadora do Controle de Qualidade
CRQ 04456607 - 4ª Região

BIOAGRI
a Mérieux NutriSciences Company

RESUMO DOS RESULTADOS DA AMOSTRA N° 142251/2013-0

Processo Comercial N° 13685/2013-2

DADOS REFERENTES AO CLIENTE	
Empresa solicitante:	RDR Consultores Associados Ltda.
Endereço:	Rua Marechal Deodoro, 51 - Andar 15 - Centro - Curitiba - PR - CEP: 80.020-905 .
Nome do Solicitante:	Patricia Barcelos Pusch

DADOS REFERENTES A AMOSTRA			
Identificação do Cliente:	P 04		
Amostra Rotulada como:	Sedimento		
Coletor:	Interessado	***Data da coleta:***	19/06/2013 14:35:00
Data da entrada no laboratório:	24/06/2013 13:38	***Data de Elaboração do BA:***	27/06/2013

RESULTADOS PARA A AMOSTRA

Parâmetros	Unidade	LQ	Resultados analíticos
Porcentagem de Sólidos	% p/p	0,05	63,2
Chumbo	mg/kg	1	23
Cádmio	mg/kg	0,1	< 0,1
Cobre	mg/kg	1	69
Cromo	mg/kg	1	50
Ferro	mg/kg	1	37599
Manganês	mg/kg	1	314
Cobalto	mg/kg	1	13
Zinco	mg/kg	1	94
Estanho	mg/kg	1	< 1
Mercúrio	mg/kg	0,05	< 0,05

Notas
LQ = Limite de Quantificação.
Informações do Cliente
Coleta de Sedimento no fundo do Lago Igapó, Londrina - PR
Abrangência
O(s) resultado(s) referem-se somente à(s) amostra(s) analisada(s).
Este Resumo de Resultados só pode ser reproduzido por inteiro e sem nenhuma alteração.

Dados de Origem
Resumo dos resultados da amostra n° 142251/2013-0 preparado com os dados dos relatórios de ensaio: 142251/2013-0 - Piracicaba anexados a este documento.

Chave de Validação: 38a17254d7621ace13402013b91a323f

Juliana Bombasaro
Controle de Qualidade
CRQ 04469986 - 4ª Região

Valéria D. Castilho
Coordenadora do Controle de Qualidade
CRQ 04456607 - 4ª Região

Bioagri Ambiental. - Unidade Piracicaba: Rua Aujovil Martini, 201 - Piracicaba - SP - falecom@bioagriambiental.com.br

BIOAGRI
a Mérieux NutriSciences Company

Ensaios NBR ISO/IEC 17025
CRL 0172

RELATÓRIO DE ENSAIO N° 142251/2013-0 - Piracicaba

Processo Comercial N° 13685/2013-2

DADOS REFERENTES AO CLIENTE	
Empresa solicitante:	RDR Consultores Associados Ltda.
Endereço:	Rua Marechal Deodoro, 51 - Andar 15 - Centro - Curitiba - PR - CEP: 80.020-905 .
Nome do Solicitante:	Patricia Barcelos Pusch

DADOS REFERENTES A AMOSTRA			
Identificação do Cliente:	P 04		
Amostra Rotulada como:	Sedimento		
Coletor:	Interessado	***Data da coleta:***	19/06/2013 14:35:00
Data da entrada no laboratório:	24/06/2013 13:38	***Data de Elaboração do BA:***	27/06/2013

RESULTADOS PARA A AMOSTRA

Parâmetros	CAS	Unidade	LQ	Resultados analíticos	Data do Ensaio
Porcentagem de Sólidos	---	% p/p	0,05	63,2	26/06/2013 16:49
Chumbo	7440-43-9	mg/kg	1	23	26/06/2013 15:50
Cádmio	7440-48-4	mg/kg	0,1	< 0,1	26/06/2013 15:50
Cobre	7440-50-8	mg/kg	1	69	26/06/2013 15:50
Cromo	7440-47-3	mg/kg	1	50	26/06/2013 15:50
Ferro	7439-89-6	mg/kg	1	37599	26/06/2013 15:50
Manganês	7439-96-5	mg/kg	1	314	26/06/2013 15:50
Cobalto	7440-48-4	mg/kg	1	13	26/06/2013 15:50
Zinco	7440-66-6	mg/kg	1	94	26/06/2013 15:50
Estanho	7440-31-5	mg/kg	1	< 1	26/06/2013 15:50
Mercúrio	7439-97-6	mg/kg	0,05	< 0,05	26/06/2013 15:50

CONTROLE DE QUALIDADE DO LABORATÓRIO

Controle de Qualidade - Mercúrio - Solo

123364/2013-0 - Branco de Análise - Mercúrio - Solo

Parâmetros	Unidade	LQ	Resultados analíticos
Mercúrio	mg/kg	0,05	< 0,05

Ensaios de Recuperação

Parâmetros	Quantidade Adicionada	Unidade	Resultado da Recuperação (%)	Faixa Aceitável de Recuperação (%)
123365/2013-0 - Solo Padrão (Hg) - RTC - CRM023				
Mercúrio	77,8	mg/kg	93	80 - 120

Controle de Qualidade - Metais - Solo

145542/2013-0 - Branco de Análise - Metais - Solo

Parâmetros	Unidade	LQ	Resultados analíticos
Cádmio	mg/kg	0,1	< 0,1
Cobalto	mg/kg	1	< 1
Cromo	mg/kg	1	< 1
Cobre	mg/kg	1	< 1
Ferro	mg/kg	1	< 1
Manganês	mg/kg	1	< 1
Chumbo	mg/kg	1	< 1
Estanho	mg/kg	1	< 1
Zinco	mg/kg	1	< 1

Ensaios de Recuperação

Parâmetros	Quantidade Adicionada	Unidade	Resultado da Recuperação (%)	Faixa Aceitável de Recuperação (%)
145544/2013-0 - Solo Padrão - RTC - CRM023				
Alumínio	8470	mg/kg	110	70 - 130
Arsênio	380	mg/kg	104	95 - 105
Bário	75,5	mg/kg	94	85 - 115
Cádmio	0,92	mg/kg	133	50 - 150
Cálcio	5420	mg/kg	111	85 - 115
Cromo	31	mg/kg	97	80 - 120

Bioagri Ambiental. - Unidade Piracicaba: Rua Aujovil Martini, 201 - Piracicaba - SP - falecom@bioagriambiental.com.br

BIOAGRI
a Mérieux NutriSciences Company

Ensaios NBR ISO/IEC 17025
CRL 0172

Parâmetros	Quantidade Adicionada	Unidade	Resultado da Recuperação (%)	Faixa Aceitável de Recuperação (%)
145544/2013-0 - Solo Padrão - RTC - CRM023				
Cobalto	4,68	mg/kg	104	85 - 115
Cobre	8,9	mg/kg	96	80 - 120
Ferro	10700	mg/kg	108	85 - 115
Chumbo	213	mg/kg	97	90 - 110
Magnésio	3060	mg/kg	97	85 - 115
Manganês	206	mg/kg	95	90 - 110
Níquel	11	mg/kg	105	85 - 115
Potássio	2230	mg/kg	114	65 - 135
Selênio	105	mg/kg	99	90 - 110
Tálio	111	mg/kg	93	90 - 110
Vanádio	21,7	mg/kg	87	70 - 130
Zinco	93,8	mg/kg	99	85 - 115
Surrogates				
145542/2013-0 - Branco de Análise - Metais - Solo				
Itrio	100	%	100	70-130
145544/2013-0 - Solo Padrão - RTC - CRM023				
Itrio	100	%	85	70-130
142251/2013-0 - P 04				
Itrio	100	%	95	70-130

Notas
LQ = Limite de Quantificação.
Abrangência
O(s) resultado(s) referem-se somente à(s) amostra(s) analisada(s).
Este Relatório de Ensaio só pode ser reproduzido por inteiro e sem nenhuma alteração.

Plano de Amostragem
Plano de amostragem de responsabilidade do interessado.

Responsabilidade Técnica
Os ensaios foram realizados na unidade da Bioagri Ambiental Ltda. - Matriz, situada na Rua Aljovil Martini, 177/201, Bairro Dois Córregos, Cep. 14420-833, Piracicaba/SP, registrada no CRQ 4ª Região sob nº 16082-F e responsabilidade técnica do profissional José Carlos Moretti, CRQ n° 04107238, 4ª.Região.

Declaração da Incerteza de Medição
Nos arquivos da Unidade da Garantia da Qualidade constam a incerteza expandida (U), que é baseada na incerteza padrão combinada, com um nível de confiança de 95% (k=2), que será disponibilizada sempre que solicitado pelo cliente.
Referências Metodológicas
Análises foram realizadas conforme a última versão do Standard Methods for the Examination of Water & Wastewater 22nd 2012(SMWW), EPA e ABNT (quando aplicável).
Sólidos Totais: POP PA 058
Mercúrio: POP PA 037 / USEPA 245.7
Metais (ICP-OES): POP PA 035 / SMEWW 3120 B, USEPA 6010 C

Revisores
Débora Fernandes da Silva
Rogério Caldorin

Chave de Validação: 38a17254d7621ace13402013b91a323f

Juliana Bombasaro
Controle de Qualidade
CRQ 04469986 - 4ª Região

Valéria D. Castilho
Coordenadora do Controle de Qualidade
CRQ 04456607 - 4ª Região

BIOAGRI
a Mérieux NutriSciences Company

RESUMO DOS RESULTADOS DA AMOSTRA N° 142250/2013-0

Processo Comercial N° 13685/2013-2

DADOS REFERENTES AO CLIENTE	
Empresa solicitante:	RDR Consultores Associados Ltda.
Endereço:	Rua Marechal Deodoro, 51 - Andar 15 - Centro - Curitiba - PR - CEP: 80.020-905 .
Nome do Solicitante:	Patricia Barcelos Pusch

DADOS REFERENTES A AMOSTRA			
Identificação do Cliente:	P 06		
Amostra Rotulada como:	Sedimento		
Coletor:	Interessado	***Data da coleta:***	19/06/2013 15:10:00
Data da entrada no laboratório:	24/06/2013 13:36	***Data de Elaboração do BA:***	27/06/2013

RESULTADOS PARA A AMOSTRA

Parâmetros	Unidade	LQ	Resultados analíticos
Porcentagem de Sólidos	% p/p	0,05	53,8
Chumbo	mg/kg	1	27
Cádmio	mg/kg	0,1	< 0,1
Cobre	mg/kg	1	183
Cromo	mg/kg	1	52
Ferro	mg/kg	1	75310
Manganês	mg/kg	1	656
Cobalto	mg/kg	1	29
Zinco	mg/kg	1	155
Estanho	mg/kg	1	< 1
Mercúrio	mg/kg	0,05	< 0,05

Notas
LQ = Limite de Quantificação.
Informações do Cliente
Coleta de sedimento no fundo do Lago Igapó - Londrina - PR
Abrangência
O(s) resultado(s) referem-se somente à(s) amostra(s) analisada(s).
Este Resumo de Resultados só pode ser reproduzido por inteiro e sem nenhuma alteração.

Dados de Origem
Resumo dos resultados da amostra n° 142250/2013-0 preparado com os dados dos relatórios de ensaio: 142250/2013-0 - Piracicaba anexados a este documento.

Chave de Validação: 135361dc764d0bee816cb8aeba00f453

Juliana Bombasaro
Controle de Qualidade
CRQ 04469986 - 4ª Região

Valéria D. Castilho
Coordenadora do Controle de Qualidade
CRQ 04456607 - 4ª Região

Bioagri Ambiental. - Unidade Piracicaba: Rua Aujovil Martini, 201 - Piracicaba - SP - falecom@bioagriambiental.com.br

BIOAGRI
a Mérieux NutriSciences Company

Ensaios NBR ISO/IEC 17025
CRL 0172

RELATÓRIO DE ENSAIO N° 142250/2013-0 - Piracicaba

Processo Comercial N° 13685/2013-2

DADOS REFERENTES AO CLIENTE	
Empresa solicitante:	RDR Consultores Associados Ltda.
Endereço:	Rua Marechal Deodoro, 51 - Andar 15 - Centro - Curitiba - PR - CEP: 80.020-905 .
Nome do Solicitante:	Patricia Barcelos Pusch

DADOS REFERENTES A AMOSTRA			
Identificação do Cliente:	P 06		
Amostra Rotulada como:	Sedimento		
Coletor:	Interessado	***Data da coleta:***	19/06/2013 15:10:00
Data da entrada no laboratório:	24/06/2013 13:36	***Data de Elaboração do BA:***	27/06/2013

RESULTADOS PARA A AMOSTRA

Parâmetros	CAS	Unidade	LQ	Resultados analíticos	Data do Ensaio
Porcentagem de Sólidos	---	% p/p	0,05	53,8	26/06/2013 16:49
Chumbo	7440-43-9	mg/kg	1	27	26/06/2013 16:55
Cádmio	7440-48-4	mg/kg	0,1	< 0,1	26/06/2013 16:55
Cobre	7440-50-8	mg/kg	1	183	26/06/2013 16:55
Cromo	7440-47-3	mg/kg	1	52	26/06/2013 16:55
Ferro	7439-89-6	mg/kg	1	75310	26/06/2013 16:55
Manganês	7439-96-5	mg/kg	1	656	26/06/2013 16:55
Cobalto	7440-48-4	mg/kg	1	29	26/06/2013 16:55
Zinco	7440-66-6	mg/kg	1	155	26/06/2013 16:55
Estanho	7440-31-5	mg/kg	1	< 1	26/06/2013 16:55
Mercúrio	7439-97-6	mg/kg	0,05	< 0,05	26/06/2013 16:55

CONTROLE DE QUALIDADE DO LABORATÓRIO

Controle de Qualidade - Mercúrio - Solo

123364/2013-0 - Branco de Análise - Mercúrio - Solo

Parâmetros	Unidade	LQ	Resultados analíticos
Mercúrio	mg/kg	0,05	< 0,05

Ensaios de Recuperação

Parâmetros	Quantidade Adicionada	Unidade	Resultado da Recuperação (%)	Faixa Aceitável de Recuperação (%)
123365/2013-0 - Solo Padrão (Hg) - RTC - CRM023				
Mercúrio	77,8	mg/kg	93	80 - 120

Controle de Qualidade - Metais - Solo

145542/2013-0 - Branco de Análise - Metais - Solo

Parâmetros	Unidade	LQ	Resultados analíticos
Cádmio	mg/kg	0,1	< 0,1
Cobalto	mg/kg	1	< 1
Cromo	mg/kg	1	< 1
Cobre	mg/kg	1	< 1
Ferro	mg/kg	1	< 1
Manganês	mg/kg	1	< 1
Chumbo	mg/kg	1	< 1
Estanho	mg/kg	1	< 1
Zinco	mg/kg	1	< 1

Ensaios de Recuperação

Parâmetros	Quantidade Adicionada	Unidade	Resultado da Recuperação (%)	Faixa Aceitável de Recuperação (%)
145544/2013-0 - Solo Padrão - RTC - CRM023				
Alumínio	8470	mg/kg	110	70 - 130
Arsênio	380	mg/kg	104	95 - 105
Bário	75,5	mg/kg	94	85 - 115
Cádmio	0,92	mg/kg	133	50 - 150
Cálcio	5420	mg/kg	111	85 - 115
Cromo	31	mg/kg	97	80 - 120

Bioagri Ambiental. - Unidade Piracicaba: Rua Aujovil Martini, 201 - Piracicaba - SP - falecom@bioagriambiental.com.br

Parâmetros	Quantidade Adicionada	Unidade	Resultado da Recuperação (%)	Faixa Aceitável de Recuperação (%)
145544/2013-0 - Solo Padrão - RTC - CRM023				
Cobalto	4,68	mg/kg	104	85 - 115
Cobre	8,9	mg/kg	96	80 - 120
Ferro	10700	mg/kg	108	85 - 115
Chumbo	213	mg/kg	97	90 - 110
Magnésio	3060	mg/kg	97	85 - 115
Manganês	206	mg/kg	95	90 - 110
Níquel	11	mg/kg	105	85 - 115
Potássio	2230	mg/kg	114	65 - 135
Selênio	105	mg/kg	99	90 - 110
Tálio	111	mg/kg	93	90 - 110
Vanádio	21,7	mg/kg	87	70 - 130
Zinco	93,8	mg/kg	99	85 - 115
Surrogates				
145542/2013-0 - Branco de Análise - Metais - Solo				
Itrio	100	%	100	70-130
145544/2013-0 - Solo Padrão - RTC - CRM023				
Itrio	100	%	85	70-130
142250/2013-0 - P 06				
Itrio	100	%	102	70-130

Notas
LQ = Limite de Quantificação.
Abrangência
O(s) resultado(s) referem-se somente à(s) amostra(s) analisada(s).
Este Relatório de Ensaio só pode ser reproduzido por inteiro e sem nenhuma alteração.

Plano de Amostragem
Plano de amostragem de responsabilidade do interessado.

Responsabilidade Técnica
Os ensaios foram realizados na unidade da Bioagri Ambiental Ltda. - Matriz, situada na Rua Aljovil Martini, 177/201, Bairro Dois Córregos, Cep. 14420-833, Piracicaba/SP, registrada no CRQ 4ª Região sob nº 16082-F e responsabilidade técnica do profissional José Carlos Moretti, CRQ n° 04107238, 4ª.Região.

Declaração da Incerteza de Medição
Nos arquivos da Unidade da Garantia da Qualidade constam a incerteza expandida (U), que é baseada na incerteza padrão combinada, com um nível de confiança de 95% (k=2), que será disponibilizada sempre que solicitado pelo cliente.
Referências Metodológicas
Análises foram realizadas conforme a última versão do Standard Methods for the Examination of Water & Wastewater 22nd 2012(SMWW), EPA e ABNT (quando aplicável).
Sólidos Totais: POP PA 058
Mercúrio: POP PA 037 / USEPA 245.7
Metais (ICP-OES): POP PA 035 / SMEWW 3120 B, USEPA 6010 C

Revisores
Débora Fernandes da Silva
Rogério Caldorin

Chave de Validação: 135361dc764d0bee816cb8aeba00f453

Juliana Bombasaro
Controle de Qualidade
CRQ 04469986 - 4ª Região

Valéria D. Castilho
Coordenadora do Controle de Qualidade
CRQ 04456607 - 4ª Região

BIOAGRI
a Mérieux NutriSciences Company

RESUMO DOS RESULTADOS DA AMOSTRA N° 142249/2013-0

Processo Comercial N° 13685/2013-2

DADOS REFERENTES AO CLIENTE	
Empresa solicitante:	RDR Consultores Associados Ltda.
Endereço:	Rua Marechal Deodoro, 51 - Andar 15 - Centro - Curitiba - PR - CEP: 80.020-905 .
Nome do Solicitante:	Patricia Barcelos Pusch

DADOS REFERENTES A AMOSTRA			
Identificação do Cliente:	P 08		
Amostra Rotulada como:	Sedimento		
Coletor:	Interessado	***Data da coleta:***	19/06/2013 16:25:00
Data da entrada no laboratório:	24/06/2013 13:35	***Data de Elaboração do BA:***	27/06/2013

RESULTADOS PARA A AMOSTRA

Parâmetros	Unidade	LQ	Resultados analíticos
Porcentagem de Sólidos	% p/p	0,05	38,5
Chumbo	mg/kg	1	28
Cádmio	mg/kg	0,1	< 0,1
Cobre	mg/kg	1	157
Cromo	mg/kg	1	41
Ferro	mg/kg	1	68944
Manganês	mg/kg	1	626
Cobalto	mg/kg	1	26
Zinco	mg/kg	1	173
Estanho	mg/kg	1	< 1
Mercúrio	mg/kg	0,05	< 0,05

Notas
LQ = Limite de Quantificação.
Informações do Cliente
Coleta de sedimento no fundo do Lago Igapó - Londrina - PR
Abrangência
O(s) resultado(s) referem-se somente à(s) amostra(s) analisada(s).
Este Resumo de Resultados só pode ser reproduzido por inteiro e sem nenhuma alteração.

Dados de Origem
Resumo dos resultados da amostra n° 142249/2013-0 preparado com os dados dos relatórios de ensaio: 142249/2013-0 - Piracicaba anexados a este documento.

Chave de Validação: 4413f74e652988af0295eebc21f26475

Juliana Bombasaro
Controle de Qualidade
CRQ 04469986 - 4ª Região

Valéria D. Castilho
Coordenadora do Controle de Qualidade
CRQ 04456607 - 4ª Região

Bioagri Ambiental. - Unidade Piracicaba: Rua Aujovil Martini, 201 - Piracicaba - SP - falecom@bioagriambiental.com.br

BIOAGRI
a Mérieux NutriSciences Company

Ensaios NBR ISO/IEC 17025 CRL 0172

RELATÓRIO DE ENSAIO N° 142249/2013-0 - Piracicaba

Processo Comercial N° 13685/2013-2

DADOS REFERENTES AO CLIENTE	
Empresa solicitante:	RDR Consultores Associados Ltda.
Endereço:	Rua Marechal Deodoro, 51 - Andar 15 - Centro - Curitiba - PR - CEP: 80.020-905 .
Nome do Solicitante:	Patricia Barcelos Pusch

DADOS REFERENTES A AMOSTRA			
Identificação do Cliente:	P 08		
Amostra Rotulada como:	Sedimento		
Coletor:	Interessado	***Data da coleta:***	19/06/2013 16:25:00
Data da entrada no laboratório:	24/06/2013 13:35	***Data de Elaboração do BA:***	27/06/2013

RESULTADOS PARA A AMOSTRA

Parâmetros	CAS	Unidade	LQ	Resultados analíticos	Data do Ensaio
Porcentagem de Sólidos	---	% p/p	0,05	38,5	26/06/2013 16:49
Chumbo	7440-43-9	mg/kg	1	28	26/06/2013 16:55
Cádmio	7440-48-4	mg/kg	0,1	< 0,1	26/06/2013 16:55
Cobre	7440-50-8	mg/kg	1	157	26/06/2013 16:55
Cromo	7440-47-3	mg/kg	1	41	26/06/2013 16:55
Ferro	7439-89-6	mg/kg	1	68944	26/06/2013 16:55
Manganês	7439-96-5	mg/kg	1	626	26/06/2013 16:55
Cobalto	7440-48-4	mg/kg	1	26	26/06/2013 16:55
Zinco	7440-66-6	mg/kg	1	173	26/06/2013 16:55
Estanho	7440-31-5	mg/kg	1	< 1	26/06/2013 16:55
Mercúrio	7439-97-6	mg/kg	0,05	< 0,05	26/06/2013 16:55

CONTROLE DE QUALIDADE DO LABORATÓRIO

Controle de Qualidade - Mercúrio - Solo

123364/2013-0 - Branco de Análise - Mercúrio - Solo

Parâmetros	Unidade	LQ	Resultados analíticos
Mercúrio	mg/kg	0,05	< 0,05

Ensaios de Recuperação

Parâmetros	Quantidade Adicionada	Unidade	Resultado da Recuperação (%)	Faixa Aceitável de Recuperação (%)
123365/2013-0 - Solo Padrão (Hg) - RTC - CRM023				
Mercúrio	77,8	mg/kg	93	80 - 120

Controle de Qualidade - Metais - Solo

145542/2013-0 - Branco de Análise - Metais - Solo

Parâmetros	Unidade	LQ	Resultados analíticos
Cádmio	mg/kg	0,1	< 0,1
Cobalto	mg/kg	1	< 1
Cromo	mg/kg	1	< 1
Cobre	mg/kg	1	< 1
Ferro	mg/kg	1	< 1
Manganês	mg/kg	1	< 1
Chumbo	mg/kg	1	< 1
Estanho	mg/kg	1	< 1
Zinco	mg/kg	1	< 1

Ensaios de Recuperação

Parâmetros	Quantidade Adicionada	Unidade	Resultado da Recuperação (%)	Faixa Aceitável de Recuperação (%)
145544/2013-0 - Solo Padrão - RTC - CRM023				
Alumínio	8470	mg/kg	110	70 - 130
Arsênio	380	mg/kg	104	95 - 105
Bário	75,5	mg/kg	94	85 - 115
Cádmio	0,92	mg/kg	133	50 - 150
Cálcio	5420	mg/kg	111	85 - 115
Cromo	31	mg/kg	97	80 - 120

Bioagri Ambiental. - Unidade Piracicaba: Rua Aujovil Martini, 201 - Piracicaba - SP - falecom@bioagriambiental.com.br

Parâmetros	Quantidade Adicionada	Unidade	Resultado da Recuperação (%)	Faixa Aceitável de Recuperação (%)
145544/2013-0 - Solo Padrão - RTC - CRM023				
Cobalto	4,68	mg/kg	104	85 - 115
Cobre	8,9	mg/kg	96	80 - 120
Ferro	10700	mg/kg	108	85 - 115
Chumbo	213	mg/kg	97	90 - 110
Magnésio	3060	mg/kg	97	85 - 115
Manganês	206	mg/kg	95	90 - 110
Níquel	11	mg/kg	105	85 - 115
Potássio	2230	mg/kg	114	65 - 135
Selênio	105	mg/kg	99	90 - 110
Tálio	111	mg/kg	93	90 - 110
Vanádio	21,7	mg/kg	87	70 - 130
Zinco	93,8	mg/kg	99	85 - 115
Surrogates				
145542/2013-0 - Branco de Análise - Metais - Solo				
Itrio	100	%	100	70-130
145544/2013-0 - Solo Padrão - RTC - CRM023				
Itrio	100	%	85	70-130
142249/2013-0 - P 08				
Itrio	100	%	101	70-130

Notas
LQ = Limite de Quantificação.
Abrangência
O(s) resultado(s) referem-se somente à(s) amostra(s) analisada(s).
Este Relatório de Ensaio só pode ser reproduzido por inteiro e sem nenhuma alteração.

Plano de Amostragem
Plano de amostragem de responsabilidade do interessado.

Responsabilidade Técnica
Os ensaios foram realizados na unidade da Bioagri Ambiental Ltda. - Matriz, situada na Rua Aljovil Martini, 177/201, Bairro Dois Córregos, Cep. 14420-833, Piracicaba/SP, registrada no CRQ 4ª Região sob nº 16082-F e responsabilidade técnica do profissional José Carlos Moretti, CRQ n° 04107238, 4ª.Região.

Declaração da Incerteza de Medição
Nos arquivos da Unidade da Garantia da Qualidade constam a incerteza expandida (U), que é baseada na incerteza padrão combinada, com um nível de confiança de 95% (k=2), que será disponibilizada sempre que solicitado pelo cliente.
Referências Metodológicas
Análises foram realizadas conforme a última versão do Standard Methods for the Examination of Water & Wastewater 22nd 2012(SMWW), EPA e ABNT (quando aplicável).
Sólidos Totais: POP PA 058
Mercúrio: POP PA 037 / USEPA 245.7
Metais (ICP-OES): POP PA 035 / SMEWW 3120 B, USEPA 6010 C

Revisores
Débora Fernandes da Silva
Rogério Caldorin

Chave de Validação: 4413f74e652988af0295eebc21f26475

Juliana Bombasaro
Controle de Qualidade
CRQ 04469986 - 4ª Região

Valéria D. Castilho
Coordenadora do Controle de Qualidade
CRQ 04456607 - 4ª Região

BIOAGRI
a Mérieux NutriSciences Company

RESUMO DOS RESULTADOS DA AMOSTRA N° 142248/2013-0

Processo Comercial N° 13685/2013-2

DADOS REFERENTES AO CLIENTE	
Empresa solicitante:	RDR Consultores Associados Ltda.
Endereço:	Rua Marechal Deodoro, 51 - Andar 15 - Centro - Curitiba - PR - CEP: 80.020-905 .
Nome do Solicitante:	Patricia Barcelos Pusch

DADOS REFERENTES A AMOSTRA			
Identificação do Cliente:	P 10		
Amostra Rotulada como:	Sedimento		
Coletor:	Interessado	***Data da coleta:***	19/06/2013 17:40:00
Data da entrada no laboratório:	24/06/2013 13:33	***Data de Elaboração do BA:***	27/06/2013

RESULTADOS PARA A AMOSTRA

Parâmetros	Unidade	LQ	Resultados analíticos
Porcentagem de Sólidos	% p/p	0,05	43,3
Chumbo	mg/kg	1	35
Cádmio	mg/kg	0,1	< 0,1
Cobre	mg/kg	1	142
Cromo	mg/kg	1	44
Ferro	mg/kg	1	71818
Manganês	mg/kg	1	662
Cobalto	mg/kg	1	27
Zinco	mg/kg	1	179
Estanho	mg/kg	1	< 1
Mercúrio	mg/kg	0,05	< 0,05

Notas
LQ = Limite de Quantificação.
Informações do Cliente
Coleta de sedimento no fundo do Lago Igapó
Abrangência
O(s) resultado(s) referem-se somente à(s) amostra(s) analisada(s).
Este Resumo de Resultados só pode ser reproduzido por inteiro e sem nenhuma alteração.

Dados de Origem
Resumo dos resultados da amostra n° 142248/2013-0 preparado com os dados dos relatórios de ensaio: 142248/2013-0 - Piracicaba anexados a este documento.

Chave de Validação: 4668b903214021bddd28b493f853e183

Juliana Bombasaro
Controle de Qualidade
CRQ 04469986 - 4ª Região

Valéria D. Castilho
Coordenadora do Controle de Qualidade
CRQ 04456607 - 4ª Região

Bioagri Ambiental. - Unidade Piracicaba: Rua Aujovil Martini, 201 - Piracicaba - SP - falecom@bioagriambiental.com.br

BIOAGRI
a Mérieux NutriSciences Company

Ensaios NBR ISO/IEC 17025
CRL 0172

RELATÓRIO DE ENSAIO N° 142248/2013-0 - Piracicaba

Processo Comercial N° 13685/2013-2

DADOS REFERENTES AO CLIENTE	
Empresa solicitante:	RDR Consultores Associados Ltda.
Endereço:	Rua Marechal Deodoro, 51 - Andar 15 - Centro - Curitiba - PR - CEP: 80.020-905 .
Nome do Solicitante:	Patricia Barcelos Pusch

DADOS REFERENTES A AMOSTRA			
Identificação do Cliente:	P 10		
Amostra Rotulada como:	Sedimento		
Coletor:	Interessado	***Data da coleta:***	19/06/2013 17:40:00
Data da entrada no laboratório:	24/06/2013 13:33	***Data de Elaboração do BA:***	27/06/2013

RESULTADOS PARA A AMOSTRA

Parâmetros	CAS	Unidade	LQ	Resultados analíticos	Data do Ensaio
Porcentagem de Sólidos	---	% p/p	0,05	43,3	26/06/2013 16:49
Chumbo	7440-43-9	mg/kg	1	35	26/06/2013 16:37
Cádmio	7440-48-4	mg/kg	0,1	< 0,1	26/06/2013 16:37
Cobre	7440-50-8	mg/kg	1	142	26/06/2013 16:37
Cromo	7440-47-3	mg/kg	1	44	26/06/2013 16:37
Ferro	7439-89-6	mg/kg	1	71818	26/06/2013 16:37
Manganês	7439-96-5	mg/kg	1	662	26/06/2013 16:37
Cobalto	7440-48-4	mg/kg	1	27	26/06/2013 16:37
Zinco	7440-66-6	mg/kg	1	179	26/06/2013 16:37
Estanho	7440-31-5	mg/kg	1	< 1	26/06/2013 16:37
Mercúrio	7439-97-6	mg/kg	0,05	< 0,05	26/06/2013 16:36

CONTROLE DE QUALIDADE DO LABORATÓRIO

Controle de Qualidade - Mercúrio - Solo

123364/2013-0 - Branco de Análise - Mercúrio - Solo

Parâmetros	Unidade	LQ	Resultados analíticos
Mercúrio	mg/kg	0,05	< 0,05

Ensaios de Recuperação

Parâmetros	Quantidade Adicionada	Unidade	Resultado da Recuperação (%)	Faixa Aceitável de Recuperação (%)
123365/2013-0 - Solo Padrão (Hg) - RTC - CRM023				
Mercúrio	77,8	mg/kg	93	80 - 120

Controle de Qualidade - Metais - Solo

145542/2013-0 - Branco de Análise - Metais - Solo

Parâmetros	Unidade	LQ	Resultados analíticos
Cádmio	mg/kg	0,1	< 0,1
Cobalto	mg/kg	1	< 1
Cromo	mg/kg	1	< 1
Cobre	mg/kg	1	< 1
Ferro	mg/kg	1	< 1
Manganês	mg/kg	1	< 1
Chumbo	mg/kg	1	< 1
Estanho	mg/kg	1	< 1
Zinco	mg/kg	1	< 1

Ensaios de Recuperação

Parâmetros	Quantidade Adicionada	Unidade	Resultado da Recuperação (%)	Faixa Aceitável de Recuperação (%)
145544/2013-0 - Solo Padrão - RTC - CRM023				
Alumínio	8470	mg/kg	110	70 - 130
Arsênio	380	mg/kg	104	95 - 105
Bário	75,5	mg/kg	94	85 - 115
Cádmio	0,92	mg/kg	133	50 - 150
Cálcio	5420	mg/kg	111	85 - 115
Cromo	31	mg/kg	97	80 - 120

Bioagri Ambiental. - Unidade Piracicaba: Rua Aujovil Martini, 201 - Piracicaba - SP - falecom@bioagriambiental.com.br

Parâmetros	Quantidade Adicionada	Unidade	Resultado da Recuperação (%)	Faixa Aceitável de Recuperação (%)
145544/2013-0 - Solo Padrão - RTC - CRM023				
Cobalto	4,68	mg/kg	104	85 - 115
Cobre	8,9	mg/kg	96	80 - 120
Ferro	10700	mg/kg	108	85 - 115
Chumbo	213	mg/kg	97	90 - 110
Magnésio	3060	mg/kg	97	85 - 115
Manganês	206	mg/kg	95	90 - 110
Níquel	11	mg/kg	105	85 - 115
Potássio	2230	mg/kg	114	65 - 135
Selênio	105	mg/kg	99	90 - 110
Tálio	111	mg/kg	93	90 - 110
Vanádio	21,7	mg/kg	87	70 - 130
Zinco	93,8	mg/kg	99	85 - 115
Surrogates				
145542/2013-0 - Branco de Análise - Metais - Solo				
Itrio	100	%	100	70-130
145544/2013-0 - Solo Padrão - RTC - CRM023				
Itrio	100	%	85	70-130
142248/2013-0 - P 10				
Itrio	100	%	109	70-130

Notas
LQ = Limite de Quantificação.
Abrangência
O(s) resultado(s) referem-se somente à(s) amostra(s) analisada(s).
Este Relatório de Ensaio só pode ser reproduzido por inteiro e sem nenhuma alteração.

Plano de Amostragem
Plano de amostragem de responsabilidade do interessado.

Responsabilidade Técnica
Os ensaios foram realizados na unidade da Bioagri Ambiental Ltda. - Matriz, situada na Rua Aljovil Martini, 177/201, Bairro Dois Córregos, Cep. 14420-833, Piracicaba/SP, registrada no CRQ 4ª Região sob nº 16082-F e responsabilidade técnica do profissional José Carlos Moretti, CRQ n° 04107238, 4ª.Região.

Declaração da Incerteza de Medição
Nos arquivos da Unidade da Garantia da Qualidade constam a incerteza expandida (U), que é baseada na incerteza padrão combinada, com um nível de confiança de 95% (k=2), que será disponibilizada sempre que solicitado pelo cliente.
Referências Metodológicas
Análises foram realizadas conforme a última versão do Standard Methods for the Examination of Water & Wastewater 22nd 2012(SMWW), EPA e ABNT (quando aplicável).
Sólidos Totais: POP PA 058
Mercúrio: POP PA 037 / USEPA 245.7
Metais (ICP-OES): POP PA 035 / SMEWW 3120 B, USEPA 6010 C

Revisores
Débora Fernandes da Silva
Rogério Caldorin

Chave de Validação: 4668b903214021bddd28b493f853e183

Juliana Bombasaro
Controle de Qualidade
CRQ 04469986 - 4ª Região

Valéria D. Castilho
Coordenadora do Controle de Qualidade
CRQ 04456607 - 4ª Região

RESOLUÇÃO Nº 420, DE 28 DE DEZEMBRO DE 2009

Publicado no DOU nº 249, de 30/12/2009, págs. 81-84

Correlações:

- Alterada pela Resolução CONAMA nº 460/2013 (altera o prazo do art. 8º, e acrescenta novo parágrafo).

Dispõe sobre critérios e valores orientadores de qualidade do solo quanto à presença de substâncias químicas e estabelece diretrizes para o gerenciamento ambiental de áreas contaminadas por essas substâncias em decorrência de atividades antrópicas.

O CONSELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE, no uso das atribuições e competências que lhe são conferidas pelo art. 8º, inciso VII, da Lei nº 6.938, de 31 de agosto de 1981, tendo em vista o disposto em seu Regimento Interno, e Considerando a necessidade de prevenção da contaminação do solo visando à manutenção de sua funcionalidade e a proteção da qualidade das águas superficiais e subterrâneas;

Considerando que a existência de áreas contaminadas pode configurar sério risco à saúde pública e ao meio ambiente;

Considerando a necessidade de prevenir a contaminação do subsolo e das águas subterrâneas que são bens públicos e reservas estratégicas para o abastecimento público e o desenvolvimento ambientalmente sustentável;

Considerando a necessidade de estabelecer critérios para definição de valores orientadores para a prevenção da contaminação dos solos e de definir diretrizes para o gerenciamento de áreas contaminadas;

Considerando que a Lei nº 6.938, de 31 de agosto de 1981, que dispõe sobre a Política Nacional do Meio Ambiente, impõe ao poluidor e ao degradador a obrigação de recuperar e/ou indenizar danos causados;

Considerando que a Lei nº 10.406, de 10 de janeiro de 2002, determina, em seu art. 1.228, § 1o, que o direito de propriedade deve ser exercido de modo que sejam preservados a flora, a fauna, as belezas naturais, o equilíbrio ecológico e o patrimônio histórico e artístico, bem como evitada a poluição do ar e das águas; e

Considerando a necessidade de estabelecimento de procedimentos e critérios integrados entre os

órgãos da União, dos Estados, do Distrito Federal e dos Municípios em conjunto com a sociedade civil organizada, para o uso sustentável do solo, de maneira a prevenir alterações prejudiciais que possam resultar em perda de sua funcionalidade, resolve:

CAPÍTULO I

DAS DISPOSIÇÕES GERAIS

Art. 1o Esta resolução dispõe sobre critérios e valores orientadores de qualidade do solo quanto à presença de substâncias químicas e estabelece diretrizes para o gerenciamento ambiental de áreas contaminadas por essas substâncias em decorrência de atividades antrópicas.

Parágrafo único. Na ocorrência comprovada de concentrações naturais de substâncias químicas que possam causar risco à saúde humana, os órgãos competentes deverão desenvolver ações específicas para a proteção da população exposta.

Art. 2o Esta Resolução não se aplica em áreas e solos submersos no meio aquático marinho e estuarino.

Art. 3o A proteção do solo deve ser realizada de maneira preventiva, a fim de garantir a manutenção da sua funcionalidade ou, de maneira corretiva, visando restaurar sua qualidade ou recuperá-la de forma compatível com os usos previstos.

Parágrafo único. São funções principais do solo:

I - servir como meio básico para a sustentação da vida e de habitat para pessoas, animais,

plantas e outros organismos vivos;

II - manter o ciclo da água e dos nutrientes;

III - servir como meio para a produção de alimentos e outros bens primários de consumo;

IV - agir como filtro natural, tampão e meio de adsorção, degradação e transformação de substâncias químicas e organismos;

V - proteger as águas superficiais e subterrâneas;

VI - servir como fonte de informação quanto ao patrimônio natural, histórico e cultural;

VII - constituir fonte de recursos minerais; e

VIII - servir como meio básico para a ocupação territorial, práticas recreacionais e propiciar outros usos públicos e econômicos.

Art. 4º As diretrizes para o gerenciamento ambiental de áreas contaminadas abrangem o solo e o subsolo, com todos seus componentes sólidos, líquidos e gasosos.

Art. 5º Os critérios para prevenção, proteção e controle da qualidade das águas subterrâneas observarão a legislação específica.

Art. 6º Para efeito desta Resolução são adotados os seguintes termos e definições:

I - Avaliação de risco: processo pelo qual são identificados, avaliados e quantificados os riscos à saúde humana ou a bem de relevante interesse ambiental a ser protegido;

II - Avaliação preliminar: avaliação inicial, realizada com base nas informações históricas

disponíveis e inspeção do local, com o objetivo principal de encontrar evidências, indícios ou fatos que permitam suspeitar da existência de contaminação na área;

III - Bens a proteger: a saúde e o bem-estar da população; a fauna e a flora; a qualidade do solo, das águas e do ar; os interesses de proteção à natureza/paisagem; a infra-estrutura da ordenação territorial e planejamento regional e urbano; a segurança e ordem pública;

IV - Cenário de exposição padronizado: padronização do conjunto de variáveis relativas à liberação das substâncias químicas de interesse, a partir de uma fonte primária ou secundária de contaminação; aos caminhos de exposição e às vias de ingresso no receptor considerado, para derivar os valores de investigação, em função dos diferentes usos do solo;

V - Contaminação: presença de substância(s) química(s) no ar, água ou solo, decorrentes de atividades antrópicas, em concentrações tais que restrinjam a utilização desse recurso ambiental para os usos atual ou pretendido, definidas com base em avaliação de risco à saúde humana, assim como aos bens a proteger, em cenário de exposição padronizado ou específico;

VI - Fase livre: ocorrência de substância ou produto imiscível, em fase separada da água;

VII - Ingresso diário tolerável: é o aporte diário tolerável a seres humanos de uma substância presente no ar, na água, no solo ou em alimentos ao longo da vida, sem efeito deletério comprovado à saúde humana;

VIII - Investigação confirmatória: etapa do processo de identificação de áreas contaminadas que tem como objetivo principal confirmar ou não a existência de substâncias de origem antrópica nas áreas suspeitas, no solo ou nas águas subterrâneas, em concentrações acima dos valores de investigação;

IX - Investigação detalhada: etapa do processo de gerenciamento de áreas contaminadas, que consiste na aquisição e interpretação de dados em área contaminada sob investigação, a fim de entender a dinâmica da contaminação nos meios físicos afetados e a identificação dos cenários específicos de uso e ocupação do solo, dos receptores de risco existentes, dos caminhos de exposição e das vias de ingresso;

X - Limite de Detecção do Método-LDM - menor concentração de uma substância que pode ser detectada, mas não necessariamente quantificada, pelo método utilizado;

XI - Limite de Quantificação Praticável-LQP - menor concentração de uma substância que pode ser determinada quantitativamente, com precisão e exatidão, pelo método utilizado;

XII - Limite de Quantificação da Amostra-LQA - LQP ajustado para as características específicas da amostra analisada;

XIII - Monitoramento: medição ou verificação, que pode ser contínua ou periódica, para acompanhamento da condição de qualidade de um meio ou das suas características;XIV - Nível Tolerável de Risco à Saúde Humana, para Substâncias Carcinogênicas: probabilidade de ocorrência de um caso adicional de câncer em uma população exposta de 100.000 indivíduos;

XV - Nível Tolerável de Risco à Saúde Humana, para Substâncias Não Carcinogênicas: aquele associado ao ingresso diário de contaminantes que seja igual ou inferior ao ingresso diário tolerável a que uma pessoa possa estar exposta por toda a sua vida;

XVI - Perigo: Situação em que estejam ameaçadas a vida humana, o meio ambiente ou o patrimônio público e privado, em razão da presença de agentes tóxicos, patogênicos, reativos, corrosivos

ou inflamáveis no solo ou em águas subterrâneas ou em instalações, equipamentos e construções

abandonadas, em desuso ou não controladas;

XVII - Remediação: uma das ações de intervenção para reabilitação de área contaminada, que consiste em aplicação de técnicas, visando a remoção, contenção ou redução das concentrações de contaminantes;

XVIII - Reabilitação: ações de intervenção realizadas em uma área contaminada visando atingir um risco tolerável, para o uso declarado ou futuro da área;

XIX - Regional: toda ocorrência que envolva dois ou mais estados;

XX - Risco: é a probabilidade de ocorrência de efeito(s) adverso(s) em receptores expostos a contaminantes;

XXI - Valores Orientadores: são concentrações de substâncias químicas que fornecem orientação sobre a qualidade e as alterações do solo e da água subterrânea;

XXII - Valor de Referência de Qualidade-VRQ: é a concentração de determinada substância que define a qualidade natural do solo, sendo determinado com base em interpretação estatística de análises físico-químicas de amostras de diversos tipos de solos;

XXIII - Valor de Prevenção-VP: é a concentração de valor limite de determinada substância no solo, tal que ele seja capaz de sustentar as suas funções principais de acordo com o art. 3o

.

XXIV - Valor de Investigação-VI: é a concentração de determinada substância no solo ou na água subterrânea acima da qual existem riscos potenciais, diretos ou indiretos, à saúde humana, considerando um cenário de exposição padronizado.

CAPÍTULO II

DOS CRITÉRIOS E VALORES ORIENTADORES DE QUALIDADE DO SOLO

Art. 7º A avaliação da qualidade de solo, quanto à presença de substâncias químicas, deve ser efetuada com base em Valores Orientadores de Referência de Qualidade, de Prevenção e de Investigação.

~~Art. 8º Os VRQs do solo para substâncias químicas naturalmente presentes serão estabelecidos pelos órgãos ambientais competentes dos Estados e do Distrito Federal, em até 04 anos após a publicação desta Resolução, de acordo com o procedimento estabelecido no Anexo I.~~

Art. 8º Os VRQs do solo para substâncias químicas naturalmente presentes serão estabelecidos pelos órgãos ambientais competentes dos Estados e do Distrito Federal até dezembro de 2014, de acordo com o procedimento estabelecido no Anexo I. *(Nova Redação dada pela Resolução CONAMA nº 460/2013)*

§1º Nas regiões limítrofes entre unidades federativas, cujos solos tenham características semelhantes, os respectivos órgãos ambientais deverão estabelecer VRQs comuns.

§2º Os órgãos ambientais, a seu critério e quando tecnicamente justificado, poderão estabelecer VRQs para substâncias orgânicas naturalmente presentes, listadas ou não no Anexo II.

§ 3º Os Estados e o Distrito Federal informarão trimestralmente ao MMA e ao CONAMA os resultados das ações adotadas para o cumprimento do disposto no caput. *(Acrescentado pela Resolução CONAMA nº 460/2013)*

Art. 9º Serão adotados como VPs os valores apresentados no Anexo II, os quais foram estabelecidos

com base em ensaios de fitotoxicidade ou em avaliação de risco ecológico.

Art. 10. Serão adotados como VIs, os valores apresentados no Anexo II, os quais foram derivados com base em avaliação de risco à saúde humana, em função de cenários de exposição padronizados para diferentes usos e ocupação do solo.

Art. 11. A requerimento dos órgãos ambientais competentes, quando tecnicamente justificado e aprovado pelo CONAMA, poderão ser revistos os VPs e VIs estabelecidos nesta Resolução, bem como serem estabelecidos VPs e VIs estaduais ou regionais para substâncias químicas listadas ou não no Anexo II, com base na mesma metodologia e garantindo o mesmo nível de risco.

Art. 12. As substâncias não listadas no Anexo II, quando necessária sua investigação, terão seus valores orientadores definidos pelo órgão ambiental competente.

Art. 13. Ficam estabelecidas as seguintes classes de qualidade dos solos, segundo a concentração de substâncias químicas:

I - Classe 1 - Solos que apresentam concentrações de substâncias químicas menores ou iguais ao VRQ;

II - Classe 2 - Solos que apresentam concentrações de pelo menos uma substância química maior do que o VRQ e menor ou igual ao VP;

III - Classe 3 - Solos que apresentam concentrações de pelo menos uma substância química maior que o VP e menor ou igual ao VI; e

IV - Classe 4 - Solos que apresentam concentrações de pelo menos uma substância química maior que o VI.

CAPÍTULO III

DA PREVENÇÃO E CONTROLE DA QUALIDADE DO SOLO

Art. 14. Com vista à prevenção e controle da qualidade do solo, os empreendimentos que desenvolvem atividades com potencial de contaminação dos solos e águas subterrâneas deverão, a critério do órgão ambiental competente:

I - implantar programa de monitoramento de qualidade do solo e das águas subterrâneas na área do empreendimento e, quando necessário, na sua área de influência direta e nas águas superficiais; e

II - apresentar relatório técnico conclusivo sobre a qualidade do solo e das águas subterrâneas, a cada solicitação de renovação de licença e previamente ao encerramento das atividades.

§ 1º Os órgãos ambientais competentes publicarão a relação das atividades com potencial de contaminação dos solos e das águas subterrâneas, com fins de orientação das ações de prevenção e controle da qualidade do solo, com base nas atividades previstas na Lei nº 10.165, de 27 de dezembro de 2000.

§ 2º O programa de monitoramento para as águas subterrâneas, bem como o relatório técnico, mencionados nos incisos I e II, deverão ser estabelecidos observadas as ações implementadas no âmbito do Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos-SINGREH.

Art. 15. As concentrações de substâncias químicas no solo resultantes da aplicação ou disposição de resíduos e efluentes, observada a legislação em vigor, não poderão ultrapassar os respectivos VPs.

Art. 16. São procedimentos para avaliação das concentrações de substâncias químicas e controle da qualidade do solo, dentre outros:

I - realização de amostragens e ensaios de campo ou laboratoriais, de acordo com os artigos 17, 18 e 19[1];

II - classificação da qualidade do solo conforme artigo 13[2]; e

III - adoção das ações requeridas conforme estabelecido no artigo 20[3].

Art. 17. Para atendimento desta Resolução nas amostragens, análises e controle de qualidade para caracterização e monitoramento do solo e das águas subterrâneas deverão ser observadas, no mínimo, as seguintes diretrizes:

I - adotar procedimentos de coleta, manuseio, preservação, acondicionamento e transporte de amostras de acordo com normas nacionais e internacionais, respeitando-se os prazos de validade;

II - realizar as análises físicas, químicas, físico-químicas e biológicas, utilizando-se metodologias que atendam às especificações descritas em normas reconhecidas internacionalmente;

III - no caso do limite de quantificação da amostra - LQA ser maior do que o LQP, o LQA será aceito para atendimento desta resolução, desde que tecnicamente justificado;

IV - caso a substância seja identificada na amostra em concentração entre o limite de detecção do método - LDM e o LQA, o fato deverá ser reportado no laudo analítico com a nota de que a concentração não pode ser determinada com confiabilidade;

V - no caso de áreas submetidas à aplicação de produtos agrotóxicos, o momento da coleta deve ter correspondência com o período de carência dos mesmos; e

VI - no caso de aplicação de fertilizantes, o momento da coleta da amostra deverá estar correlacionado à colheita do produto, quando houver.

Art. 18. Os resultados das análises devem ser reportados em laudos analíticos contendo, no mínimo:

I - identificação do local da amostragem, data e horário de coleta e entrada da amostra no laboratório, anexando a cadeia de custódia;

II - indicação do método de análise utilizado para cada parâmetro analisado;

III - os LQAs, para cada parâmetro analisado;

IV - os resultados dos brancos do método e rastreadores (”surrogates”);

V - as incertezas de medição para cada parâmetro; e

VI - ensaios de adição e recuperação dos analitos na matriz (“spike”).

Parágrafo único. Outros documentos, tais como cartas-controle, cromatogramas, resultados obtidos em ensaios de proficiência e em amostras certificadas, podem ser solicitados a qualquer tempo pelo órgão ambiental competente.

---

1 Retificação publicada no D.O.U Nº 31, de 13 de fevereiro de 2012 - página 124.

2 Retificação publicada no D.O.U Nº 31, de 13 de fevereiro de 2012- página 124.

3 Retificação publicada no D.O.U Nº 31, de 13 de fevereiro de 2012 - página 124. III - no caso do limite de quantificação da amostra - LQA ser maior do que o LQP, o LQA

Art. 19. As análises para caracterização e monitoramento da qualidade do solo e da água subterrânea deverão ser realizadas em laboratórios acreditados pelo Instituto Nacional de Metrologia, Normalização e Qualidade Industrial-INMETRO para os parâmetros de interesse.

Parágrafo único. Por um prazo de cinco anos serão admitidas análises realizadas por instituição aceita pelos órgãos ambientais ou de recursos hídricos, para os respectivos parâmetros de interesse.

Art. 20. Após a classificação do solo deverão ser observados os seguintes procedimentos de prevenção e controle da qualidade do solo:

I - Classe 1: não requer ações;

II - Classe 2: poderá requerer uma avaliação do órgão ambiental, incluindo a verificação da possibilidade de ocorrência natural da substância ou da existência de fontes de poluição, com indicativos de ações preventivas de controle, quando couber, não envolvendo necessariamente investigação;

III - Classe 3: requer identificação da fonte potencial de contaminação, avaliação da ocorrência natural da substância, controle das fontes de contaminação e monitoramento da qualidade do solo e da água subterrânea; e

IV - Classe 4: requer as ações estabelecidas no Capítulo IV.

CAPÍTULO IV

DAS DIRETRIZES PARA O GERENCIAMENTO DE ÁREAS CONTAMINADAS

Art. 21. São princípios básicos para o gerenciamento de áreas contaminadas:

I - a geração e a disponibilização de informações;

II - a articulação, a cooperação e integração interinstitucional entre os órgãos da União, dos estados, do Distrito Federal e dos municípios, os proprietários, os usuários e demais beneficiados ou afetados;

III - a gradualidade na fixação de metas ambientais, como subsídio à definição de ações a serem cumpridas;

IV - a racionalidade e otimização de ações e custos;

V - a responsabilização do causador pelo dano e suas conseqüências; e,

VI - a comunicação de risco.

Art. 22. O gerenciamento de áreas contaminadas deverá conter procedimentos e ações voltadas ao atendimento dos seguintes objetivos:

I - eliminar o perigo ou reduzir o risco à saúde humana;

II - eliminar ou minimizar os riscos ao meio ambiente;

III - evitar danos aos demais bens a proteger;

IV - evitar danos ao bem estar público durante a execução de ações para reabilitação; e

V - possibilitar o uso declarado ou futuro da área, observando o planejamento de uso e ocupação do solo.

Art. 23. Para o gerenciamento de áreas contaminadas, o órgão ambiental competente deverá instituir

procedimentos e ações de investigação e de gestão, que contemplem as seguintes etapas, conforme ilustrado no Anexo III:

I - Identificação: etapa em que serão identificadas áreas suspeitas de contaminação com base em avaliação preliminar, e, para aquelas em que houver indícios de contaminação, deve ser realizada uma investigação confirmatória, as expensas do responsável, segundo as normas técnicas ou procedimentos vigentes.

II - Diagnóstico: etapa que inclui a investigação detalhada e avaliação de risco, as expensas do responsável, segundo as normas técnicas ou procedimentos vigentes, com objetivo de subsidiar a etapa de intervenção, após a investigação confirmatória que tenha identificado substâncias químicas em concentrações acima do valor de investigação.

III - Intervenção: etapa de execução de ações de controle para a eliminação do perigo ou redução, a níveis toleráveis, dos riscos identificados na etapa de diagnóstico, bem como o monitoramento da eficácia das ações executadas, considerando o uso atual e futuro da área, segundo as normas técnicas ou procedimentos vigentes.

Art. 24. Será considerada Área Suspeita de Contaminação – AS, pelo órgão ambiental competente, aquela em que, após a realização de uma avaliação preliminar, forem observados indícios da presença de contaminação ou identificadas condições que possam representar perigo.

Art. 25. Será declarada Área Contaminada sob Investigação – AI, pelo órgão ambiental competente, aquela em que comprovadamente for constatada, mediante investigação confirmatória, a contaminação com concentrações de substâncias no solo ou nas águas subterrâneas acima dos valores de investigação.

Parágrafo único. Quando a concentração de uma substância for reconhecida pelo órgão ambiental competente como de ocorrência natural, a área não será considerada contaminada sob investigação, entretanto será necessária à implementação de ações específicas de proteção à saúde humana pelo poder público competente.

Art. 26. Será declarada Área Contaminada sob Intervenção-ACI, pelo órgão ambiental competente, aquela em que for constatada a presença de substâncias químicas em fase livre ou for comprovada, após investigação detalhada e avaliação de risco, a existência de risco à saúde humana.

Art. 27. Será declarada Área em Processo de Monitoramento para Reabilitação-AMR, pelo órgão ambiental competente, aquela em que o risco for considerado tolerável, após a execução de avaliação de risco.

§ 1º Nas situações em que a existência de determinada AI ou ACI possa implicar em impactos significativos aos recursos ambientais, o gerenciamento do risco poderá se basear nos resultados de uma avaliação de risco ecológico, a critério do órgão ambiental competente.

§ 2º Na impossibilidade de execução de uma avaliação de risco ecológico, em uma determinada área, o órgão ambiental competente deverá estabelecer valores específicos e metas para subsidiar a reabilitação da área utilizando-se de metodologia tecnicamente justificada.

§ 3º Em caso de identificação de fase livre, a avaliação de risco deverá ser efetuada após a sua eliminação ou redução a níveis mínimos estabelecidos a critério do órgão ambiental competente, com base nos recursos tecnológicos disponíveis, sem prejuízo à implementação das etapas de gerenciamento das outras fontes de contaminação da área.

Art. 28. No caso da identificação de condição de perigo, em qualquer etapa do gerenciamento, deverão ser tomadas ações emergenciais compatíveis para a eliminação desta condição e a

continuidade da investigação e do gerenciamento.

Art. 29. Após a declaração de AI ou ACI, o órgão ambiental competente, em conjunto com os demais órgãos envolvidos, deverá adotar medidas cabíveis para resguardar os receptores do risco já

identificados nestas etapas.

Art. 30. Os órgãos ambientais competentes devem planejar suas ações, observando, para a priorização, os seguintes aspectos:

I - população potencialmente exposta;

II - proteção dos recursos hídricos; e

III - presença de áreas de interesse ambiental.

Art. 31. Para o gerenciamento de áreas contaminadas, os VIs para água subterrânea são os listados no Anexo II, definidos com base em risco à saúde humana.

§ 1º Para substâncias não listadas e nas áreas onde as condições naturais apresentem valores anômalos para as substâncias químicas, o órgão ambiental competente, em conjunto com órgão gestor de recursos hídricos, deverá definir ações específicas para cada caso.

§ 2º Na hipótese da revisão da legislação específica que define os padrões de potabilidade para risco à saúde humana, os valores previstos no Anexo II ficam automaticamente alterados.

Art. 32. Para o cumprimento dos procedimentos e ações no gerenciamento de áreas contaminadas, o órgão ambiental competente deverá:

I - definir, em conjunto com outros órgãos, ações emergenciais em casos de identificação de condições de perigo;

II - definir os procedimentos de identificação e diagnóstico;

III - avaliar o diagnóstico ambiental;

IV - promover a comunicação de risco após a declaração da área como contaminada sob intervenção;

V - avaliar, em conjunto com outros órgãos, as propostas de intervenção da área;

VI - acompanhar, em conjunto com outros órgãos, as ações emergenciais, de intervenção e de monitoramento;

VII - avaliar a eficácia das ações de intervenção; e

VIII - dar ampla publicidade e comunicar a situação da área ao proprietário, ao possuidor, ao Cartório de Registro de Imóveis da Comarca onde se insere o imóvel, bem como ao cadastro imobiliário das prefeituras e do Distrito Federal.

Parágrafo único. No desenvolvimento das ações deverão ser observados os usos preponderantes, o enquadramento e os planos de recursos hídricos.

Art. 33. Para fins de reabilitação da área contaminada, o proprietário informará o uso pretendido à autoridade competente que decidirá sobre sua viabilidade ambiental, com fundamento na legislação vigente, no diagnóstico da área, na avaliação de risco, nas ações de intervenção propostas e no zoneamento do uso do solo.

Art. 34. Os responsáveis pela contaminação da área devem submeter ao órgão ambiental competente proposta para a ação de intervenção a ser executada sob sua responsabilidade, devendo a mesma, obrigatoriamente, considerar:

I - o controle ou eliminação das fontes de contaminação;

II - o uso atual e futuro do solo da área objeto e sua circunvizinhança;

III - a avaliação de risco à saúde humana;

IV - as alternativas de intervenção consideradas técnica e economicamente viáveis e suas consequências;

V - o programa de monitoramento da eficácia das ações executadas; e

VI - os custos e os prazos envolvidos na implementação das alternativas de intervenção propostas para atingir as metas estabelecidas.

Parágrafo único. As alternativas de intervenção para reabilitação de áreas contaminadas poderão contemplar, de forma não excludente, as seguintes ações:

I - eliminação de perigo ou redução a níveis toleráveis dos riscos à segurança pública, à saúde humana e ao meio ambiente;

II - zoneamento e restrição dos usos e ocupação do solo e das águas superficiais e subterrâneas;

III - aplicação de técnicas de remediação; e

IV - monitoramento.

Art. 35. Após a eliminação dos riscos ou a sua redução a níveis toleráveis, a área será declarada, pelo órgão ambiental competente, como área em processo de monitoramento para reabilitação – AMR.

Art. 36. Após período de monitoramento, definido pelo órgão ambiental competente, que confirme a eliminação do perigo ou a redução dos riscos a níveis toleráveis, a área será declarada pelo órgão ambiental competente como reabilitada para o uso declarado – AR.

Art. 37. Os órgãos ambientais competentes, quando da constatação da existência de uma área contaminada ou reabilitada para o uso declarado, comunicarão formalmente:

I - ao responsável pela contaminação;

II - ao proprietário ou ao possuidor da área contaminada ou reabilitada;

III - aos órgãos federais, estaduais, distrital e municipais de saúde, meio ambiente e de recursos hídricos;

IV- ao poder público municipal;

V - à concessionária local de abastecimento público de água; e

VI - ao Cartório de Registro de Imóveis da Comarca onde se insere determinada área, bem como ao cadastro imobiliário das prefeituras e do Distrito Federal.

Parágrafo único. Deverão ser criados pelo Poder Público mecanismos para comunicação de riscos à população adequados aos diferentes públicos envolvidos, propiciando a fácil compreensão e o acesso à informação aos grupos social e ambientalmente vulneráveis.

Art. 38. Os órgãos ambientais competentes, observando o sigilo necessário, previsto em lei, deverão dar publicidade principalmente em seus portais institucionais na rede mundial de computadores, às informações sobre áreas contaminadas identificadas e suas principais características, na forma de um relatório que deverá conter no mínimo:

I - a identificação da área com dados relativos à toponímia e georreferenciamento, características hidrogeológicas, hidrológicas e fisiografia;

II - a(s) atividade(s) poluidora(s) ativa(s) e inativa(s), fonte poluidora primária e secundária ou potencial, extensão da área afetada, causa da contaminação (acidentes, vazamentos, disposição inapropriada do produto químico ou perigoso, dentre outros);

III - as características das fontes poluidoras no que se refere à disposição de resíduos, armazenamento de produtos químicos e perigosos, produção industrial, vias de contaminação e impermeabilização da área;

IV - a classificação da área em AI, ACI, AMR e AR;

V - o uso atual do solo da área e seu entorno, ação em curso e pretérita;

VI - os meios afetados e concentrações de contaminantes;

VII - a descrição dos bens a proteger e distância da fonte poluidora;VIII - os cenários de risco e rotas de exposição;

IX - as formas de intervenção; e

X - as áreas contaminadas críticas

§ 1º As informações previstas no caput deverão ser tornadas disponíveis pelos órgãos estaduais de meio ambiente ao IBAMA, o qual definirá e divulgará, em seu portal institucional, forma de apresentação e organização sistematizada das informações.

§ 2º O IBAMA implementará módulo no sistema de informação institucional, que tornará públicas as informações enviadas pelos órgãos estaduais de meio ambiente, na forma organizada e sistematizada necessária.

§ 3º As informações constantes do relatório mencionado no caput constituirão o Banco de Dados Nacional sobre Áreas Contaminadas.

CAPÍTULO V

DAS DISPOSIÇÕES FINAIS E TRANSITÓRIAS

Art. 39. Os critérios e procedimentos estabelecidos nesta Resolução não se aplicam a substâncias radioativas.

Parágrafo único. No caso de suspeitas ou evidências de contaminação por substâncias radioativas o órgão ambiental notificará a Comissão Nacional de Energia Nuclear-CNEN.

Art. 40. Esta Resolução deverá ser revista após 5 (cinco) anos contados a partir da sua publicação.

Art. 41. Esta Resolução entra em vigor na data de sua publicação.

CARLOS MINC
Presidente do Conselho

Este texto não substitui o publicado no DOU de 30/12/2009

ANEXO I

PROCEDIMENTO PARA O ESTABELECIMENTO DE VALORES DE REFERÊNCIA DE QUALIDADE DE SOLOS

Os valores de referência de qualidade (VRQs) para as substâncias inorgânicas de ocorrência natural no solo são estabelecidos a partir de interpretação estatística dos resultados analíticos obtidos em amostras coletadas nos principais tipos de solo do Estado, conforme as etapas descritas abaixo.

1 - Seleção dos tipos de solo

Identificar os tipos de solo em cada estado, com base em critérios tais como o material de origem do solo (litologia), relevo e clima, de modo a se obter um conjunto de tipos de solo que representem os compartimentos geomorfológicos, pedológicos, geológicos mais representativos do estado.

2- Seleção de parâmetros para caracterização do solo

Os parâmetros a serem determinados para caracterização do solo são: carbono orgânico, pH em água, capacidade de troca catiônica (CTC) e teores de argila, silte, areia e de óxidos de alumínio, ferro e manganês. Considerando as peculiaridades regionais, outros parâmetros poderão ser incluídos.

Em cada compartimento selecionado conforme o item 1 deverão ser definidas estações de amostragem, em trechos sem interferência antropogênica ou com interferência antropogênica desprezível, que devem ser distribuídas de modo a representar estatisticamente a área geográfica de ocorrência de cada tipo de solo.

A amostra de cada estação será do tipo composta, formada por subamostras de 10 (dez) pontos amostrais, obtidas na profundidade de 0-20 cm. Amostragens simples ou para outras profundidades poderão ser adotadas em função de especificidades regionais. As coordenadas geográficas e a altitude dos pontos amostrais devem ser anotadas, especificando o sistema geodésico de referência.

Deverão ser adotados procedimentos de coleta, manuseio, preservação, acondicionamento e transporte de amostras, descritos em normas nacionais e internacionais, respeitando-se os prazos de validade.

3 – Metodologias analíticas

Para análise das substâncias inorgânicas listadas no Anexo II, utilizar a fração de solo menor que 2mm. A metodologia analítica para a extração das substâncias inorgânicas (exceto mercúrio) das amostras será a USEPA 3050 ou USEPA 3051 ou em suas atualizações. As determinações do pH em água, CTC e dos teores de carbono orgânico, argila, silte, areia, óxidos de ferro, alumínio, manganês e silício devem seguir as metodologias analíticas definidas pela EMBRAPA.

No caso de ocorrência natural, reconhecida pelo órgão ambiental competente, de substâncias não contempladas nas metodologias citadas anteriormente, deverão ser adotadas metodologias que atendam às especificações descritas em normas reconhecidas internacionalmente, que incluam a edição mais recente dos métodos publicados pela USEPA (United States Environmental Protection Agency), série SW-846 – Test Methods for Evaluating Solid Waste; pela ISO (International Standarization Organization) e pela DIN (Deutsches Institut für Normung).

As análises químicas deverão contemplar rastreabilidade analítica, validação, cartas controle elaboradas com faixas de concentração significativamente próximas daquelas esperadas nas matrizes sólidas) e ensaios com materiais de referência certificados, a fim de comprovar a exatidão dos resultados por meio de ensaios paralelos.

4 – Interpretação dos dados e obtenção dos VRQs

Cada estado poderá estabelecer, por substância, um único VRQ ou um VRQ para cada tipo de solo.

O VRQ de cada substância poderá ser estabelecido com base no percentil 75 ou percentil 90 do universo amostral, retiradas previamente as anomalias. O referido VRQ será determinado utilizando tratamento estatístico aplicável e em conformidade com a concepção do plano de amostragem e com o conjunto amostral obtido.

As anomalias deverão ser avaliadas em estudos específicos e interpretadas estatisticamente.

Para as determinações das substâncias químicas em que todos os resultados analíticos forem menores do que o limite de quantificação praticável (LQP) do respectivo método analítico, eleger "< LQP" como sendo o VRQ da substância e excluí-las dos demais procedimentos de interpretação estatística.

Para interpretação estatística das substâncias químicas em que parte dos resultados analíticos forem menores que o limite de quantificação praticável (LQP), considerar como resultado na matriz de dados o valor LQP/2.

Para as substâncias que apresentarem mais do que 60% de resultados superiores ao limite de quantificação, a definição de agrupamento de tipos de solo deverá ser realizada com base em teste estatístico que comprove semelhança entre os grupos amostrais.

Para estabelecimento do VRQ de cada substância, avaliar a necessidade de se excluir da matriz de dados os resultados discrepantes (outliers), identificados por métodos estatísticos.

As substâncias cujo percentil selecionado for igual ao LQP/2, adotar "< LQP" como sendo o VRQ da substância.

5 – Base de dados

Os dados obtidos pelos estados na amostragem, determinações analíticas e os VRQs, deverão compor a base de dados sobre qualidade de solos.

ANEXO II

LISTA DE VALORES ORIENTADORES PARA SOLOS E PARA ÁGUAS SUBTERRÂNEAS

Substâncias	CAS n°	Solo (mg.kg-1 de peso seco) (1)					Água Subterrânea (µg.L-1)
		Referência de qualidade	Prevenção	Investigação			Investigação
				Agrícola APMax	Residencial	Industrial	
Inorgânicos							
Alumínio	7429-90-5	E	-	-	-	-	3.500**
Antimônio	7440-36-0	E	2	5	10	25	5*
Arsênio	7440-38-2	E	15	35	55	150	10*
Bário	7440-39-3	E	150	300	500	750	700*
Boro	7440-42-8	E	-	-	-	-	500
Cádmio	7440-48-4	E	1,3	3	8	20	5*
Chumbo	7440-43-9	E	72	180	300	900	10*
Cobalto	7439-92-1	E	25	35	65	90	70
Cobre	7440-50-8	E	60	200	400	600	2.000*
Cromo	7440-47-3	E	75	150	300	400	50*
Ferro	7439-89-6	E	-	-	-	-	2.450**
Manganês	7439-96-5	E	-	-	-	-	400**
Mercúrio	7439-97-6	E	0,5	12	36	70	1*
Molibdênio	7439-98-7	E	30	50	100	120	70
Níquel	7440-02-0	E	30	70	100	130	20
Nitrato (como N)	797-55-08	E	-	-	-	-	10.000*
Prata	7440-22-4	E	2	25	50	100	50
Selênio	7782-49-2	E	5	-	-	-	10*
Vanádio	7440-62-2	E	-	-	-	1000	-
Zinco	7440-66-6	E	300	450	1.000	2.000	1.050**
Hidrocarbonetos aromáticos voláteis							
Benzeno	71-43-2	na	0,03	0,06	0,08	0,15	5*
Estireno	100-42-5	na	0,2	15	35	80	20*
Etilbenzeno	100-41-4	na	6,2	35	40	95	300**
Tolueno	108-88-3	na	0,14	30	30	75	700**
Xilenos	1330-20-7	na	0,13	25	30	70	500**
Hidrocarbonetos policíclicos aromáticos							
Antraceno	07/12/20	na	0,039	-	-	-	-
Benzo(a)antraceno	56-55-3	na	0,025	9	20	65	1,75
Benzo(k)fluoranteno	207-06-9	na	0,38	-	-	-	-
Benzo(g,h,i) perileno	191-24-2	na	0,57	-	-	-	-
Benzo(a)pireno	50-32-8	na	0,052	0,4	1,5	3,5	0,7*
Criseno	218-01-9	na	8,1	-	-	-	-
Dibenzo(a,h)antraceno	53-70-3	na	0,08	0,15	0,6	1,3	0,18

Substâncias	CAS n°	Solo (mg.kg-1 de peso seco) (1)					Água Subterrânea (µg.L-1)
		Referência de qualidade	Prevenção	Investigação			Investigação
				Agrícola APMax	Residencial	Industrial	
Fenantreno	85-01-8	na	3,3	15	40	95	140
Indeno(1,2,3-c,d)pireno	193-39-5	na	0,031	2	25	130	0,17
Naftaleno	91-20-3	na	0,12	30	60	90	140
Benzenos clorados							
Clorobenzeno (Mono)	108-90-7	na	0,41	40	45	120	700**
1,2-Diclorobenzeno	95-50-1	na	0,73	150	200	400	1000
1,3-Diclorobenzeno	541-73-1	na	0,39	-	-	-	-
1,4-Diclorobenzeno	106-46-7	na	0,39	50	70	150	300
1,2,3-Triclorobenzeno	87-61-6	na	0,01	5	15	35	(a)*
1,2,4-Triclorobenzeno	120-82-1	na	0,011	7	20	40	(a)*
1,3,5-Triclorobenzeno	108-70-3	na	0,5	-	-	-	(a)*
1,2,3,4-Tetraclorobenzeno	634-66-2	na	0,16	-	-	-	-
1,2,3,5-Tetraclorobenzeno	634-90-2	na	0,01	-	-	-	-
1,2,4,5-Tetraclorobenzeno	95-94-3	na	0,01	-	-	-	-
Hexaclorobenzeno	118-74-1	na	0,003(3)	0,005	0,1	1	1*
Etanos clorados							
1,1-Dicloroetano	75-34-2	na	-	8,5	20	25	280
1,2-Dicloroetano	107-06-2	na	0,075	0,15	0,25	0,50	10*
1,1,1-Tricloroetano	71-55-6	na	-	11	11	25	280
Etenos clorados							
Cloreto de vinila	75-01-4	na	0,003	0,005	0,003	0,008	5*
1,1-Dicloroeteno	75-35-4	na	-	5	3	8	30*
1,2-Dicloroeteno - cis	156-59-2	na	-	1,5	2,5	4	(b)
1,2-Dicloroeteno - trans	156-60-5	na	-	4	8	11	(b)
Tricloroeteno – TCE	79-01-6	na	0,0078	7	7	22	70*
Tetracloroeteno – PCE	127-18-4	na	0,054	4	5	13	40*
Metanos clorados							
Cloreto de Metileno	75-09-2	na	0,018	4,5	9	15	20*
Clorofórmio	67-66-3	na	1,75	3,5	5	8,5	200
Tetracloreto de carbono	56-23-5	na	0,17	0,5	0,7	1,3	2*
Fenóis clorados							
2-Clorofenol (o)	95-57-8	na	0,055	0,5	1,5	2	10,5
2,4-Diclorofenol	120-83-2	na	0,031	1,5	4	6	10,5
3,4-Diclorofenol	95-77-2	na	0,051	1	3	6	10,5
2,4,5-Triclorofenol	95-95-4	na	0,11	-	-	-	10,5
2,4,6-Triclorofenol	88-06-2	na	1,5	3	10	20	200*
2,3,4,5-Tetraclorofenol	4901-51-3	na	0,092	7	25	50	10,5
2,3,4,6-Tetraclorofenol	58-90-2	na	0,011	1	3,5	7,5	10,5
Pentaclorofenol (PCP)	58-90-2	na	0,16	0,35	1,3	3	9*

Substâncias	CAS n°	Solo (mg.kg-1 de peso seco) (1)					Água Subterrânea (µg.L-1)
		Referência de qualidade	Prevenção	Investigação			Investigação
				Agrícola APMax	Residencial	Industrial	
Fenóis não clorados							
Cresóis	-	na	0,16	6	14	19	175
Fenol	108-95-2	na	0,20	5	10	15	140
Ésteres ftálicos							
Dietilexil ftalato (DEHP)	117-81-7	na	0,6	1,2	4	10	8
Dimetil ftalato	131-11-3	na	0,25	0,5	1,6	3	14
Di-n-butil ftalato	84-74-2	na	0,7	-	-	-	-
Pesticidas organoclorados							
Aldrin	309-00-2	na	0,015	0,003	0,01	0,03	(d)*
Dieldrin	60-57-1	na	0,043	0,2	0,6	1,3	(d)*
Endrin	72-20-8	na	0,001	0,4	1,5	2,5	0,6*
DDT	50-29-3	na	0,010	0,55	2	5	(c)*
DDD	72-54-8	na	0,013	0,8	3	7	(c)*
DDE	72-55-9	na	0,021	0,3	1	3	(c)*
HCH beta	319-85-7	na	0,011	0,03	0,1	5	0,07
HCH – gama (Lindano)	58-89-9	na	0,001	0,02	0,07	1,5	2*
PCBs							
TOTAL	-	na	0,0003 (3)	0,01	0,03	0,12	3,5

(1) – Para comparação com valores orientadores, utilizar as recomendações dos métodos 3050b (exceto para o elemento mercúrio) ou 3051 da USEPA–SW–846 ou outro procedimento equivalente, para digestão ácida de amostras de solos na determinação das substâncias inorgânicas por técnicas espectrométricas.

E - a ser definido pelo Estado.

na - não se aplica para substâncias orgânicas.

(a) somatória para triclorobenzenos = 20 µg.L-1.

(b) somatória para 1,2 dicloroetenos; = 50 µg.L-1.

(c) somatória para DDT-DDD-DDE = 2 µg.L-1.

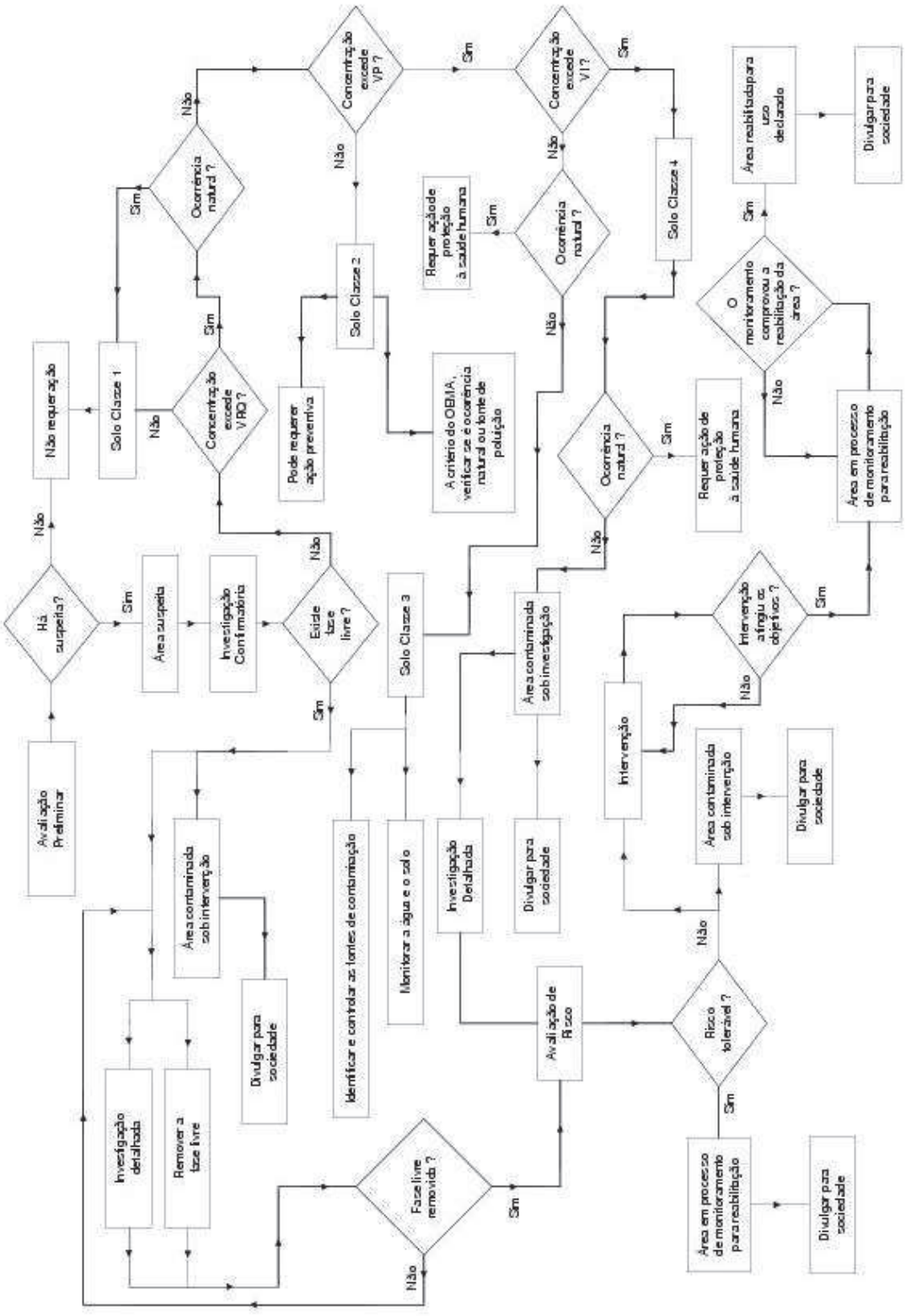
(d) somatória para Aldrin e Dieldrin = 0,03 µg.L-1.

* Padrões de potabilidade de substâncias químicas que representam risco à saúde definidos na Portaria nº 518/2004 do Ministério da Saúde (Tabela 3).

** Valores calculados com base em risco à saúde humana, de acordo com o escopo desta Resolução. Diferem dos padrões de aceitação para consumo humano definidos na Portaria nº 518/2004 do Ministério da Saúde (Tabela 5) e dos valores máximos permitidos para consumo humano definidos no Anexo I da Resolução CONAMA nº 396/2008.

Adaptado de: CETESB, SP. Decisão de Diretoria nº 195-2005-E, de 23 de novembro de 2005. DOE, Poder Executivo, SP, 3/12/2005, seção 1, v.115, n.227, p.22-23. Retificação no DOE, 13/12/2005, v.115, n.233, p.42.

ANEXO III



Fluxograma das etapas de gerenciamento de áreas contaminadas, conforme preconizado no art. 23.[4]

[4] Retificação publicada no D.O.U Nº 31, de 13 de fevereiro de 2012- página 124.

2.2 - TECLAB-2013

TECLAB
Tecnologia em Análises Ambientais

Solicitante: Construfam Engenharia e Empreendimentos Ltda	**CÓDIGO DA AMOSTRA: FQ-6867/13**
Endereço: Rua Dr. Raul Carneiro Filho, 53 – Água Verde – Curitiba/PR	*Data de Recebimento:* 09/07/2013 às 10h:15min
Local de Coleta: Lago Igapó – Londrina/PR	*Condições do Tempo:* Não Informado
Ponto de Coleta: Ponto 01	*Tipo de Amostragem:* Não Informado
Tipo de Amostra: Sedimento	*Amostrador:* Construfam
Data e Hora da Coleta: Não Informado	*Observações:* ---

RELATÓRIO DE ENSAIO **N.87911**

Ensaio Granulométrico

Diâmetro (mm)	% Retido	% Acumulado	% Mais Finos
16,000	0,00	0,00	100,0
8,000	0,00	0,00	100,0
4,000	2,50	2,50	97,50
2,000	3,49	5,99	94,01
1,000	9,23	15,23	84,77
0,850	1,29	16,51	83,49
0,500	19,69	36,20	63,80
0,300	30,51	66,71	33,29
0,250	3,80	70,51	29,49
0,125	21,08	91,59	8,41
0,063	3,67	95,27	4,73
< 0,063	4,73	100,0	0,00

Observações:

Abreviaturas:
I.E: Incerteza Expandida. (95% de Confiança)
L.Q. Limite de Quantificação do Método Utilizado.
V.M.P. Valor Máximo Permitido.

Métodos Utilizados: AWWA-APHA-WPCI - Standard Methods for the Examination of water and wastewater (2012); USEPA TEST METHODS – Phisical/Chemical Methods (Environmental Agency Protection – EPA).
HIDROSSEDIMENTOLOGIA PRÁTICA, Newton de Oliveira Carvalho, 2ª Edição.
Procedimento de amostragem e coleta ambiental: POP. COL. 01 – Coleta e Amostragem Ambiental, versão 16/2013.
O plano de amostragem é de responsabilidade do cliente.

Os valores são restritos a amostra analisada no Laboratório.
A amostra ficará disponível por 7 dias após a emissão do Relatório de Ensaio
O Relatório de Ensaio é reproduzido por completo.

São José dos Pinhais, 17 de julho de 2013.

Natascha Amalio
CRQ IX 09403182

Maris Raquel Hamerski
CRQ IX 9200731

RUA PAULO SCHERNER, 425 – VILA PALMIRA – SÃO JOSÉ DOS PINHAIS/PR CEP: 83040-140.
CNPJ: 06.255.026/0001-67, INSCRIÇÃO MUNICIPAL: 2810.2
FONE/FAX: (41) 3398-3651/3556-1942
www.teclabambiental.com.br

SISTEMAS CERTIFICADOS

SISTEMA DE GESTÃO DA QUALIDADE CERTIFICADO ISO 9001:2008
SISTEMA DE GESTÃO AMBIENTAL CERTIFICADO ISO 14001:2004
SISTEMA DE GESTÃO DA QUALIDADE HABILITADO ISO 17025:2005

TECLAB
Tecnologia em Análises Ambientais

Solicitante: Construfam Engenharia e Empreendimentos Ltda	**CÓDIGO DA AMOSTRA: FQ-6868/13**
Endereço: Rua Dr. Raul Carneiro Filho, 53 – Água Verde – Curitiba/PR	*Data de Recebimento:* 09/07/2013 às 10h:15min
Local de Coleta: Lago Igapó – Londrina/PR	*Condições do Tempo:* Não Informado
Ponto de Coleta: Ponto 02	*Tipo de Amostragem:* Não Informado
Tipo de Amostra: Sedimento	*Amostrador:* Construfam
Data e Hora da Coleta: Não Informado	*Observações:* ---

RELATÓRIO DE ENSAIO **N.87912**

Ensaio Granulométrico

Diâmetro (mm)	% Retido	% Acumulado	% Mais Finos
16,000	0,00	0,00	100,0
8,000	0,00	0,00	100,0
4,000	0,00	0,00	100,0
2,000	1,38	1,38	98,62
1,000	10,62	12,00	88,0
0,850	1,82	13,83	86,17
0,500	16,39	30,22	69,78
0,300	13,57	43,79	56,21
0,250	0,80	44,59	55,41
0,125	25,39	69,98	30,02
0,063	4,32	74,30	25,70
< 0,063	25,70	100,0	0,00

Observações:

Abreviaturas:
I.E: Incerteza Expandida. (95% de Confiança)
L.Q. Limite de Quantificação do Método Utilizado.
V.M.P. Valor Máximo Permitido.

Métodos Utilizados: AWWA-APHA-WPCI - Standard Methods for the Examination of water and wastewater (2012); USEPA TEST METHODS – Phisical/Chemical Methods (Environmental Agency Protection – EPA).
HIDROSSEDIMENTOLOGIA PRÁTICA, Newton de Oliveira Carvalho, 2ª Edição.
Procedimento de amostragem e coleta ambiental: POP. COL. 01 – Coleta e Amostragem Ambiental, versão 16/2013.
O plano de amostragem é de responsabilidade do cliente.

Os valores são restritos a amostra analisada no Laboratório.
A amostra ficará disponível por 7 dias após a emissão do Relatório de Ensaio
O Relatório de Ensaio é reproduzido por completo.

São José dos Pinhais, 17 de julho de 2013.

Natascha Amalio
CRQ IX 09403182

Maris Raquel Hamerski
CRQ IX 9200731

RUA PAULO SCHERNER, 425 – VILA PALMIRA – SÃO JOSÉ DOS PINHAIS/PR CEP: 83040-140.
CNPJ: 06.255.026/0001-67, INSCRIÇÃO MUNICIPAL: 2810.2
FONE/FAX: (41) 3398-3651/3556-1942
www.teclabambiental.com.br

SISTEMAS CERTIFICADOS

SISTEMA DE GESTÃO DA QUALIDADE CERTIFICADO ISO 9001:2008
SISTEMA DE GESTÃO AMBIENTAL CERTIFICADO ISO 14001:2004
SISTEMA DE GESTÃO DA QUALIDADE HABILITADO ISO 17025:2005

TECLAB
Tecnologia em Análises Ambientais

Solicitante: Construfam Engenharia e Empreendimentos Ltda	**CÓDIGO DA AMOSTRA: FQ-6869/13**
Endereço: Rua Dr. Raul Carneiro Filho, 53 – Água Verde – Curitiba/PR	*Data de Recebimento:* 09/07/2013 às 10h:15min
Local de Coleta: Lago Igapó – Londrina/PR	*Condições do Tempo:* Não Informado
Ponto de Coleta: Ponto 03	*Tipo de Amostragem:* Não Informado
Tipo de Amostra: Sedimento	*Amostrador:* Construfam
Data e Hora da Coleta: Não Informado	*Observações:* ---

RELATÓRIO DE ENSAIO **N.87913**

Ensaio Granulométrico

Diâmetro (mm)	% Retido	% Acumulado	% Mais Finos
16,000	0,00	0,00	100,0
8,000	0,00	0,00	100,0
4,000	0,00	0,00	100,0
2,000	1,45	1,45	98,55
1,000	7,05	8,50	91,50
0,850	1,71	10,22	89,78
0,500	18,58	28,80	71,20
0,300	18,07	46,87	53,13
0,250	3,07	49,94	50,06
0,125	21,84	71,78	28,22
0,063	14,78	86,56	13,44
< 0,063	13,44	100,0	0,00

Observações:

Abreviaturas:
I.E: Incerteza Expandida. (95% de Confiança)
L.Q. Limite de Quantificação do Método Utilizado.
V.M.P. Valor Máximo Permitido.

Métodos Utilizados: AWWA-APHA-WPCI - Standard Methods for the Examination of water and wastewater (2012); USEPA TEST METHODS – Phisical/Chemical Methods (Environmental Agency Protection – EPA).
HIDROSSEDIMENTOLOGIA PRÁTICA, Newton de Oliveira Carvalho, 2ª Edição.
Procedimento de amostragem e coleta ambiental: POP. COL. 01 – Coleta e Amostragem Ambiental, versão 16/2013.
O plano de amostragem é de responsabilidade do cliente.

Os valores são restritos a amostra analisada no Laboratório.
A amostra ficará disponível por 7 dias após a emissão do Relatório de Ensaio
O Relatório de Ensaio é reproduzido por completo.

São José dos Pinhais, 17 de julho de 2013.

Natascha Amalio
CRQ IX 09403182

Maris Raquel Hamerski
CRQ IX 9200731

RUA PAULO SCHERNER, 425 – VILA PALMIRA – SÃO JOSÉ DOS PINHAIS/PR CEP: 83040-140.
CNPJ: 06.255.026/0001-67, INSCRIÇÃO MUNICIPAL: 2810.2
FONE/FAX: (41) 3398-3651/3556-1942
www.teclabambiental.com.br

SISTEMAS CERTIFICADOS

SISTEMA DE GESTÃO DA QUALIDADE CERTIFICADO ISO 9001:2008
SISTEMA DE GESTÃO AMBIENTAL CERTIFICADO ISO 14001:2004
SISTEMA DE GESTÃO DA QUALIDADE HABILITADO ISO 17025:2005

TECLAB
Tecnologia em Análises Ambientais

Solicitante: Construfam Engenharia e Empreendimentos Ltda	**CÓDIGO DA AMOSTRA: FQ-6870/13**
Endereço: Rua Dr. Raul Carneiro Filho, 53 – Água Verde – Curitiba/PR	*Data de Recebimento:* 09/07/2013 às 10h:15min
Local de Coleta: Lago Igapó – Londrina/PR	*Condições do Tempo:* Não Informado
Ponto de Coleta: Ponto 04	*Tipo de Amostragem:* Não Informado
Tipo de Amostra: Sedimento	*Amostrador:* Construfam
Data e Hora da Coleta: Não Informado	*Observações:* ---

RELATÓRIO DE ENSAIO **N.87914**

Ensaio Granulométrico

Diâmetro (mm)	% Retido	% Acumulado	% Mais Finos
16,000	0,00	0,00	100,0
8,000	0,00	0,00	100,0
4,000	0,00	0,00	100,0
2,000	0,00	0,00	100,0
1,000	2,86	2,86	97,14
0,850	0,82	3,67	96,33
0,500	13,76	17,44	82,56
0,300	16,48	33,92	66,08
0,250	2,70	36,61	63,39
0,125	23,49	60,11	39,89
0,063	13,26	73,37	26,63
< 0,063	26,63	100,0	0,00

Observações:

Abreviaturas:
I.E: Incerteza Expandida. (95% de Confiança)
L.Q. Limite de Quantificação do Método Utilizado.
V.M.P. Valor Máximo Permitido.

Métodos Utilizados: AWWA-APHA-WPCI - Standard Methods for the Examination of water and wastewater (2012); USEPA TEST METHODS – Phisical/Chemical Methods (Environmental Agency Protection – EPA).
HIDROSSEDIMENTOLOGIA PRÁTICA, Newton de Oliveira Carvalho, 2ª Edição.
Procedimento de amostragem e coleta ambiental: POP. COL. 01 – Coleta e Amostragem Ambiental, versão 16/2013.
O plano de amostragem é de responsabilidade do cliente.

Os valores são restritos a amostra analisada no Laboratório.
A amostra ficará disponível por 7 dias após a emissão do Relatório de Ensaio
O Relatório de Ensaio é reproduzido por completo.

São José dos Pinhais, 17 de julho de 2013.

Natascha Amalio
CRQ IX 09403182

Maris Raquel Hamerski
CRQ IX 9200731

RUA PAULO SCHERNER, 425 – VILA PALMIRA – SÃO JOSÉ DOS PINHAIS/PR CEP: 83040-140.
CNPJ: 06.255.026/0001-67, INSCRIÇÃO MUNICIPAL: 2810.2
FONE/FAX: (41) 3398-3651/3556-1942
www.teclabambiental.com.br

SISTEMAS CERTIFICADOS

SISTEMA DE GESTÃO DA QUALIDADE CERTIFICADO ISO 9001:2008
SISTEMA DE GESTÃO AMBIENTAL CERTIFICADO ISO 14001:2004
SISTEMA DE GESTÃO DA QUALIDADE HABILITADO ISO 17025:2005

TECLAB
Tecnologia em Análises Ambientais

Solicitante: Construfam Engenharia e Empreendimentos Ltda	**CÓDIGO DA AMOSTRA: FQ-6871/13**
Endereço: Rua Dr. Raul Carneiro Filho, 53 – Água Verde – Curitiba/PR	*Data de Recebimento:* 09/07/2013 às 10h:15min
Local de Coleta: Lago Igapó – Londrina/PR	*Condições do Tempo:* Não Informado
Ponto de Coleta: Ponto 05	*Tipo de Amostragem:* Não Informado
Tipo de Amostra: Sedimento	*Amostrador:* Construfam
Data e Hora da Coleta: Não Informado	*Observações:* ---

RELATÓRIO DE ENSAIO **N.87915**

Ensaio Granulométrico

Diâmetro (mm)	% Retido	% Acumulado	% Mais Finos
16,000	0,00	0,00	100,0
8,000	0,00	0,00	100,0
4,000	0,00	0,00	100,0
2,000	2,05	2,05	97,95
1,000	9,97	12,01	87,99
0,850	1,43	13,44	86,56
0,500	14,25	27,69	72,31
0,300	12,28	39,97	60,03
0,250	2,68	42,65	57,35
0,125	33,65	76,30	23,70
0,063	6,36	82,66	17,34
< 0,063	17,34	100,0	0,00

Observações:

Abreviaturas:
I.E: Incerteza Expandida. (95% de Confiança)
L.Q. Limite de Quantificação do Método Utilizado.
V.M.P. Valor Máximo Permitido.

Métodos Utilizados: AWWA-APHA-WPCI - Standard Methods for the Examination of water and wastewater (2012); USEPA TEST METHODS – Phisical/Chemical Methods (Environmental Agency Protection – EPA).
HIDROSSEDIMENTOLOGIA PRÁTICA, Newton de Oliveira Carvalho, 2ª Edição.
Procedimento de amostragem e coleta ambiental: POP. COL. 01 – Coleta e Amostragem Ambiental, versão 16/2013.
O plano de amostragem é de responsabilidade do cliente.

Os valores são restritos a amostra analisada no Laboratório.
A amostra ficará disponível por 7 dias após a emissão do Relatório de Ensaio
O Relatório de Ensaio é reproduzido por completo.

São José dos Pinhais, 17 de julho de 2013.

Natascha Amalio
CRQ IX 09403182

Maris Raquel Hamerski
CRQ IX 9200731

RUA PAULO SCHERNER, 425 – VILA PALMIRA – SÃO JOSÉ DOS PINHAIS/PR CEP: 83040-140.
CNPJ: 06.255.026/0001-67, INSCRIÇÃO MUNICIPAL: 2810.2
FONE/FAX: (41) 3398-3651/3556-1942
www.teclabambiental.com.br

SISTEMAS CERTIFICADOS

SISTEMA DE GESTÃO DA QUALIDADE CERTIFICADO ISO 9001:2008
SISTEMA DE GESTÃO AMBIENTAL CERTIFICADO ISO 14001:2004
SISTEMA DE GESTÃO DA QUALIDADE HABILITADO ISO 17025:2005

TECLAB
Tecnologia em Análises Ambientais

Solicitante: Construfam Engenharia e Empreendimentos Ltda	**CÓDIGO DA AMOSTRA: FQ-6872/13**
Endereço: Rua Dr. Raul Carneiro Filho, 53 – Água Verde – Curitiba/PR	*Data de Recebimento:* 09/07/2013 às 10h:15min
Local de Coleta: Lago Igapó – Londrina/PR	*Condições do Tempo:* Não Informado
Ponto de Coleta: Ponto 06	*Tipo de Amostragem:* Não Informado
Tipo de Amostra: Sedimento	*Amostrador:* Construfam
Data e Hora da Coleta: Não Informado	*Observações:* ---

RELATÓRIO DE ENSAIO **N.87916**

Ensaio Granulométrico

Diâmetro (mm)	% Retido	% Acumulado	% Mais Finos
16,000	0,00	0,00	100,0
8,000	0,00	0,00	100,0
4,000	0,00	0,00	100,0
2,000	0,00	0,00	100,0
1,000	4,78	4,78	95,22
0,850	1,04	5,82	94,18
0,500	14,35	20,17	79,83
0,300	16,09	36,25	63,75
0,250	2,30	38,56	61,44
0,125	38,07	76,63	23,37
0,063	13,36	89,99	10,01
< 0,063	10,01	100,0	0,00

Observações:

Abreviaturas:
I.E: Incerteza Expandida. (95% de Confiança)
L.Q. Limite de Quantificação do Método Utilizado.
V.M.P. Valor Máximo Permitido.

Métodos Utilizados: AWWA-APHA-WPCI - Standard Methods for the Examination of water and wastewater (2012); USEPA TEST METHODS – Phisical/Chemical Methods (Environmental Agency Protection – EPA).
HIDROSSEDIMENTOLOGIA PRÁTICA, Newton de Oliveira Carvalho, 2ª Edição.
Procedimento de amostragem e coleta ambiental: POP. COL. 01 – Coleta e Amostragem Ambiental, versão 16/2013.
O plano de amostragem é de responsabilidade do cliente.

Os valores são restritos a amostra analisada no Laboratório.
A amostra ficará disponível por 7 dias após a emissão do Relatório de Ensaio
O Relatório de Ensaio é reproduzido por completo.

São José dos Pinhais, 17 de julho de 2013.

Natascha Amalio
CRQ IX 09403182

Maris Raquel Hamerski
CRQ IX 9200731

RUA PAULO SCHERNER, 425 – VILA PALMIRA – SÃO JOSÉ DOS PINHAIS/PR CEP: 83040-140.
CNPJ: 06.255.026/0001-67, INSCRIÇÃO MUNICIPAL: 2810.2
FONE/FAX: (41) 3398-3651/3556-1942
www.teclabambiental.com.br

SISTEMAS CERTIFICADOS

SISTEMA DE GESTÃO DA QUALIDADE CERTIFICADO ISO 9001:2008
SISTEMA DE GESTÃO AMBIENTAL CERTIFICADO ISO 14001:2004
SISTEMA DE GESTÃO DA QUALIDADE HABILITADO ISO 17025:2005

TECLAB
Tecnologia em Análises Ambientais

Solicitante: Construfam Engenharia e Empreendimentos Ltda	**CÓDIGO DA AMOSTRA: FQ-6873/13**
Endereço: Rua Dr. Raul Carneiro Filho, 53 – Água Verde – Curitiba/PR	*Data de Recebimento:* 09/07/2013 às 10h:15min
Local de Coleta: Lago Igapó – Londrina/PR	*Condições do Tempo:* Não Informado
Ponto de Coleta: Ponto 07	*Tipo de Amostragem:* Não Informado
Tipo de Amostra: Sedimento	*Amostrador:* Construfam
Data e Hora da Coleta: Não Informado	*Observações:* ---

RELATÓRIO DE ENSAIO **N.87917**

Ensaio Granulométrico

Diâmetro (mm)	% Retido	% Acumulado	% Mais Finos
16,000	0,00	0,00	100,0
8,000	0,00	0,00	100,0
4,000	0,00	0,00	100,0
2,000	0,00	0,00	100,0
1,000	8,49	8,49	91,51
0,850	1,33	9,822	90,18
0,500	16,34	26,17	73,83
0,300	16,30	42,46	57,54
0,250	3,03	45,50	54,50
0,125	23,04	68,53	31,47
0,063	8,58	7,12	22,88
< 0,063	22,88	100,0	0,00

Observações:

Abreviaturas:
I.E: Incerteza Expandida. (95% de Confiança)
L.Q. Limite de Quantificação do Método Utilizado.
V.M.P. Valor Máximo Permitido.

Métodos Utilizados: AWWA-APHA-WPCI - Standard Methods for the Examination of water and wastewater (2012); USEPA TEST METHODS – Phisical/Chemical Methods (Environmental Agency Protection – EPA).
HIDROSSEDIMENTOLOGIA PRÁTICA, Newton de Oliveira Carvalho, 2ª Edição.
Procedimento de amostragem e coleta ambiental: POP. COL. 01 – Coleta e Amostragem Ambiental, versão 16/2013.
O plano de amostragem é de responsabilidade do cliente.

Os valores são restritos a amostra analisada no Laboratório.
A amostra ficará disponível por 7 dias após a emissão do Relatório de Ensaio
O Relatório de Ensaio é reproduzido por completo.

São José dos Pinhais, 17 de julho de 2013.

Natascha Amalio
CRQ IX 09403182

Maris Raquel Hamerski
CRQ IX 9200731

RUA PAULO SCHERNER, 425 – VILA PALMIRA – SÃO JOSÉ DOS PINHAIS/PR CEP: 83040-140.
CNPJ: 06.255.026/0001-67, INSCRIÇÃO MUNICIPAL: 2810.2
FONE/FAX: (41) 3398-3651/3556-1942
www.teclabambiental.com.br

SISTEMAS CERTIFICADOS

SISTEMA DE GESTÃO DA QUALIDADE CERTIFICADO ISO 9001:2008
SISTEMA DE GESTÃO AMBIENTAL CERTIFICADO ISO 14001:2004
SISTEMA DE GESTÃO DA QUALIDADE HABILITADO ISO 17025:2005

TECLAB
Tecnologia em Análises Ambientais

Solicitante: Construfam Engenharia e Empreendimentos Ltda	**CÓDIGO DA AMOSTRA: FQ-6874/13**
Endereço: Rua Dr. Raul Carneiro Filho, 53 – Água Verde – Curitiba/PR	*Data de Recebimento:* 09/07/2013 às 10h:15min
Local de Coleta: Lago Igapó – Londrina/PR	*Condições do Tempo:* Não Informado
Ponto de Coleta: Ponto 08	*Tipo de Amostragem:* Não Informado
Tipo de Amostra: Sedimento	*Amostrador:* Construfam
Data e Hora da Coleta: Não Informado	*Observações:* ---

RELATÓRIO DE ENSAIO **N.87918**

Ensaio Granulométrico

Diâmetro (mm)	% Retido	% Acumulado	% Mais Finos
16,000	0,00	0,00	100,0
8,000	0,00	0,00	100,0
4,000	0,00	0,00	100,0
2,000	1,07	1,07	98,93
1,000	4,07	5,14	94,86
0,850	0,68	5,82	94,18
0,500	8,62	14,44	85,56
0,300	14,16	28,59	71,41
0,250	1,83	30,43	69,57
0,125	35,04	65,46	34,54
0,063	6,30	71,76	28,24
< 0,063	28,24	100,0	0,00

Observações:

Abreviaturas:
I.E: Incerteza Expandida. (95% de Confiança)
L.Q. Limite de Quantificação do Método Utilizado.
V.M.P. Valor Máximo Permitido.

Métodos Utilizados: AWWA-APHA-WPCI - Standard Methods for the Examination of water and wastewater (2012); USEPA TEST METHODS – Phisical/Chemical Methods (Environmental Agency Protection – EPA).
HIDROSSEDIMENTOLOGIA PRÁTICA, Newton de Oliveira Carvalho, 2ª Edição.
Procedimento de amostragem e coleta ambiental: POP. COL. 01 – Coleta e Amostragem Ambiental, versão 16/2013.
O plano de amostragem é de responsabilidade do cliente.

Os valores são restritos a amostra analisada no Laboratório.
A amostra ficará disponível por 7 dias após a emissão do Relatório de Ensaio
O Relatório de Ensaio é reproduzido por completo.

São José dos Pinhais, 17 de julho de 2013.

Natascha Amalio
CRQ IX 09403182

Maris Raquel Hamerski
CRQ IX 9200731

RUA PAULO SCHERNER, 425 – VILA PALMIRA – SÃO JOSÉ DOS PINHAIS/PR CEP: 83040-140.
CNPJ: 06.255.026/0001-67, INSCRIÇÃO MUNICIPAL: 2810.2
FONE/FAX: (41) 3398-3651/3556-1942
www.teclabambiental.com.br

SISTEMAS CERTIFICADOS

SISTEMA DE GESTÃO DA QUALIDADE CERTIFICADO ISO 9001:2008
SISTEMA DE GESTÃO AMBIENTAL CERTIFICADO ISO 14001:2004
SISTEMA DE GESTÃO DA QUALIDADE HABILITADO ISO 17025:2005

TECLAB
Tecnologia em Análises Ambientais

Solicitante: Construfam Engenharia e Empreendimentos Ltda	**CÓDIGO DA AMOSTRA: FQ-6875/13**
Endereço: Rua Dr. Raul Carneiro Filho, 53 – Água Verde – Curitiba/PR	*Data de Recebimento:* 09/07/2013 às 10h:15min
Local de Coleta: Lago Igapó – Londrina/PR	*Condições do Tempo:* Não Informado
Ponto de Coleta: Ponto 09	*Tipo de Amostragem:* Não Informado
Tipo de Amostra: Sedimento	*Amostrador:* Construfam
Data e Hora da Coleta: Não Informado	*Observações:* ---

RELATÓRIO DE ENSAIO **N.87919**

Ensaio Granulométrico

Diâmetro (mm)	% Retido	% Acumulado	% Mais Finos
16,000	0,00	0,00	100,0
8,000	0,00	0,00	100,0
4,000	0,00	0,00	100,0
2,000	0,00	0,00	100,0
1,000	7,51	7,51	92,49
0,850	2,16	9,67	90,33
0,500	21,87	31,54	68,46
0,300	17,72	49,27	50,73
0,250	2,04	51,30	48,70
0,125	24,69	75,99	24,01
0,063	13,83	89,82	10,18
< 0,063	10,18	100,0	0,00

Observações:

Abreviaturas:
I.E: Incerteza Expandida. (95% de Confiança)
L.Q. Limite de Quantificação do Método Utilizado.
V.M.P. Valor Máximo Permitido.

Métodos Utilizados: AWWA-APHA-WPCI - Standard Methods for the Examination of water and wastewater (2012); USEPA TEST METHODS – Phisical/Chemical Methods (Environmental Agency Protection – EPA).
HIDROSSEDIMENTOLOGIA PRÁTICA, Newton de Oliveira Carvalho, 2ª Edição.
Procedimento de amostragem e coleta ambiental: POP. COL. 01 – Coleta e Amostragem Ambiental, versão 16/2013.
O plano de amostragem é de responsabilidade do cliente.

Os valores são restritos a amostra analisada no Laboratório.
A amostra ficará disponível por 7 dias após a emissão do Relatório de Ensaio
O Relatório de Ensaio é reproduzido por completo.

São José dos Pinhais, 17 de julho de 2013.

Natascha Amalio
CRQ IX 09403182

Maris Raquel Hamerski
CRQ IX 9200731

RUA PAULO SCHERNER, 425 – VILA PALMIRA – SÃO JOSÉ DOS PINHAIS/PR CEP: 83040-140.
CNPJ: 06.255.026/0001-67, INSCRIÇÃO MUNICIPAL: 2810.2
FONE/FAX: (41) 3398-3651/3556-1942
www.teclabambiental.com.br

SISTEMAS CERTIFICADOS

SISTEMA DE GESTÃO DA QUALIDADE CERTIFICADO ISO 9001:2008
SISTEMA DE GESTÃO AMBIENTAL CERTIFICADO ISO 14001:2004
SISTEMA DE GESTÃO DA QUALIDADE HABILITADO ISO 17025:2005

TECLAB
Tecnologia em Análises Ambientais

Solicitante: Construfam Engenharia e Empreendimentos Ltda	**CÓDIGO DA AMOSTRA: FQ-6876/13**
Endereço: Rua Dr. Raul Carneiro Filho, 53 – Água Verde – Curitiba/PR	*Data de Recebimento:* 09/07/2013 às 10h:15min
Local de Coleta: Lago Igapó – Londrina/PR	*Condições do Tempo:* Não Informado
Ponto de Coleta: Ponto 10	*Tipo de Amostragem:* Não Informado
Tipo de Amostra: Sedimento	*Amostrador:* Construfam
Data e Hora da Coleta: Não Informado	*Observações:* ---

RELATÓRIO DE ENSAIO **N.87920**

Ensaio Granulométrico

Diâmetro (mm)	% Retido	% Acumulado	% Mais Finos
16,000	0,00	0,00	100,0
8,000	0,00	0,00	100,0
4,000	0,00	0,00	100,0
2,000	0,00	0,00	100,0
1,000	11,16	11,16	88,84
0,850	2,85	14,01	85,99
0,500	16,31	30,32	69,68
0,300	14,60	44,92	55,08
0,250	2,34	47,26	52,74
0,125	22,93	70,19	29,81
0,063	5,67	75,86	24,14
< 0,063	24,14	100,0	0,00

Observações:

Abreviaturas:
I.E: Incerteza Expandida. (95% de Confiança)
L.Q. Limite de Quantificação do Método Utilizado.
V.M.P. Valor Máximo Permitido.

Métodos Utilizados: AWWA-APHA-WPCI - Standard Methods for the Examination of water and wastewater (2012); USEPA TEST METHODS – Phisical/Chemical Methods (Environmental Agency Protection – EPA).
HIDROSSEDIMENTOLOGIA PRÁTICA, Newton de Oliveira Carvalho, 2ª Edição.
Procedimento de amostragem e coleta ambiental: POP. COL. 01 – Coleta e Amostragem Ambiental, versão 16/2013.
O plano de amostragem é de responsabilidade do cliente.

Os valores são restritos a amostra analisada no Laboratório.
A amostra ficará disponível por 7 dias após a emissão do Relatório de Ensaio
O Relatório de Ensaio é reproduzido por completo.

São José dos Pinhais, 17 de julho de 2013.

Natascha Amalio
CRQ IX 09403182

Maris Raquel Hamerski
CRQ IX 9200731

RUA PAULO SCHERNER, 425 – VILA PALMIRA – SÃO JOSÉ DOS PINHAIS/PR CEP: 83040-140.
CNPJ: 06.255.026/0001-67, INSCRIÇÃO MUNICIPAL: 2810.2
FONE/FAX: (41) 3398-3651/3556-1942
www.teclabambiental.com.br

SISTEMAS CERTIFICADOS

SISTEMA DE GESTÃO DA QUALIDADE CERTIFICADO ISO 9001:2008
SISTEMA DE GESTÃO AMBIENTAL CERTIFICADO ISO 14001:2004
SISTEMA DE GESTÃO DA QUALIDADE HABILITADO ISO 17025:2005

TECLAB

Tecnologia em Análises Ambientais

ORÇAMENTO: 0479/13	05/06/2013	SEDIMENTO

A/C: Sra. **Patrícia Barcelos Pusch**

SOLICITANTE: RDR CONSULTORES ASSOCIADOS

Patricia Barcelos Pusch
Engenheira Civil
RDR Consultores Associados
Rua Marechal Deodoro, 51 |15° Andar |CEP 80020905 |Curitiba-PR | Brasil
Fone: 55 (41) 3233 1400 |e-mail: patricia@rdr.srv.br | www.rdr.srv.br

1. **Proposta:** De acordo com o solicitado orçamento para análise:

ENSAIOS	VALORES
CHUMBO, CÁDMIO, COBRE, CROMO, MANGANÊS, FERRO, COBALTO, ZINCO, ESTANHO, MERCÚRIO	R$ 250,00
TOTAL PARA 01 AMOSTRA	**R$ 250,00**

2. Coleta

A COLETA será realizada de acordo com AWWA-APHA-WPCI - Standard Methods for the Examination of water and wastewater; USEPA TEST METHODS – Phisical/Chemical Methods (Environmental Agency Protection – EPA); Normas Brasileiras Técnicas – ABNT/NBR, normas e legislações internacionais.

LOCALIDADE	VALOR
COLETA EM LONDRINA/PR	**REALIZADA PELO SOLICITANTE**

Caso o cliente opte em realizar a coleta e enviar a amostra para laboratório deverá seguir os procedimentos conforme estão publicados em nosso site www.teclabambiental.com.br e entrar na área restrita com USUÁRIO coleta e SENHA coleta

No momento da entrega da amostra trazer este orçamento impresso e assinado.

3. Forma de Pagamento

Fatura bancária p/ 21 dias após a emissão da nota fiscal.

4. Validade da proposta

60 dias.

5. Prazo de entrega de resultados

Máximo, 15 dias. Salvo não-conformidades do Sistema de Gestão da Qualidade que será imediatamente comunicado ao CONTRATANTE conforme POA.SGI. 19- Notificação de Atraso de Ensaios.

Atenciosamente, Flávio Berton

ANÁLISE CRÍTICA DE PEDIDOS, PROPOSTAS E CONTRATOS

Subcontratação: Nenhum

Pontos	Analise crítica	Avaliação
Análise	(x) conforme ( ) não conforme	Avaliado em 04/06/2013 por Silvia Mara Haluch – Gerente da qualidade
Coleta	(x) conforme ( ) não conforme	Avaliado em 04/06/2013 por Silvia Mara Haluch – Gerente da qualidade

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS:

- STANDARD METHODS FOR THE EXAMINATION OF WATER AND WASTERWATER, 21 EDIÇÃO: 2012.
- ENVIRONMENTAL AGENCY PROTECTION – US EPA
- NORMAS BRASILEIRAS – ABNT
- FUNDACENTRO
- NIOSH, ACGIH

LAGO IGAPÓ

EMPRESA: RDR Consultores Associados

RELATÓRIO SEDIMENTOMÉTRICO

LOCAL: Lago Igapó

MUNICÍPIO: LONDRINA – PR

Junho, 2013.

CONSTRUFAM Engenharia e Empreendimentos Ltda.
Eng. Civil Osneri Roque Andreoli
Fone: (41) 3015 0100 | www.construfam.com.br

SUMÁRIO:

1. DESCRIÇÃO DA COLETA 3

1.1. ATIVIDADE REALIZADA 3
1.2. OBJETIVO 3
1.3. LOCALIZAÇÃO E COORDENADAS 3
1.4. METODOLOGIA 4

2. ANÁLISE DE GRANULOMETRIA DE MATERIAL DE FUNDO 8

2.1. P 01 9
2.2. P 02 10
2.3. P 03 11
2.4. P 04 12
2.5. P 05 13
2.6. P 06 14
2.7. P 07 15
2.8. P 08 16
2.9. P 09 17
2.10. P 10 18

Engº Civil Osneri Roque Andreoli – CREA 13.589/D-PR

1. DESCRIÇÃO DA COLETA

1.1. ATIVIDADE REALIZADA

Na semana de 24 a 28 de Junho de 2013 foram realizadas coletas de Sedimento de Fundo no lago Igapó, Londrina – PR, em 10 diferentes pontos. As amostras coletadas foram encaminhadas separadamente para o laboratório TECLAB – Tecnologia em Análises Ambientais, em São José do Pinhais, Paraná. O serviço teve acompanhamento da Rede Paranense de Comunicação (RPC).

1.2. OBJETIVO

As coletas foram realizadas para analisar a granulometria do material de fundo presente no lago Igapó, complementando o estudo de qualidade de água do lago, mediante a solicitação da empresa RDR Construtores Associados.

1.3. LOCALIZAÇÃO E COORDENADAS

Os dez pontos de coletas estão distribuídos entre o Lago Igapó, no município de Londrina, Paraná, conforme imagem a seguir:



Engº Civil Osneri Roque Andreoli – CREA 13.589/D-PR

Estando nas seguintes coordenadas UTM, Fuso 22 K:

P 01	**480.785 E | 7.421.425 N**
P 02	**481.108 E | 7.421.150 N**
P 03	**482.030 E | 7.420.325 N**
P 04	**482.386 E | 7.420.114 N**
P 05	**482.735 E | 7.420.011 N**
P 06	**483.167 E | 7.419.862 N**
P 07	**483.495 E | 7.419.611 N**
P 08	**483.406 E | 7.418.899 N**
P 09	**483.867 E | 7.419.262 N**
P 10	**484.302 E | 7.419.109 N**

1.4. METODOLOGIA

Para obtenção da granulometria do material de fundo são necessárias duas etapas: Coleta das Amostras em Campo e Análise Laboratorial das Amostras.

Coleta das Amostras em Campo: A coleta foi realizada com um amostrador de material do leito tipo limnológico, que é o amostrador indicado para coletas em locais com baixa velocidade da água, sendo utilizado nesta coleta a draga Tipo Petersen.

O processo inicia-se com o posicionamento do barco no local escolhido, neste caso definido por coordenada. O operador inicia o trabalho abaixando a draga aberta, conforme figura 1 a seguir, utilizando uma corda até o equipamento bater no fundo. Ao entrar em contato com o solo o mecanismo da draga dispara e ela fecha automaticamente, figura 2 a seguir, coletando o material de fundo. A seguir a draga é recolhida até o barco, onde é aberta e retirado o material coletado. Este material deve ser acondicionado em embalagem plástica, pois o sedimento está úmido.

Repete-se este procedimento em todas as verticais definidas e todo o material é encaminhado ao laboratório para análise.

A seguir seguem imagens do tipo de amostrador utilizado para coleta de material de fundo e imagens da coleta no lago igapó.

Figura 1 - Draga Petersen – Aberta (Exemplo)



Figura 2 - Draga Petersen – Fechada (Exemplo)



Figura 3 - Amostras Coletadas no Lago Igapó, Londrina (Transporte para o laboratório).



Engº Civil Osneri Roque Andreoli – CREA 13.589/D-PR

Coleta de Sedimentos no Lago Igapó, Londrina.
(Equipe da Construfam - Imagem RPC)



Coleta de Sedimentos no Lago Igapó, Londrina.
(Equipe da Construfam - Imagem RPC)



Engº Civil Osneri Roque Andreoli – CREA 13.589/D-PR

Análise Laboratorial das Amostras: Para determinação da granulometria do material do leito, foi utilizado o Método do Peneiramento.

A análise granulométrica por peneiramento é o método mais antigo utilizado, caracterizado por ser um método de separação de partículas, que leva em consideração apenas o seu tamanho, com medidas diretas. A superfície de peneiramento das peneiras, chamada malha, é constituída por aberturas quadradas ou retangulares, formadas por fios trançados perpendicularmente. Todas as peneiras utilizadas constituem uma série padronizada, cujas aberturas estão relacionadas entre si por uma progressão geométrica, possibilitando a comparação dos resultados da classificação.



Série de peneiras de laboratório.

A seqüência do trabalho em laboratório é a seguinte:

- Secagem da amostra em estufa;
- Maceração;
- Pesagem da massa total a ser analisada;
- Peneiramento das amostras;
- Pesagem de cada alíquota que fica retida na peneira;
- Cálculo final.

No final deste procedimento é emitido um laudo com todos os dados granulométricos do sedimento estudado.

Engº Civil Osneri Roque Andreoli – CREA 13.589/D-PR

2. ANÁLISE DE GRANULOMETRIA DE MATERIAL DE FUNDO

A seguir são aprensetados os laudos laboratóriais, emitidos pela TECLAB – Tecnologia em Análises Ambientias - referentes às dez amostras coletadas nos pontos solicitados pela RDR.

Engº Civil Osneri Roque Andreoli – CREA 13.589/D-PR

2.1. P 01

TECLAB®
Tecnologia em Análises Ambientais

Solicitante: Construfam Engenharia e Empreendimentos Ltda	**CÓDIGO DA AMOSTRA: FQ-6867/13**
Endereço: Rua Dr. Raul Carneiro Filho, 53 – Água Verde – Curitiba/PR	*Data de Recebimento:* 09/07/2013 às 10h:15min
Local de Coleta: Lago Igapó – Londrina/PR	*Condições do Tempo:* Não Informado
Ponto de Coleta: Ponto 01	*Tipo de Amostragem:* Não Informado
Tipo de Amostra: Sedimento	*Amostrador:* Construfam
Data e Hora da Coleta: Não Informado	*Observações:* ---

RELATÓRIO DE ENSAIO **N.87911**

Ensaio Granulométrico

Diâmetro (mm)	% Retido	% Acumulado	% Mais Finos
16,000	0,00	0,00	100,0
8,000	0,00	0,00	100,0
4,000	2,50	2,50	97,50
2,000	3,49	5,99	94,01
1,000	9,23	15,23	84,77
0,850	1,29	16,51	83,49
0,500	19,69	36,20	63,80
0,300	30,51	66,71	33,29
0,250	3,80	70,51	29,49
0,125	21,08	91,59	8,41
0,063	3,67	95,27	4,73
< 0,063	4,73	100,0	0,00

Observações:

Abreviaturas:
I.E: Incerteza Expandida. (95% de Confiança)
L.Q. Limite de Quantificação do Método Utilizado.
V.M.P. Valor Máximo Permitido.

Métodos Utilizados: AWWA-APHA-WPCI - Standard Methods for the Examination of water and wastewater (2012); USEPA TEST METHODS – Phisical/Chemical Methods (Environmental Agency Protection – EPA).
HIDROSSEDIMENTOLOGIA PRÁTICA, Newton de Oliveira Carvalho, 2ª Edição.
Procedimento de amostragem e coleta ambiental: POP. COL. 01 – Coleta e Amostragem Ambiental, versão 16/2013.
O plano de amostragem é de responsabilidade do cliente.

Os valores são restritos a amostra analisada no Laboratório.
A amostra ficará disponível por 7 dias após a emissão do Relatório de Ensaio
O Relatório de Ensaio é reproduzido por completo.

Pág.1/1

São José dos Pinhais, 17 de julho de 2013.

Silvia Mara Haluch Berton
CRQ IX 9201307/ CREA PR – 101874/D

Maris Raquel Hamerski
CRQ IX 09200731

SISTEMAS DE GESTÃO CERTIFICADOS

ISO 9001:2008 | ISO 14001:2004 | ISO 17025:2005 | QUALIDADE TOTAL

RUA PAULO SCHERNER, 425 - VILA PALMIRA
SÃO JOSÉ DOS PINHAIS - PR - CEP 83040-140
CNPJ: 06.255.026/0001-67 - INSCR. MUNIC. 2810.2
FONE/FAX: (41) 3398-3651 / 3556-1942
teclab@teclabambiental.com.br
www.teclabambiental.com.br

LICENÇA DE OPERAÇÃO (IAP): 5958
REGISTRO CRQ-IX: 03861

2.2. P 02

TECLAB®
Tecnologia em Análises Ambientais

Solicitante: Construfam Engenharia e Empreendimentos Ltda	**CÓDIGO DA AMOSTRA: FQ-6868/13**
Endereço: Rua Dr. Raul Carneiro Filho, 53 – Água Verde – Curitiba/PR	*Data de Recebimento:* 09/07/2013 às 10h:15min
Local de Coleta: Lago Igapó – Londrina/PR	*Condições do Tempo:* Não Informado
Ponto de Coleta: Ponto 02	*Tipo de Amostragem:* Não Informado
Tipo de Amostra: Sedimento	*Amostrador:* Construfam
Data e Hora da Coleta: Não Informado	*Observações:* ---

RELATÓRIO DE ENSAIO **N.87912**

Ensaio Granulométrico

Diâmetro (mm)	% Retido	% Acumulado	% Mais Finos
16,000	0,00	0,00	100,0
8,000	0,00	0,00	100,0
4,000	0,00	0,00	100,0
2,000	1,38	1,38	98,62
1,000	10,62	12,00	88,0
0,850	1,82	13,83	86,17
0,500	16,39	30,22	69,78
0,300	13,57	43,79	56,21
0,250	0,80	44,59	55,41
0,125	25,39	69,98	30,02
0,063	4,32	74,30	25,70
< 0,063	25,70	100,0	0,00

Observações:

Abreviaturas:
I.E: Incerteza Expandida. (95% de Confiança)
L.Q. Limite de Quantificação do Método Utilizado.
V.M.P. Valor Máximo Permitido.

Métodos Utilizados: AWWA-APHA-WPCI - Standard Methods for the Examination of water and wastewater (2012); USEPA TEST METHODS – Phisical/Chemical Methods (Environmental Agency Protection – EPA).
HIDROSSEDIMENTOLOGIA PRÁTICA, Newton de Oliveira Carvalho, 2ª Edição.
Procedimento de amostragem e coleta ambiental: POP. COL. 01 – Coleta e Amostragem Ambiental, versão 16/2013.
O plano de amostragem é de responsabilidade do cliente.

Os valores são restritos a amostra analisada no Laboratório.
A amostra ficará disponível por 7 dias após a emissão do Relatório de Ensaio
O Relatório de Ensaio é reproduzido por completo.

Pág.1/1

São José dos Pinhais, 17 de julho de 2013.

Silvia Mara Haluch Berton
CRQ IX 9201307/ CREA PR – 101874/D

Maris Raquel Hamerski
CRQ IX 09200731

SISTEMAS DE GESTÃO CERTIFICADOS

ISO 9001:2008 | ISO 14001:2004 | ISO 17025:2005 | QUALIDADE TOTAL

RUA PAULO SCHERNER, 425 - VILA PALMIRA
SÃO JOSÉ DOS PINHAIS - PR - CEP 83040-140
CNPJ: 06.255.026/0001-67 - INSCR. MUNIC. 2810.2
FONE/FAX: (41) 3398-3651 / 3556-1942
teclab@teclabambiental.com.br
www.teclabambiental.com.br

LICENÇA DE OPERAÇÃO (IAP): 5958
REGISTRO CRQ-IX: 03861

2.3. P 03

TECLAB®
Tecnologia em Análises Ambientais

Solicitante: Construfam Engenharia e Empreendimentos Ltda	**CÓDIGO DA AMOSTRA: FQ-6869/13**
Endereço: Rua Dr. Raul Carneiro Filho, 53 – Água Verde – Curitiba/PR	*Data de Recebimento:* 09/07/2013 às 10h:15min
Local de Coleta: Lago Igapó – Londrina/PR	*Condições do Tempo:* Não Informado
Ponto de Coleta: Ponto 03	*Tipo de Amostragem:* Não Informado
Tipo de Amostra: Sedimento	*Amostrador:* Construfam
Data e Hora da Coleta: Não Informado	*Observações:* ---

RELATÓRIO DE ENSAIO **N.87913**

Ensaio Granulométrico

Diâmetro (mm)	% Retido	% Acumulado	% Mais Finos
16,000	0,00	0,00	100,0
8,000	0,00	0,00	100,0
4,000	0,00	0,00	100,0
2,000	1,45	1,45	98,55
1,000	7,05	8,50	91,50
0,850	1,71	10,22	89,78
0,500	18,58	28,80	71,20
0,300	18,07	46,87	53,13
0,250	3,07	49,94	50,06
0,125	21,84	71,78	28,22
0,063	14,78	86,56	13,44
< 0,063	13,44	100,0	0,00

Observações:

Abreviaturas:
I.E: Incerteza Expandida. (95% de Confiança)
L.Q. Limite de Quantificação do Método Utilizado.
V.M.P. Valor Máximo Permitido.

Métodos Utilizados: AWWA-APHA-WPCI - Standard Methods for the Examination of water and wastewater (2012); USEPA TEST METHODS – Phisical/Chemical Methods (Environmental Agency Protection – EPA).
HIDROSSEDIMENTOLOGIA PRÁTICA, Newton de Oliveira Carvalho, 2ª Edição.
Procedimento de amostragem e coleta ambiental: POP. COL. 01 – Coleta e Amostragem Ambiental, versão 16/2013.
O plano de amostragem é de responsabilidade do cliente.

Os valores são restritos a amostra analisada no Laboratório.
A amostra ficará disponível por 7 dias após a emissão do Relatório de Ensaio
O Relatório de Ensaio é reproduzido por completo.

Pág.1/1

São José dos Pinhais, 17 de julho de 2013.

Silvia Mara Haluch Berton
CRQ IX 9201307/ CREA PR – 101874/D

Maris Raquel Hamerski
CRQ IX 09200731

RUA PAULO SCHERNER, 425 - VILA PALMIRA
SÃO JOSÉ DOS PINHAIS - PR - CEP 83040-140
CNPJ: 06.255.026/0001-67 - INSCR. MUNIC. 2810.2
FONE/FAX: (41) 3398-3651 / 3556-1942
teclab@teclabambiental.com.br
www.teclabambiental.com.br

SISTEMAS DE GESTÃO CERTIFICADOS
ISO 9001:2008 | ISO 14001:2004 | ISO 17025:2005
QUALIDADE TOTAL

LICENÇA DE OPERAÇÃO (IAP): 5958
REGISTRO CRQ-IX: 03861

2.4. P 04

TECLAB®
Tecnologia em Análises Ambientais

Solicitante: Construfam Engenharia e Empreendimentos Ltda	**CÓDIGO DA AMOSTRA: FQ-6870/13**
Endereço: Rua Dr. Raul Carneiro Filho, 53 – Água Verde – Curitiba/PR	*Data de Recebimento:* 09/07/2013 às 10h:15min
Local de Coleta: Lago Igapó – Londrina/PR	*Condições do Tempo:* Não Informado
Ponto de Coleta: Ponto 04	*Tipo de Amostragem:* Não Informado
Tipo de Amostra: Sedimento	*Amostrador:* Construfam
Data e Hora da Coleta: Não Informado	*Observações:* ---

RELATÓRIO DE ENSAIO **N.87914**

Ensaio Granulométrico

Diâmetro (mm)	% Retido	% Acumulado	% Mais Finos
16,000	0,00	0,00	100,0
8,000	0,00	0,00	100,0
4,000	0,00	0,00	100,0
2,000	0,00	0,00	100,0
1,000	2,86	2,86	97,14
0,850	0,82	3,67	96,33
0,500	13,76	17,44	82,56
0,300	16,48	33,92	66,08
0,250	2,70	36,61	63,39
0,125	23,49	60,11	39,89
0,063	13,26	73,37	26,63
< 0,063	26,63	100,0	0,00

Observações:

Abreviaturas:
I.E: Incerteza Expandida. (95% de Confiança)
L.Q. Limite de Quantificação do Método Utilizado.
V.M.P. Valor Máximo Permitido.

Métodos Utilizados: AWWA-APHA-WPCI - Standard Methods for the Examination of water and wastewater (2012); USEPA TEST METHODS – Phisical/Chemical Methods (Environmental Agency Protection – EPA).
HIDROSSEDIMENTOLOGIA PRÁTICA, Newton de Oliveira Carvalho, 2ª Edição.
Procedimento de amostragem e coleta ambiental: POP. COL. 01 – Coleta e Amostragem Ambiental, versão 16/2013.
O plano de amostragem é de responsabilidade do cliente.

Os valores são restritos a amostra analisada no Laboratório.
A amostra ficará disponível por 7 dias após a emissão do Relatório de Ensaio
O Relatório de Ensaio é reproduzido por completo.

Pág.1/1

São José dos Pinhais, 17 de julho de 2013.

Silvia Mara Haluch Berton
CRQ IX 9201307/ CREA PR – 101874/D

Maris Raquel Hamerski
CRQ IX 09200731

RUA PAULO SCHERNER, 425 - VILA PALMIRA
SÃO JOSÉ DOS PINHAIS - PR - CEP 83040-140
CNPJ: 06.255.026/0001-67 - INSCR. MUNIC. 2810.2
FONE/FAX: (41) 3398-3651 / 3556-1942
teclab@teclabambiental.com.br
www.teclabambiental.com.br

SISTEMAS DE GESTÃO CERTIFICADOS
ISO 9001:2008 | ISO 14001:2004 | ISO 17025:2005
QUALIDADE TOTAL

LICENÇA DE OPERAÇÃO (IAP): 5958
REGISTRO CRQ-IX: 03861

2.5. P 05

TECLAB®
Tecnologia em Análises Ambientais

Solicitante: Construfam Engenharia e Empreendimentos Ltda	**CÓDIGO DA AMOSTRA: FQ-6871/13**
Endereço: Rua Dr. Raul Carneiro Filho, 53 – Água Verde – Curitiba/PR	*Data de Recebimento:* 09/07/2013 às 10h:15min
Local de Coleta: Lago Igapó – Londrina/PR	*Condições do Tempo:* Não Informado
Ponto de Coleta: Ponto 05	*Tipo de Amostragem:* Não Informado
Tipo de Amostra: Sedimento	*Amostrador:* Construfam
Data e Hora da Coleta: Não Informado	*Observações:* ---

RELATÓRIO DE ENSAIO **N.87915**

Ensaio Granulométrico

Diâmetro (mm)	% Retido	% Acumulado	% Mais Finos
16,000	0,00	0,00	100,0
8,000	0,00	0,00	100,0
4,000	0,00	0,00	100,0
2,000	2,05	2,05	97,95
1,000	9,97	12,01	87,99
0,850	1,43	13,44	86,56
0,500	14,25	27,69	72,31
0,300	12,28	39,97	60,03
0,250	2,68	42,65	57,35
0,125	33,65	76,30	23,70
0,063	6,36	82,66	17,34
< 0,063	17,34	100,0	0,00

Observações:

Abreviaturas:
I.E: Incerteza Expandida. (95% de Confiança)
L.Q. Limite de Quantificação do Método Utilizado.
V.M.P. Valor Máximo Permitido.

Métodos Utilizados: AWWA-APHA-WPCI - Standard Methods for the Examination of water and wastewater (2012); USEPA TEST METHODS – Phisical/Chemical Methods (Environmental Agency Protection – EPA).
HIDROSSEDIMENTOLOGIA PRÁTICA, Newton de Oliveira Carvalho, 2ª Edição.
Procedimento de amostragem e coleta ambiental: POP. COL. 01 – Coleta e Amostragem Ambiental, versão 16/2013.
O plano de amostragem é de responsabilidade do cliente.

Os valores são restritos a amostra analisada no Laboratório.
A amostra ficará disponível por 7 dias após a emissão do Relatório de Ensaio
O Relatório de Ensaio é reproduzido por completo.

Pág.1/1

São José dos Pinhais, 17 de julho de 2013.

Silvia Mara Haluch Berton
CRQ IX 9201307/ CREA PR – 101874/D

Maris Raquel Hamerski
CRQ IX 09200731

SISTEMAS DE GESTÃO CERTIFICADOS

ISO 9001:2008 | ISO 14001:2004 | ISO 17025:2005 | QUALIDADE TOTAL

RUA PAULO SCHERNER, 425 - VILA PALMIRA
SÃO JOSÉ DOS PINHAIS - PR - CEP 83040-140
CNPJ: 06.255.026/0001-67 - INSCR. MUNIC. 2810.2
FONE/FAX: (41) 3398-3651 / 3556-1942
teclab@teclabambiental.com.br
www.teclabambiental.com.br

LICENÇA DE OPERAÇÃO (IAP): 5958
REGISTRO CRQ-IX: 03861

2.6. P 06

TECLAB®
Tecnologia em Análises Ambientais

Solicitante: Construfam Engenharia e Empreendimentos Ltda	**CÓDIGO DA AMOSTRA: FQ-6872/13**
Endereço: Rua Dr. Raul Carneiro Filho, 53 – Água Verde – Curitiba/PR	*Data de Recebimento:* 09/07/2013 às 10h:15min
Local de Coleta: Lago Igapó – Londrina/PR	*Condições do Tempo:* Não Informado
Ponto de Coleta: Ponto 06	*Tipo de Amostragem:* Não Informado
Tipo de Amostra: Sedimento	*Amostrador:* Construfam
Data e Hora da Coleta: Não Informado	*Observações:* ---

RELATÓRIO DE ENSAIO **N.87916**

Ensaio Granulométrico

Diâmetro (mm)	% Retido	% Acumulado	% Mais Finos
16,000	0,00	0,00	100,0
8,000	0,00	0,00	100,0
4,000	0,00	0,00	100,0
2,000	0,00	0,00	100,0
1,000	4,78	4,78	95,22
0,850	1,04	5,82	94,18
0,500	14,35	20,17	79,83
0,300	16,09	36,25	63,75
0,250	2,30	38,56	61,44
0,125	38,07	76,63	23,37
0,063	13,36	89,99	10,01
< 0,063	10,01	100,0	0,00

Observações:

Abreviaturas:
I.E: Incerteza Expandida. (95% de Confiança)
L.Q. Limite de Quantificação do Método Utilizado.
V.M.P. Valor Máximo Permitido.

Métodos Utilizados: AWWA-APHA-WPCI - Standard Methods for the Examination of water and wastewater (2012); USEPA TEST METHODS – Phisical/Chemical Methods (Environmental Agency Protection – EPA).
HIDROSSEDIMENTOLOGIA PRÁTICA, Newton de Oliveira Carvalho, 2ª Edição.
Procedimento de amostragem e coleta ambiental: POP. COL. 01 – Coleta e Amostragem Ambiental, versão 16/2013.
O plano de amostragem é de responsabilidade do cliente.

Os valores são restritos a amostra analisada no Laboratório.
A amostra ficará disponível por 7 dias após a emissão do Relatório de Ensaio
O Relatório de Ensaio é reproduzido por completo.

Pág.1/1

São José dos Pinhais, 17 de julho de 2013.

Silvia Mara Haluch Berton
CRQ IX 9201307/ CREA/PR – 101874/D

Maris Raquel Hamerski
CRQ IX 09200731

SISTEMAS DE GESTÃO CERTIFICADOS

ISO 9001:2008 | ISO 14001:2004 | ISO 17025:2005 | QUALIDADE TOTAL

LICENÇA DE OPERAÇÃO (IAP): 5958
REGISTRO CRQ-IX: 03861

RUA PAULO SCHERNER, 425 - VILA PALMIRA
SÃO JOSÉ DOS PINHAIS - PR - CEP 83040-140
CNPJ: 06.255.026/0001-67 - INSCR. MUNIC. 2810.2
FONE/FAX: (41) 3398-3651 / 3556-1942
teclab@teclabambiental.com.br
www.teclabambiental.com.br

2.7. P 07

TECLAB®
Tecnologia em Análises Ambientais

Solicitante: Construfam Engenharia e Empreendimentos Ltda	**CÓDIGO DA AMOSTRA: FQ-6873/13**
Endereço: Rua Dr. Raul Carneiro Filho, 53 – Água Verde – Curitiba/PR	*Data de Recebimento:* 09/07/2013 às 10h:15min
Local de Coleta: Lago Igapó – Londrina/PR	*Condições do Tempo:* Não Informado
Ponto de Coleta: Ponto 07	*Tipo de Amostragem:* Não Informado
Tipo de Amostra: Sedimento	*Amostrador:* Construfam
Data e Hora da Coleta: Não Informado	*Observações:* ---

RELATÓRIO DE ENSAIO **N.87917**

Ensaio Granulométrico

Diâmetro (mm)	% Retido	% Acumulado	% Mais Finos
16,000	0,00	0,00	100,0
8,000	0,00	0,00	100,0
4,000	0,00	0,00	100,0
2,000	0,00	0,00	100,0
1,000	8,49	8,49	91,51
0,850	1,33	9,822	90,18
0,500	16,34	26,17	73,83
0,300	16,30	42,46	57,54
0,250	3,03	45,50	54,50
0,125	23,04	68,53	31,47
0,063	8,58	7,12	22,88
< 0,063	22,88	100,0	0,00

Observações:

Abreviaturas:
I.E: Incerteza Expandida. (95% de Confiança)
L.Q. Limite de Quantificação do Método Utilizado.
V.M.P. Valor Máximo Permitido.

Métodos Utilizados: AWWA-APHA-WPCI - Standard Methods for the Examination of water and wastewater (2012); USEPA TEST METHODS – Phisical/Chemical Methods (Environmental Agency Protection – EPA).
HIDROSSEDIMENTOLOGIA PRÁTICA, Newton de Oliveira Carvalho, 2ª Edição.
Procedimento de amostragem e coleta ambiental: POP. COL. 01 – Coleta e Amostragem Ambiental, versão 16/2013.
O plano de amostragem é de responsabilidade do cliente.

Os valores são restritos a amostra analisada no Laboratório.
A amostra ficará disponível por 7 dias após a emissão do Relatório de Ensaio
O Relatório de Ensaio é reproduzido por completo.

Pág.1/1

São José dos Pinhais, 17 de julho de 2013.

Silvia Mara Haluch Berton
CRQ IX 9201307/ CREA PR – 101874/D

Maris Raquel Hamerski
CRQ IX 09200731

SISTEMAS DE GESTÃO CERTIFICADOS

ISO 9001:2008 | ISO 14001:2004 | ISO 17025:2005 | QUALIDADE TOTAL

RUA PAULO SCHERNER, 425 - VILA PALMIRA
SÃO JOSÉ DOS PINHAIS - PR - CEP 83040-140
CNPJ: 06.255.026/0001-67 - INSCR. MUNIC. 2810.2
FONE/FAX: (41) 3398-3651 / 3556-1942
teclab@teclabambiental.com.br
www.teclabambiental.com.br

LICENÇA DE OPERAÇÃO (IAP): 5958
REGISTRO CRQ-IX: 03861

2.8. P 08

TECLAB®
Tecnologia em Análises Ambientais

Solicitante: Construfam Engenharia e Empreendimentos Ltda	**CÓDIGO DA AMOSTRA: FQ-6874/13**
Endereço: Rua Dr. Raul Carneiro Filho, 53 – Água Verde – Curitiba/PR	*Data de Recebimento:* 09/07/2013 às 10h:15min
Local de Coleta: Lago Igapó – Londrina/PR	*Condições do Tempo:* Não Informado
Ponto de Coleta: Ponto 08	*Tipo de Amostragem:* Não Informado
Tipo de Amostra: Sedimento	*Amostrador:* Construfam
Data e Hora da Coleta: Não Informado	*Observações:* ---

RELATÓRIO DE ENSAIO **N.87918**

Ensaio Granulométrico

Diâmetro (mm)	% Retido	% Acumulado	% Mais Finos
16,000	0,00	0,00	100,0
8,000	0,00	0,00	100,0
4,000	0,00	0,00	100,0
2,000	1,07	1,07	98,93
1,000	4,07	5,14	94,86
0,850	0,68	5,82	94,18
0,500	8,62	14,44	85,56
0,300	14,16	28,59	71,41
0,250	1,83	30,43	69,57
0,125	35,04	65,46	34,54
0,063	6,30	71,76	28,24
< 0,063	28,24	100,0	0,00

Observações:

Abreviaturas:
I.E: Incerteza Expandida. (95% de Confiança)
L.Q. Limite de Quantificação do Método Utilizado.
V.M.P. Valor Máximo Permitido.

Métodos Utilizados: AWWA-APHA-WPCI - Standard Methods for the Examination of water and wastewater (2012); USEPA TEST METHODS – Phisical/Chemical Methods (Environmental Agency Protection – EPA).
HIDROSSEDIMENTOLOGIA PRÁTICA, Newton de Oliveira Carvalho, 2ª Edição.
Procedimento de amostragem e coleta ambiental: POP. COL. 01 – Coleta e Amostragem Ambiental, versão 16/2013.
O plano de amostragem é de responsabilidade do cliente.

Os valores são restritos a amostra analisada no Laboratório.
A amostra ficará disponível por 7 dias após a emissão do Relatório de Ensaio
O Relatório de Ensaio é reproduzido por completo.

Pág.1/1

São José dos Pinhais, 17 de julho de 2013.

Silvia Mara Haluch Berton
CRQ IX 9201307/ CREA PR – 101874/D

Maris Raquel Hamerski
CRQ IX 09200731

SISTEMAS DE GESTÃO CERTIFICADOS

ISO 9001:2008 | ISO 14001:2004 | ISO 17025:2005

QUALIDADE TOTAL

RUA PAULO SCHERNER, 425 - VILA PALMIRA
SÃO JOSÉ DOS PINHAIS - PR - CEP 83040-140
CNPJ: 06.255.026/0001-67 - INSCR. MUNIC. 2810.2
FONE/FAX: (41) 3398-3651 / 3556-1942
teclab@teclabambiental.com.br
www.teclabambiental.com.br

LICENÇA DE OPERAÇÃO (IAP): 5958
REGISTRO CRQ-IX: 03861

2.9. P 09

TECLAB®
Tecnologia em Análises Ambientais

Solicitante: Construfam Engenharia e Empreendimentos Ltda	**CÓDIGO DA AMOSTRA: FQ-6875/13**
Endereço: Rua Dr. Raul Carneiro Filho, 53 – Água Verde – Curitiba/PR	*Data de Recebimento:* 09/07/2013 às 10h:15min
Local de Coleta: Lago Igapó – Londrina/PR	*Condições do Tempo:* Não Informado
Ponto de Coleta: Ponto 09	*Tipo de Amostragem:* Não Informado
Tipo de Amostra: Sedimento	*Amostrador:* Construfam
Data e Hora da Coleta: Não Informado	*Observações:* ---

RELATÓRIO DE ENSAIO **N.87919**

Ensaio Granulométrico

Diâmetro (mm)	% Retido	% Acumulado	% Mais Finos
16,000	0,00	0,00	100,0
8,000	0,00	0,00	100,0
4,000	0,00	0,00	100,0
2,000	0,00	0,00	100,0
1,000	7,51	7,51	92,49
0,850	2,16	9,67	90,33
0,500	21,87	31,54	68,46
0,300	17,72	49,27	50,73
0,250	2,04	51,30	48,70
0,125	24,69	75,99	24,01
0,063	13,83	89,82	10,18
< 0,063	10,18	100,0	0,00

Observações:

Abreviaturas:
I.E: Incerteza Expandida. (95% de Confiança)
L.Q. Limite de Quantificação do Método Utilizado.
V.M.P. Valor Máximo Permitido.

Métodos Utilizados: AWWA-APHA-WPCI - Standard Methods for the Examination of water and wastewater (2012); USEPA TEST METHODS – Phisical/Chemical Methods (Environmental Agency Protection – EPA).
HIDROSSEDIMENTOLOGIA PRÁTICA, Newton de Oliveira Carvalho, 2ª Edição.
Procedimento de amostragem e coleta ambiental: POP. COL. 01 – Coleta e Amostragem Ambiental, versão 16/2013.
O plano de amostragem é de responsabilidade do cliente.

Os valores são restritos a amostra analisada no Laboratório.
A amostra ficará disponível por 7 dias após a emissão do Relatório de Ensaio
O Relatório de Ensaio é reproduzido por completo.

Pág.1/1

São José dos Pinhais, 17 de julho de 2013.

Silvia Mara Haluch Berton
CRQ IX 9201307/ CREA PR – 101874/D

Maris Raquel Hamerski
CRQ IX 09200731

SISTEMAS DE GESTÃO CERTIFICADOS

ISO 9001:2008 | ISO 14001:2004 | ISO 17025:2005 | QUALIDADE TOTAL

RUA PAULO SCHERNER, 425 - VILA PALMIRA
SÃO JOSÉ DOS PINHAIS - PR - CEP 83040-140
CNPJ: 06.255.026/0001-67 - INSCR. MUNIC. 2810.2
FONE/FAX: (41) 3398-3651 / 3556-1942
teclab@teclabambiental.com.br
www.teclabambiental.com.br

LICENÇA DE OPERAÇÃO (IAP): 5958
REGISTRO CRQ-IX: 03861

2.10. P 10

TECLAB®
Tecnologia em Análises Ambientais

Solicitante: Construfam Engenharia e Empreendimentos Ltda	**CÓDIGO DA AMOSTRA: FQ-6876/13**
Endereço: Rua Dr. Raul Carneiro Filho, 53 – Água Verde – Curitiba/PR	*Data de Recebimento:* 09/07/2013 às 10h:15min
Local de Coleta: Lago Igapó – Londrina/PR	*Condições do Tempo:* Não Informado
Ponto de Coleta: Ponto 10	*Tipo de Amostragem:* Não Informado
Tipo de Amostra: Sedimento	*Amostrador:* Construfam
Data e Hora da Coleta: Não Informado	*Observações:* ---

RELATÓRIO DE ENSAIO **N.87920**

Ensaio Granulométrico

Diâmetro (mm)	% Retido	% Acumulado	% Mais Finos
16,000	0,00	0,00	100,0
8,000	0,00	0,00	100,0
4,000	0,00	0,00	100,0
2,000	0,00	0,00	100,0
1,000	11,16	11,16	88,84
0,850	2,85	14,01	85,99
0,500	16,31	30,32	69,68
0,300	14,60	44,92	55,08
0,250	2,34	47,26	52,74
0,125	22,93	70,19	29,81
0,063	5,67	75,86	24,14
< 0,063	24,14	100,0	0,00

Observações:

Abreviaturas:
I.E: Incerteza Expandida. (95% de Confiança)
L.Q. Limite de Quantificação do Método Utilizado.
V.M.P. Valor Máximo Permitido.

Métodos Utilizados: AWWA-APHA-WPCI - Standard Methods for the Examination of water and wastewater (2012); USEPA TEST. METHODS – Phisical/Chemical Methods (Environmental Agency Protection – EPA).
HIDROSSEDIMENTOLOGIA PRÁTICA, Newton de Oliveira Carvalho, 2ª Edição.
Procedimento de amostragem e coleta ambiental: POP. COL. 01 – Coleta e Amostragem Ambiental, versão 16/2013.
O plano de amostragem é de responsabilidade do cliente.

Os valores são restritos a amostra analisada no Laboratório.
A amostra ficará disponível por 7 dias após a emissão do Relatório de Ensaio
O Relatório de Ensaio é reproduzido por completo.

Pág.1/1

São José dos Pinhais, 17 de julho de 2013.

Silvia Mara Haluch Berton
CRQ IX 9201307/ CREA PR – 101874/D

Maris Raquel Hamerski
CRQ IX 09200731

RUA PAULO SCHERNER, 425 - VILA PALMIRA
SÃO JOSÉ DOS PINHAIS - PR - CEP 83040-140
CNPJ: 06.255.026/0001-67 - INSCR. MUNIC. 2810.2
FONE/FAX: (41) 3398-3651 / 3556-1942
teclab@teclabambiental.com.br
www.teclabambiental.com.br

SISTEMAS DE GESTÃO CERTIFICADOS

SISTEMA DE GESTÃO QUALIDADE ISO 9001:2008 · SISTEMA DE GESTÃO AMBIENTAL ISO 14001:2004 · SISTEMA DE GESTÃO QUALIDADE ISO 17025:2005

QUALIDADE TOTAL

LICENÇA DE OPERAÇÃO (IAP): 5958
REGISTRO CRQ-IX: 03861

Tabela de Preservação de Solos e Resíduos

Parâmetro	Método de preservação	Tempo de armazenagem	Parâmetro	Método de preservação	Tempo de armazenagem
Acidez/alcalinidade	Refrigerar a 4º C	-	Nitrogênio amoniacal	Refrigerar a 4º C	48 h
Bifenilas	Refrigerar a 4º C, em ausência de luz	14 dias	Nitrogênio orgânico	Refrigerar a 4º C	48 h
TOC – carbono	Refrigerar a 4º C, em ausência de luz	28 dias	Orgânicos semi voláteis	Refrigerar a 4º C, em ausência de luz	14 dias
Cianetos	Refrigerar a 4º C, em ausência de luz	14 dias	Pesticidas, herbicidas e inseticidas	Refrigerar a 4º C, em ausência de luz	14 dias
Cloretos	-	-	Solventes halogenados	Refrigerar a 4º C, em ausência de luz	14 dias
Compostos orgânicos voláteis	Refrigerar a 4º C, em ausência de luz	14 dias	Sulfatos	Refrigerar a 4º C	-
Condutividade	Refrigerar a 4º C	-	Sulfetos	Refrigerar a 4º C, em ausência de luz	24 h
Cromo hexa	Refrigerar a 4º C	24 h	Toxicidade	Refrigerar a 4º C congelar	24 h 30 dias
Dioxinas e furanos	Refrigerar a 4º C, em ausência de luz	14 dias	Mercúrio	Refrigerar a 4º C	28 dias
Fluoretos	-	-	Metais gerais	Refrigerar a 4º C	180 dias
Fósforo total	Refrigerar a 4º C	-	Nitratos	Refrigerar a 4º C	48 h
HPA	Refrigerar a 4º C, em ausência de luz	14 dias	Nitritos	Refrigerar a 4º C	48 h
TPH	Refrigerar a 4º C, em ausência de luz	14 dias			

FONTE: NBR 10.004/2004

2.3 - SENAI 2014

FIEP SESI SENAI IEL

SENAI

REDE SENAI PR DE LABORATÓRIOS

MEIO AMBIENTE

PARECER TÉCNICO Nº 029/2014

CLASSIFICAÇÃO DE RESÍDUOS SÓLIDOS

Igapó 1

EMPRESA: Instituto de Águas do Paraná

Curitiba - PR

Novembro 2014

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO 3
2. CLASSIFICAÇÃO DE RESÍDUOS SEGUNDO NBR 10.004 3
3. PROCESSO DE GERAÇÃO DO RESÍDUO 4
4. AMOSTRAGEM 4
5. CARACTERIZAÇÃO DO EXTRATO DA LIXIVIAÇÃO E SOLUBILIZAÇÃO DA AMOSTRA DE RESÍDUO SÓLIDO DO INSTITUTO DE ÁGUAS DO PARANÁ 4
6. AVALIAÇÃO DOS RESULTADOS ANALÍTICOS 7
7. DATA E ASSINATURA 7

PARECER TÉCNICO – CLASSIFICAÇÃO DE RESÍDUOS

Igapó 1

Empresa	Instituto de Águas do Paraná
CNPJ	11.405.215/0001-09
Endereço	Rua Santo Antônio, 239 – Rebouças – Curitiba/PR
Telefone/Fax	41 3213 4803

1. INTRODUÇÃO

Amostra do resíduo sólido identificado como *Igapó 1*, do Instituto de Águas do Paraná foi amostrada pelo requisitante para realização de ensaios e posterior classificação segundo a NBR 10.004/04, identificada pelo laboratório sob nº 3886/2014.

2. CLASSIFICAÇÃO DE RESÍDUOS SEGUNDO NBR 10.004

A Associação Brasileira de Normas Técnicas através da Norma NBR 10.004/04 – Classificação de Resíduos, indica critérios segundo a qual os resíduos são classificados em Classe I (Perigoso), Classe II A (Não – Inertes) ou Classe II B (Inertes).

Para a definição se o resíduo é considerado de Classe I, devemos verificar sua composição básica para identificação da possível presença de produtos que confiram periculosidade ao resíduo.

A NBR 10.004/04 estabelece através do Anexo F os limites para alguns elementos/substâncias, no extrato obtido após o Ensaio de Lixiviação: caso a concentração de alguma substância presente no resíduo sólido esteja superior aos limites estabelecidos neste anexo, o resíduo é considerado Classe I – Perigoso.

Quando o resíduo não contém nenhum elemento/substância que confira periculosidade, ou quando atende aos limites estabelecidos no Anexo F, portanto não é resíduo perigoso, realiza-se a seguir a pesquisa para a definição se o mesmo é Classe II (A ou B). Para esta definição, a NBR estabelece limites para o extrato do Ensaio de Solubilização através do Anexo G: quando o solubilizado atende aos limites deste anexo, é considerada Classe II B – Inerte; caso contrário o resíduo é classificado como Classe II A- Não Inerte.

Os elementos/substâncias a serem analisados estão relacionados ao processo de geração do resíduo, por isso da necessidade de informações sobre o processo, insumos e matérias-primas que estão envolvidos diretamente a este processo de geração do resíduo.

A classificação dos resíduos é muito importante para o estabelecimento de procedimentos de manuseio, armazenamento, transporte e para a definição do sistema de tratamento/disposição adequados.

3. PROCESSO DE GERAÇÃO DO RESÍDUO

Este resíduo faz parte do projeto de desassoreamento dos Lagos Igapó 1, Igapó 2, Igapó 3 e 4.

4. AMOSTRAGEM

Amostragem composta por 7 pontos realizados no Lago Igapó 1 pelo requisitante.

5. CARACTERIZAÇÃO DO EXTRATO DA LIXIVIAÇÃO E SOLUBILIZAÇÃO DA AMOSTRA DE RESÍDUO SÓLIDO DO INSTITUTO DE ÁGUAS DO PARANÁ.

Considerando informações da empresa referente à origem do resíduo procederam-se ao ensaio de lixiviação, solubilização e a caracterização do extrato obtido, sendo que os resultados desta caracterização encontram-se na tabela a seguir:

Parâmetro	Amostra 3886/2014	Limites da NBR 10.004/04
Caracterização Amostra Bruta		
pH em água (1:1)	7,52	2,0-12,5
Umidade a 105°C	64,76 %	-------
Caracterização Lixiviado		
Arsênio	< 0,0025 mg/L	1,0 mg/L
Bário	1,41 mg/L	70,0 mg/L
Cádmio	< 0,05 mg/L	0,5 mg/L
Chumbo	0,22 mg/L	1,0 mg/L
Cromo Total	< 0,05 mg/L	5,0 mg/L
Acenafetileno	< 0,00001 mg/L	Não Definido
Acenafteno	< 0,00001 mg/L	Não Definido
Antraceno	< 0,00001 mg/L	Não Definido
Benzo(a)antraceno	< 0,00001 mg/L	Não Definido
Benzo(b)fluoranteno	< 0,00001 mg/L	Não Definido
Benzo(g,h,i)perileno	< 0,00001 mg/L	Não Definido
Benzo(k)fluoranteno	< 0,00001 mg/L	Não Definido
Benzo(a)pireno	< 0,00001 mg/L	0,07 mg/L
Criseno	< 0,00001 mg/L	Não Definido
Dibenzo(a,h)antraceno	< 0,00001 mg/L	Não Definido
Fluoreno	< 0,00001 mg/L	Não Definido
Indeno(1,2,3-cd)pireno	< 0,00001 mg/L	Não Definido

Fenantreno	< 0,00001 mg/L	Não Definido
Fluoranteno	< 0,00001 mg/L	Não Definido
Naftaleno	< 0,00001 mg/L	Não Definido
Pireno	< 0,00001 mg/L	Não Definido
2-Clorofenol	< 0,0001 mg/L	Não Definido
2,4-Diclorofenol	< 0,0001 mg/L	Não Definido
2,4,6-Triclorofenol	< 0,0001 mg/L	20,0 mg/L
Pentaclorofenol	< 0,0001 mg/L	0,9 mg/L
Alachlor	< 0,00001 mg/L	Não Definido
Aldrin	< 0,00001 mg/L	Aldrin + dieldrin < 0,003 mg/L
alfa-BHC	< 0,00001 mg/L	Não Definido
alfa-Clordano	< 0,00001 mg/L	Todos os isômeros < 0,02 mg/L
beta-BHC	< 0,00001 mg/L	Não Definido
delta-BHC	< 0,00001 mg/L	Não Definido
4,4'-DDD	< 0,00001 mg/L	p,p'-DDT+p,p'-DDD+p,p'-DDE < 0,2 mg/L
4,4'-DDE	< 0,00001 mg/L	p,p'-DDT+p,p'-DDD+p,p'-DDE < 0,2 mg/L
4,4'-DDT	< 0,00001 mg/L	p,p'-DDT+p,p'-DDD+p,p'-DDE < 0,2 mg/L
Dieldrin	< 0,00001 mg/L	Aldrin + dieldrin < 0,003 mg/L
Endosulfan I	< 0,00001 mg/L	Não Definido
Endosulfan II	< 0,00001 mg/L	Não Definido
Endosulfan Sulfate	< 0,00001 mg/L	Não Definido
Endrin	< 0,00001 mg/L	0,06 mg/L
Endrin Aldehyde	< 0,00001 mg/L	Não Definido
Endrin Ketone	< 0,00001 mg/L	Não Definido
gama-BHC (Lindano)	< 0,00001 mg/L	0,2 mg/L
gama-Clordano	< 0,00001 mg/L	Todos os isômeros < 0,02 mg/L
Heptaclor	< 0,00001 mg/L	Heptacloro e seus epóxidos < 0,003 mg/L
Heptaclor Epóxi	< 0,00001 mg/L	Heptacloro e seus epóxidos < 0,003 mg/L
Hexaclorobenzeno	< 0,00001 mg/L	0,1 mg/L
Metoxiclor	< 0,00001 mg/L	2,0 mg/L
cis-Permetrin	< 0,00001 mg/L	Não Definido
trans-Permetrin	< 0,00001 mg/L	Não Definido
2,4-D	< 0,001 mg/L	3,0 mg/L
2,4,5-T	< 0,001 mg/L	0,2 mg/L
2,4,5-TP (Silvex)	< 0,001 mg/L	1,0 mg/L

Parâmetro	Amostra 3886/2014	Limites da NBR 10.004/04
Caracterização Solubilizado		
Alumínio	**8,21 mg/L**	**0,2 mg/L**
Bário	0,15 mg/L	0,7 mg/L
Cádmio	< 0,0005 mg/L	0,005 mg/L
Chumbo	0,054 mg/L	0,01 mg/L
Cobre	< 0,10mg/L	2,0 mg/L
Cromo Total	< 0,05 mg/L	0,05 mg/L
Manganês	**0,49 mg/L**	**0,1 mg/L**
Ferro	**12,14 mg/L**	**0,3 mg/L**
Sódio	< 10,0 mg/L	200,0 mg/L
Zinco	0,07 mg/L	5,0 mg/L
Fenóis	< 0,002 mg/L	0,01 mg/L
Surfactantes	< 0,25 mg/L	0,5 mg/L
2,4-D	< 0,001 mg/L	0,03 mg/L
2,4,5-T	< 0,001 mg/L	0,002 mg/L
2,4,5-TP (Silvex)	< 0,001 mg/L	0,03 mg/L
Alachlor	< 0,00001 mg/L	Não Definido
Aldrin	< 0,00001 mg/L	Aldrin + dieldrin < 0,00003 mg/L
alfa-BHC	< 0,00001 mg/L	Não Definido
alfa-Clordano	< 0,00001 mg/L	Todos os isômeros < 0,0002 mg/L
beta-BHC	< 0,00001 mg/L	Não Definido
delta-BHC	< 0,00001 mg/L	Não Definido
4,4'-DDD	< 0,00001 mg/L	Todos os isômeros < 0,002 mg/L
4,4'-DDE	< 0,00001 mg/L	Todos os isômeros < 0,002 mg/L
4,4'-DDT	< 0,00001 mg/L	Todos os isômeros < 0,002 mg/L
Dieldrin	< 0,00001 mg/L	Aldrin + dieldrin < 0,00003 mg/L
Endosulfan I	< 0,00001 mg/L	Não Definido
Endosulfan II	< 0,00001 mg/L	Não Definido
Endosulfan Sulfate	< 0,00001 mg/L	Não Definido
Endrin	< 0,00001 mg/L	0,0006 mg/L
Endrin Aldehyde	< 0,00001 mg/L	Não Definido
Endrin Ketone	< 0,00001 mg/L	Não Definido
gama-BHC (Lindano)	< 0,00001 mg/L	0,002 mg/L
gama-Clordano	< 0,00001 mg/L	Todos os isômeros < 0,0002 mg/L
Heptaclor	< 0,00001 mg/L	Heptacloro e seu epóxido < 0,00003 mg/L
Heptaclor Epóxi	< 0,00001 mg/L	Heptacloro e seu epóxido < 0,00003 mg/L

Hexaclorobenzeno	< 0,00001 mg/L	0,001 mg/L
Metoxiclor	< 0,00001 mg/L	0,02 mg/L
cis-Permetrin	< 0,00001 mg/L	Não Definido
trans-Permetrin	< 0,00001 mg/L	Não Definido
Cloreto	3,06 mg/L	250,0 mg/L
Nitrato	< 0,50 mgN-NO_3^-/L	10,0 mgN-NO_3^-/L
Sulfato	1,64 mg/L	250,0 mg/L

6. AVALIAÇÃO DOS RESULTADOS ANALÍTICOS

Avaliando os resultados analíticos verificamos que o extrato da lixiviação atende aos limites definidos pelo anexo F da NBR 10.004/04, portanto, o resíduo analisado não é considerado Classe I - Perigoso.

Observamos ainda que a caracterização do extrato do ensaio de solubilização desta mesma amostra indicou que a concentração de alumínio, ferro e manganês é superior aos limites definidos pelo Anexo G da Norma NBR 10.004, portanto, o resíduo analisado identificado como Igapó 1 é considerado **Classe II A – Não Inerte**.

7. DATA E ASSINATURA

Curitiba, 24 de novembro de 2014.

Maris Raquél Hamerski
Analista Técnico – CRQ 09200731

RELATÓRIO DE ENSAIOS 3886 / 2014	Data: 24/11/2014

Cliente: **Instituto de Águas do Paraná**

Endereço: **Rua Santo Antonio n°239 - Rebouças - Curitiba / PR**

DADOS DA AMOSTRA

Identificação da amostra: **Igapó 1**

Tipo de amostra: **Classificação de Resíduos**

Amostragem: tipo **Composta** responsável **Requisitante** data **02/10/14** hora **11h05min às 11h40min**
Condições Ambientais: **Tempo Chuvoso**

Entrada no laboratório: data **08/10/14** horário **15h37min**

Ensaio	Resultado	Unidade	Data Conclusão	Metodologia
AMOSTRA BRUTA				
Ensaios Físico-Químicos				
pH em Água 1:1	7,52	----	14/10/14	Potenciometria – EMBRAPA/ U.S.EPA-SW846/KIHEL/MAPA
Umidade	64,76	%	16/10/14	Gravimetria – MAPA IN 28

SOLUBILIZADO				
Ensaios Metais por Espectrometria Absorção Atômica (EAA)				
Alumínio	8,21	mg/L	03/11/14	EAA por Chama – SM 3111 D
Bário	0,15	mg/L	03/11/14	EAA por Chama – SM 3111 D
Cádmio	< 0,0005	mg/L	04/11/14	EAA por Forno de Grafite – SM 3113
Chumbo	0,054	mg/L	04/11/14	EAA por Forno de Grafite – SM 3113
Cobre	< 0,10	mg/L	03/11/14	EAA por Chama – SM 3111 B
Cromo Total	< 0,05	mg/L	03/11/14	EAA por Chama – SM 3111 B
Ferro	12,14	mg/L	03/11/14	EAA por Chama – SM 3111 B
Manganês	0,49	mg/L	05/11/14	EAA por Chama – SM 3111 B
Sódio	< 10,0	mg/L	05/11/14	EAA por Chama – SM 3111 B
Zinco	0,07	mg/L	03/11/14	EAA por Chama – SM 3111 B

Ensaios Físico-Químicos				
Detergentes (Surfactantes)	< 0,25	mg/L	30/10/14	Azul de Metileno - SM 5540 C
Fenóis Totais	< 0,002	mg/L	31/10/14	4-aminoantipirina - Extração com Clorofórmio - SM 5530 C

OS RESULTADOS CONTIDOS NESSE RELATÓRIO REFEREM-SE SOMENTE À AMOSTRA ANALISADA. SOMENTE PERMITIDA REPRODUÇÃO INTEGRAL DESSE RELATÓRIO.

RELATÓRIO DE ENSAIOS 3886 / 2014	Data: 24/11/2014

Ensaio	Resultado	Unidade	Data Conclusão	Metodologia
SOLUBILIZADO				
Ensaios por Cromatografia (Gasosa-CG / Líquida-HPLC / Iônica-IC)				
Ânions				
Cloreto	3,06	mg/L	28/10/14	IC – EPA 300.0
Nitrato	< 0,50	mgN-NO_3^-/L	28/10/14	IC – EPA 300.0
Sulfato	1,64	mg/L	28/10/14	IC – EPA 300.0
Pesticidas Organoclorados				
Alachlor	< 0,01	µg/L	30/10/14	CG / ECD – SM 6630 B
Aldrin	< 0,01	µg/L	30/10/14	CG / ECD – SM 6630 B
alfa-BHC	< 0,01	µg/L	30/10/14	CG / ECD – SM 6630 B
alfa-Clordano	< 0,01	µg/L	30/10/14	CG / ECD – SM 6630 B
beta-BHC	< 0,01	µg/L	30/10/14	CG / ECD – SM 6630 B
Delta-BHC	< 0,01	µg/L	30/10/14	CG / ECD – SM 6630 B
4,4'-DDD	< 0,01	µg/L	30/10/14	CG / ECD – SM 6630 B
4,4'-DDE	< 0,01	µg/L	30/10/14	CG / ECD – SM 6630 B
4,4'-DDT	< 0,01	µg/L	30/10/14	CG / ECD – SM 6630 B
Dieldrin	< 0,01	µg/L	30/10/14	CG / ECD – SM 6630 B
Endosulfan I	< 0,01	µg/L	30/10/14	CG / ECD – SM 6630 B
ndosulfan II	< 0,01	µg/L	30/10/14	CG / ECD – SM 6630 B
Endosulfan Sulfate	< 0,01	µg/L	30/10/14	CG / ECD – SM 6630 B
Endrin	< 0,01	µg/L	30/10/14	CG / ECD – SM 6630 B
Endrin Aldehyde	< 0,01	µg/L	30/10/14	CG / ECD – SM 6630 B
Endrin Ketone	< 0,01	µg/L	30/10/14	CG / ECD – SM 6630 B
gama-BHC (Lindano)	< 0,01	µg/L	30/10/14	CG / ECD – SM 6630 B
gama-Clordano	< 0,01	µg/L	30/10/14	CG / ECD – SM 6630 B
Heptaclor	< 0,01	µg/L	30/10/14	CG / ECD – SM 6630 B
Heptaclor Epóxi	< 0,01	µg/L	30/10/14	CG / ECD – SM 6630 B
Hexaclorobenzeno	< 0,01	µg/L	30/10/14	CG / ECD – SM 6630 B
Metoxiclor	< 0,01	µg/L	30/10/14	CG / ECD – SM 6630 B
cis-Permetrin	< 0,01	µg/L	30/10/14	CG / ECD – SM 6630 B
Trans-Permetrin	< 0,01	µg/L	30/10/14	CG / ECD – SM 6630 B
Ensaios por Cromatografia (Gasosa-CG / Líquida-HPLC / Iônica-IC)				
Herbicidas Ácidos				
2,4-D	< 1,0	µg/L	03/11/14	CG/MS – DIN ISO 15913
2,4,5-T	< 1,0	µg/L	03/11/14	CG/MS – DIN ISO 15913
2,4,5-TP (Silvex)	< 1,0	µg/L	03/11/14	CG/MS – DIN ISO 15913

OS RESULTADOS CONTIDOS NESSE RELATÓRIO REFEREM-SE SOMENTE À AMOSTRA ANALISADA. SOMENTE PERMITIDA REPRODUÇÃO INTEGRAL DESSE RELATÓRIO.

RELATÓRIO DE ENSAIOS 3886 / 2014	Data: 24/11/2014

SOLUBILIZAÇÃO	
Massa Processada (base seca)	250 g
pH inicial	7,25
pH final	8,15
Volume de solubilizado obtido	0,646 L

Ensaio	Resultado	Unidade	Data Conclusão	Metodologia
LIXIVIADO				
Ensaios Metais por Espectrometria Absorção Atômica (EAA)				
Arsênio	< 0,0025	mg/L	20/11/14	EAA por Gerador de Hidretos – SM 3114 C
Bário	1,41	mg/L	14/11/14	EAA por Chama – SM 3111 D
Cádmio	< 0,05	mg/L	12/11/14	EAA por Chama – SM 3111 B
Chumbo	0,22	mg/L	11/11/14	EAA por Chama – SM 3111 B
Cromo Total	< 0,05	mg/L	11/11/14	EAA por Chama – SM 3111 B
Ensaios por Cromatografia (Gasosa-CG / Líquida-HPLC / Iônica-IC)				
Clorofenóis				
2-Clorofenol	< 0,1	µg/L	13/11/14	CG / ECD – SM 6630 B
2,4-Diclorofenol	< 0,1	µg/L	13/11/14	CG / ECD – SM 6630 B
2,4,6-Triclorofenol	< 0,1	µg/L	13/11/14	CG / ECD – SM 6630 B
Pentaclorofenol	< 0,1	µg/L	13/11/14	CG / ECD – SM 6630 B
Herbicidas Ácidos				
2,4-D	< 1,0	µg/L	13/11/14	CG/MS – DIN ISO 15913
2,4,5-T	< 1,0	µg/L	13/11/14	CG/MS – DIN ISO 15913
2,4,5-TP (Silvex)	< 1,0	µg/L	13/11/14	CG/MS – DIN ISO 15913
Hidrocarbonetos Policíclicos Aromáticos (HPA's)				
Acenafetileno	< 0,01	µg/L	12/11/14	CG/MS – SM 6440 C
Acenafteno	< 0,01	µg/L	12/11/14	CG/MS – SM 6440 C
Antraceno	< 0,01	µg/L	12/11/14	CG/MS – SM 6440 C
Benzo(a)antraceno	< 0,01	µg/L	12/11/14	CG/MS – SM 6440 C
Benzo(b)fluoranteno	< 0,01	µg/L	12/11/14	CG/MS – SM 6440 C
Benzo(g,h,i)perileno	< 0,01	µg/L	12/11/14	CG/MS – SM 6440 C
Benzo(k)fluoranteno	< 0,01	µg/L	12/11/14	CG/MS – SM 6440 C
Benzo(a)pireno	< 0,01	µg/L	12/11/14	CG/MS – SM 6440 C
Criseno	< 0,01	µg/L	12/11/14	CG/MS – SM 6440 C
Dibenzo(a,h)antraceno	< 0,01	µg/L	12/11/14	CG/MS – SM 6440 C
Fluoreno	< 0,01	µg/L	12/11/14	CG/MS – SM 6440 C
Indeno(1,2,3-cd)pireno	< 0,01	µg/L	12/11/14	CG/MS – SM 6440 C
Fenantreno	< 0,01	µg/L	12/11/14	CG/MS – SM 6440 C
Fluoranteno	< 0,01	µg/L	12/11/14	CG/MS – SM 6440 C
Naftaleno	< 0,01	µg/L	12/11/14	CG/MS – SM 6440 C
Pireno	< 0,01	µg/L	12/11/14	CG/MS – SM 6440 C

OS RESULTADOS CONTIDOS NESSE RELATÓRIO REFEREM-SE SOMENTE À AMOSTRA ANALISADA. SOMENTE PERMITIDA REPRODUÇÃO INTEGRAL DESSE RELATÓRIO.

RELATÓRIO DE ENSAIOS 3886 / 2014	Data: 24/11/2014

Ensaio	Resultado	Unidade	Data Conclusão	Metodologia
		Lixiviado		
Ensaios por Cromatografia (Gasosa-CG / Líquida-HPLC / Iônica-IC)				
Pesticidas Organoclorados				
Alachlor	< 0,01	µg/L	11/11/14	CG / ECD – SM 6630 B
Aldrin	< 0,01	µg/L	11/11/14	CG / ECD – SM 6630 B
alfa-BHC	< 0,01	µg/L	11/11/14	CG / ECD – SM 6630 B
alfa-Clordano	< 0,01	µg/L	11/11/14	CG / ECD – SM 6630 B
beta-BHC	< 0,01	µg/L	11/11/14	CG / ECD – SM 6630 B
Delta-BHC	< 0,01	µg/L	11/11/14	CG / ECD – SM 6630 B
4,4'-DDD	< 0,01	µg/L	11/11/14	CG / ECD – SM 6630 B
4,4'-DDE	< 0,01	µg/L	11/11/14	CG / ECD – SM 6630 B
4,4'-DDT	< 0,01	µg/L	11/11/14	CG / ECD – SM 6630 B
Dieldrin	< 0,01	µg/L	11/11/14	CG / ECD – SM 6630 B
Endosulfan I	< 0,01	µg/L	11/11/14	CG / ECD – SM 6630 B
ndosulfan II	< 0,01	µg/L	11/11/14	CG / ECD – SM 6630 B
Endosulfan Sulfate	< 0,01	µg/L	11/11/14	CG / ECD – SM 6630 B
Endrin	< 0,01	µg/L	11/11/14	CG / ECD – SM 6630 B
Endrin Aldehyde	< 0,01	µg/L	11/11/14	CG / ECD – SM 6630 B
Endrin Ketone	< 0,01	µg/L	11/11/14	CG / ECD – SM 6630 B
gama-BHC (Lindano)	< 0,01	µg/L	11/11/14	CG / ECD – SM 6630 B
gama-Clordano	< 0,01	µg/L	11/11/14	CG / ECD – SM 6630 B
Heptaclor	< 0,01	µg/L	11/11/14	CG / ECD – SM 6630 B
Heptaclor Epóxi	< 0,01	µg/L	11/11/14	CG / ECD – SM 6630 B
Hexaclorobenzeno	< 0,01	µg/L	11/11/14	CG / ECD – SM 6630 B
Metoxiclor	< 0,01	µg/L	11/11/14	CG / ECD – SM 6630 B
cis-Permetrin	< 0,01	µg/L	11/11/14	CG / ECD – SM 6630 B
Trans-Permetrin	< 0,01	µg/L	11/11/14	CG / ECD – SM 6630 B

LIXIVIADO	
Massa Processada (base seca)	100 g
pH inicial	7,32
pH final	4,08
Volume de lixiviado obtido	1 L

OS RESULTADOS CONTIDOS NESSE RELATÓRIO REFEREM-SE SOMENTE À AMOSTRA ANALISADA. SOMENTE PERMITIDA REPRODUÇÃO INTEGRAL DESSE RELATÓRIO.

RELATÓRIO DE ENSAIOS 3886 / 2014	Data: 24/11/2014

REFERÊNCIAS

1. **SM**= Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, 22ed., 2012.
2. **NBR 10.004:2004**= Classificação de Resíduos.
3. **NBR 10.005:2004**= Lixiviação de Resíduos.
4. **NBR 10.006:2004**= Solubilização de Resíduos.
5. Preparo de amostras para determinação de metais conforme S.M 3030 E.
6. **EPA** = Environmental Protection Agency.

OBSERVAÇÕES

1. O Laboratório não é o responsável pela amostragem e os resultados referem-se somente às amostras recebidas do cliente.
2. Amostra composta: 7 pontos no lago 1.
3. CG = Cromatografia Gasosa; ECD = Detector de Captura Eletrônica; MS = Espectrometria de Massas.

RESPONSÁVEIS TÉCNICOS

Ana C O. S. Andrade CRQ 09201525- Espectrometria

Maris R. Hamerski CRQ 092 00731-Fisico Quimico

Alexandre Emmel CRQ 09200788- Cromatografia e ATM

.../ae

OS RESULTADOS CONTIDOS NESSE RELATÓRIO REFEREM-SE SOMENTE À AMOSTRA ANALISADA. SOMENTE PERMITIDA REPRODUÇÃO INTEGRAL DESSE RELATÓRIO.

FIEP SESI SENAI IEL

SENAI

REDE SENAI PR DE LABORATÓRIOS

MEIO AMBIENTE

PARECER TÉCNICO Nº 030/2014

CLASSIFICAÇÃO DE RESÍDUOS SÓLIDOS

Igapó 2

EMPRESA: Instituto de Águas do Paraná

Curitiba - PR

Novembro 2014

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO 3
2. CLASSIFICAÇÃO DE RESÍDUOS SEGUNDO NBR 10.004 3
3. PROCESSO DE GERAÇÃO DO RESÍDUO 4
4. AMOSTRAGEM 4
5. CARACTERIZAÇÃO DO EXTRATO DA LIXIVIAÇÃO E SOLUBILIZAÇÃO DA AMOSTRA DE RESÍDUO SÓLIDO DO INSTITUTO DE ÁGUAS DO PARANÁ 4
6. AVALIAÇÃO DOS RESULTADOS ANALÍTICOS 7
7. DATA E ASSINATURA 7

PARECER TÉCNICO – CLASSIFICAÇÃO DE RESÍDUOS

Igapó 1

Empresa	Instituto de Águas do Paraná
CNPJ	11.405.215/0001-09
Endereço	Rua Santo Antônio, 239 – Rebouças – Curitiba/PR
Telefone/Fax	41 3213 4803

1. INTRODUÇÃO

Amostra do resíduo sólido identificado como *Igapó 2*, do Instituto de Águas do Paraná foi amostrada pelo requisitante para realização de ensaios e posterior classificação segundo a NBR 10.004/04, identificada pelo laboratório sob nº 3887/2014.

2. CLASSIFICAÇÃO DE RESÍDUOS SEGUNDO NBR 10.004

A Associação Brasileira de Normas Técnicas através da Norma NBR 10.004/04 – Classificação de Resíduos, indica critérios segundo a qual os resíduos são classificados em Classe I (Perigoso), Classe II A (Não – Inertes) ou Classe II B (Inertes).

Para a definição se o resíduo é considerado de Classe I, devemos verificar sua composição básica para identificação da possível presença de produtos que confiram periculosidade ao resíduo.

A NBR 10.004/04 estabelece através do Anexo F os limites para alguns elementos/substâncias, no extrato obtido após o Ensaio de Lixiviação: caso a concentração de alguma substância presente no resíduo sólido esteja superior aos limites estabelecidos neste anexo, o resíduo é considerado Classe I – Perigoso.

Quando o resíduo não contém nenhum elemento/substância que confira periculosidade, ou quando atende aos limites estabelecidos no Anexo F, portanto não é resíduo perigoso, realiza-se a seguir a pesquisa para a definição se o mesmo é Classe II (A ou B). Para esta definição, a NBR estabelece limites para o extrato do Ensaio de Solubilização através do Anexo G: quando o solubilizado atende aos limites deste anexo, é considerada Classe II B – Inerte; caso contrário o resíduo é classificado como Classe II A- Não Inerte.

Os elementos/substâncias a serem analisados estão relacionados ao processo de geração do resíduo, por isso da necessidade de informações sobre o processo, insumos e matérias-primas que estão envolvidos diretamente a este processo de geração do resíduo.

A classificação dos resíduos é muito importante para o estabelecimento de procedimentos de manuseio, armazenamento, transporte e para a definição do sistema de tratamento/disposição adequados.

3. PROCESSO DE GERAÇÃO DO RESÍDUO

Este resíduo faz parte do projeto de desassoreamento dos Lagos Igapó 1, Igapó 2, Igapó 3 e 4.

4. AMOSTRAGEM

Amostragem composta por 7 pontos realizados no Lago Igapó 2 pelo requisitante.

5. CARACTERIZAÇÃO DO EXTRATO DA LIXIVIAÇÃO E SOLUBILIZAÇÃO DA AMOSTRA DE RESÍDUO SÓLIDO DO INSTITUTO DE ÁGUAS DO PARANÁ.

Considerando informações da empresa referente à origem do resíduo procederam-se ao ensaio de lixiviação, solubilização e a caracterização do extrato obtido, sendo que os resultados desta caracterização encontram-se na tabela a seguir:

Parâmetro	Amostra 3887/2014	Limites da NBR 10.004/04
Caracterização Amostra Bruta		
pH em água (1:1)	7,12	2,0-12,5
Umidade a 105°C	67,79 %	-------
Caracterização Lixiviado		
Arsênio	< 0,0025 mg/L	1,0 mg/L
Bário	1,06 mg/L	70,0 mg/L
Cádmio	< 0,05 mg/L	0,5 mg/L
Chumbo	< 0,10 mg/L	1,0 mg/L
Cromo Total	< 0,05 mg/L	5,0 mg/L
Acenafetileno	< 0,00001 mg/L	Não Definido
Acenafteno	< 0,00001 mg/L	Não Definido
Antraceno	< 0,00001 mg/L	Não Definido
Benzo(a)antraceno	< 0,00001 mg/L	Não Definido
Benzo(b)fluoranteno	< 0,00001 mg/L	Não Definido
Benzo(g,h,i)perileno	< 0,00001 mg/L	Não Definido
Benzo(k)fluoranteno	< 0,00001 mg/L	Não Definido
Benzo(a)pireno	< 0,00001 mg/L	0,07 mg/L
Criseno	< 0,00001 mg/L	Não Definido
Dibenzo(a,h)antraceno	< 0,00001 mg/L	Não Definido
Fluoreno	< 0,00001 mg/L	Não Definido
Indeno(1,2,3-cd)pireno	< 0,00001 mg/L	Não Definido

Fenantreno	< 0,00001 mg/L	Não Definido
Fluoranteno	< 0,00001 mg/L	Não Definido
Naftaleno	< 0,00001 mg/L	Não Definido
Pireno	< 0,00001 mg/L	Não Definido
2-Clorofenol	< 0,0001 mg/L	Não Definido
2,4-Diclorofenol	< 0,0001 mg/L	Não Definido
2,4,6-Triclorofenol	< 0,0001 mg/L	20,0 mg/L
Pentaclorofenol	< 0,0001 mg/L	0,9 mg/L
Alachlor	< 0,00001 mg/L	Não Definido
Aldrin	< 0,00001 mg/L	Aldrin + dieldrin < 0,003 mg/L
alfa-BHC	< 0,00001 mg/L	Não Definido
alfa-Clordano	< 0,00001 mg/L	Todos os isômeros < 0,02 mg/L
beta-BHC	< 0,00001 mg/L	Não Definido
delta-BHC	< 0,00001 mg/L	Não Definido
4,4'-DDD	< 0,00001 mg/L	p,p'-DDT+p,p'-DDD+p,p'-DDE < 0,2 mg/L
4,4'-DDE	< 0,00001 mg/L	p,p'-DDT+p,p'-DDD+p,p'-DDE < 0,2 mg/L
4,4'-DDT	< 0,00001 mg/L	p,p'-DDT+p,p'-DDD+p,p'-DDE < 0,2 mg/L
Dieldrin	< 0,00001 mg/L	Aldrin + dieldrin < 0,003 mg/L
Endosulfan I	< 0,00001 mg/L	Não Definido
Endosulfan II	< 0,00001 mg/L	Não Definido
Endosulfan Sulfate	< 0,00001 mg/L	Não Definido
Endrin	< 0,00001 mg/L	0,06 mg/L
Endrin Aldehyde	< 0,00001 mg/L	Não Definido
Endrin Ketone	< 0,00001 mg/L	Não Definido
gama-BHC (Lindano)	< 0,00001 mg/L	0,2 mg/L
gama-Clordano	< 0,00001 mg/L	Todos os isômeros < 0,02 mg/L
Heptaclor	< 0,00001 mg/L	Heptacloro e seus epóxidos < 0,003 mg/L
Heptaclor Epóxi	< 0,00001 mg/L	Heptacloro e seus epóxidos < 0,003 mg/L
Hexaclorobenzeno	< 0,00001 mg/L	0,1 mg/L
Metoxiclor	< 0,00001 mg/L	2,0 mg/L
cis-Permetrin	< 0,00001 mg/L	Não Definido
trans-Permetrin	< 0,00001 mg/L	Não Definido
2,4-D	< 0,001 mg/L	3,0 mg/L
2,4,5-T	< 0,001 mg/L	0,2 mg/L
2,4,5-TP (Silvex)	< 0,001 mg/L	1,0 mg/L

Parâmetro	Amostra 3887/2014	Limites da NBR 10.004/04
Caracterização Solubilizado		
Alumínio	**0,43 mg/L**	**0,2 mg/L**
Bário	< 0,10 mg/L	0,7 mg/L
Cádmio	< 0,0005 mg/L	0,005 mg/L
Chumbo	< 0,005 mg/L	0,01 mg/L
Cobre	< 0,10 mg/L	2,0 mg/L
Cromo Total	< 0,05 mg/L	0,05 mg/L
Manganês	**0,29 mg/L**	**0,1 mg/L**
Ferro	**1,08 mg/L**	**0,3 mg/L**
Sódio	< 10,0 mg/L	200,0 mg/L
Zinco	< 0,05 mg/L	5,0 mg/L
Fenóis	< 0,002 mg/L	0,01 mg/L
Surfactantes	< 0,25 mg/L	0,5 mg/L
2,4-D	< 0,001 mg/L	0,03 mg/L
2,4,5-T	< 0,001 mg/L	0,002 mg/L
2,4,5-TP (Silvex)	< 0,001 mg/L	0,03 mg/L
Alachlor	< 0,00001 mg/L	Não Definido
Aldrin	< 0,00001 mg/L	Aldrin + dieldrin < 0,00003 mg/L
alfa-BHC	< 0,00001 mg/L	Não Definido
alfa-Clordano	< 0,00001 mg/L	Todos os isômeros < 0,0002 mg/L
beta-BHC	< 0,00001 mg/L	Não Definido
delta-BHC	< 0,00001 mg/L	Não Definido
4,4'-DDD	< 0,00001 mg/L	Todos os isômeros < 0,002 mg/L
4,4'-DDE	< 0,00001 mg/L	Todos os isômeros < 0,002 mg/L
4,4'-DDT	< 0,00001 mg/L	Todos os isômeros < 0,002 mg/L
Dieldrin	< 0,00001 mg/L	Aldrin + dieldrin < 0,00003 mg/L
Endosulfan I	< 0,00001 mg/L	Não Definido
Endosulfan II	< 0,00001 mg/L	Não Definido
Endosulfan Sulfate	< 0,00001 mg/L	Não Definido
Endrin	< 0,00001 mg/L	0,0006 mg/L
Endrin Aldehyde	< 0,00001 mg/L	Não Definido
Endrin Ketone	< 0,00001 mg/L	Não Definido
gama-BHC (Lindano)	< 0,00001 mg/L	0,002 mg/L
gama-Clordano	< 0,00001 mg/L	Todos os isômeros < 0,0002 mg/L
Heptaclor	< 0,00001 mg/L	Heptacloro e seu epóxido < 0,00003 mg/L
Heptaclor Epóxi	< 0,00001 mg/L	Heptacloro e seu epóxido < 0,00003 mg/L

Hexaclorobenzeno	< 0,00001 mg/L	0,001 mg/L
Metoxiclor	< 0,00001 mg/L	0,02 mg/L
cis-Permetrin	< 0,00001 mg/L	Não Definido
trans-Permetrin	< 0,00001 mg/L	Não Definido
Cloreto	3,54 mg/L	250,0 mg/L
Nitrato	< 0,50 mgN-NO_3^-/L	10,0 mgN-NO_3^-/L
Sulfato	2,50 mg/L	250,0 mg/L

6. AVALIAÇÃO DOS RESULTADOS ANALÍTICOS

Avaliando os resultados analíticos verificamos que o extrato da lixiviação atende aos limites definidos pelo anexo F da NBR 10.004/04, portanto, o resíduo analisado não é considerado Classe I - Perigoso.

Observamos ainda que a caracterização do extrato do ensaio de solubilização desta mesma amostra indicou que a concentração de alumínio, ferro e manganês é superior aos limites definidos pelo Anexo G da Norma NBR 10.004, portanto, o resíduo analisado identificado como Igapó 2 é considerado **Classe II A – Não Inerte**.

7. DATA E ASSINATURA

Curitiba, 24 de novembro de 2014.

Maris Raquél Hamerski
Analista Técnico – CRQ 09200731

RELATÓRIO DE ENSAIOS 3887 / 2014	Data: 24/11/2014

Cliente: **Instituto de Águas do Paraná**

Endereço: **Rua Santo Antonio n°239 - Rebouças - Curitiba / PR**

DADOS DA AMOSTRA

Identificação da amostra: **Igapó 2**

Tipo de amostra: **Classificação de Resíduos**

Amostragem: tipo **Composta** responsável **Requisitante** data **02/10/14** hora **09h15min às 10h00min**
Condições Ambientais**: Tempo Chuvoso**

Entrada no laboratório: data **08/10/14** horário **15h37min**

Ensaio	Resultado	Unidade	Data Conclusão	Metodologia
AMOSTRA BRUTA				
Ensaios Físico-Químicos				
pH em Água 1:1	7,12	----	14/10/14	Potenciometria – EMBRAPA/ U.S.EPA-SW846/KIHEL/MAPA
Umidade	67,79	%	16/10/14	Gravimetria – MAPA IN 28
SOLUBILIZADO				
Ensaios Metais por Espectrometria Absorção Atômica (EAA)				
Alumínio	0,43	mg/L	12/11/14	EAA por Chama – SM 3111 D
Bário	< 0,10	mg/L	03/11/14	EAA por Chama – SM 3111 D
Cádmio	< 0,0005	mg/L	04/11/14	EAA por Forno de Grafite – SM 3113
Chumbo	< 0,005	mg/L	04/11/14	EAA por Forno de Grafite – SM 3113
Cobre	< 0,10	mg/L	03/11/14	EAA por Chama – SM 3111 B
Cromo Total	< 0,05	mg/L	03/11/14	EAA por Chama – SM 3111 B
Ferro	1,08	mg/L	03/11/14	EAA por Chama – SM 3111 B
Manganês	0,29	mg/L	05/11/14	EAA por Chama – SM 3111 B
Sódio	< 10,0	mg/L	05/11/14	EAA por Chama – SM 3111 B
Zinco	< 0,05	mg/L	03/11/14	EAA por Chama – SM 3111 B
Ensaios Físico-Químicos				
Detergentes (Surfactantes)	< 0,25	mg/L	30/10/14	Azul de Metileno - SM 5540 C
Fenóis Totais	< 0,002	mg/L	31/10/14	4-aminoantipirina - Extração com Clorofórmio - SM 5530 C

OS RESULTADOS CONTIDOS NESSE RELATÓRIO REFEREM-SE SOMENTE À AMOSTRA ANALISADA. SOMENTE PERMITIDA REPRODUÇÃO INTEGRAL DESSE RELATÓRIO.

RELATÓRIO DE ENSAIOS 3887 / 2014	Data: 24/11/2014

Ensaio	Resultado	Unidade	Data Conclusão	Metodologia
SOLUBILIZADO				
Ensaios por Cromatografia (Gasosa-CG / Líquida-HPLC / Iônica-IC)				
Ânions				
Cloreto	3,54	mg/L	28/10/14	IC – EPA 300.0
Nitrato	< 0,50	mgN-NO_3^-/L	28/10/14	IC – EPA 300.0
Sulfato	2,50	mg/L	28/10/14	IC – EPA 300.0
Pesticidas Organoclorados				
Alachlor	< 0,01	µg/L	30/10/14	CG / ECD – SM 6630 B
Aldrin	< 0,01	µg/L	30/10/14	CG / ECD – SM 6630 B
alfa-BHC	< 0,01	µg/L	30/10/14	CG / ECD – SM 6630 B
alfa-Clordano	< 0,01	µg/L	30/10/14	CG / ECD – SM 6630 B
beta-BHC	< 0,01	µg/L	30/10/14	CG / ECD – SM 6630 B
Delta-BHC	< 0,01	µg/L	30/10/14	CG / ECD – SM 6630 B
4,4'-DDD	< 0,01	µg/L	30/10/14	CG / ECD – SM 6630 B
4,4'-DDE	< 0,01	µg/L	30/10/14	CG / ECD – SM 6630 B
4,4'-DDT	< 0,01	µg/L	30/10/14	CG / ECD – SM 6630 B
Dieldrin	< 0,01	µg/L	30/10/14	CG / ECD – SM 6630 B
Endosulfan I	< 0,01	µg/L	30/10/14	CG / ECD – SM 6630 B
Endosulfan II	< 0,01	µg/L	30/10/14	CG / ECD – SM 6630 B
Endosulfan Sulfate	< 0,01	µg/L	30/10/14	CG / ECD – SM 6630 B
Endrin	< 0,01	µg/L	30/10/14	CG / ECD – SM 6630 B
Endrin Aldehyde	< 0,01	µg/L	30/10/14	CG / ECD – SM 6630 B
Endrin Ketone	< 0,01	µg/L	30/10/14	CG / ECD – SM 6630 B
gama-BHC (Lindano)	< 0,01	µg/L	30/10/14	CG / ECD – SM 6630 B
gama-Clordano	< 0,01	µg/L	30/10/14	CG / ECD – SM 6630 B
Heptaclor	< 0,01	µg/L	30/10/14	CG / ECD – SM 6630 B
Heptaclor Epóxi	< 0,01	µg/L	30/10/14	CG / ECD – SM 6630 B
Hexaclorobenzeno	< 0,01	µg/L	30/10/14	CG / ECD – SM 6630 B
Metoxiclor	< 0,01	µg/L	30/10/14	CG / ECD – SM 6630 B
cis-Permetrin	< 0,01	µg/L	30/10/14	CG / ECD – SM 6630 B
Trans-Permetrin	< 0,01	µg/L	30/10/14	CG / ECD – SM 6630 B
Ensaios por Cromatografia (Gasosa-CG / Líquida-HPLC / Iônica-IC)				
Herbicidas Ácidos				
2,4-D	< 1,0	µg/L	03/11/14	CG/MS – DIN ISO 15913
2,4,5-T	< 1,0	µg/L	03/11/14	CG/MS – DIN ISO 15913
2,4,5-TP (Silvex)	< 1,0	µg/L	03/11/14	CG/MS – DIN ISO 15913

OS RESULTADOS CONTIDOS NESSE RELATÓRIO REFEREM-SE SOMENTE À AMOSTRA ANALISADA. SOMENTE PERMITIDA REPRODUÇÃO INTEGRAL DESSE RELATÓRIO.

RELATÓRIO DE ENSAIOS 3887 / 2014	Data: 24/11/2014

SOLUBILIZAÇÃO	
Massa Processada (base seca)	250 g
pH inicial	7,73
pH final	7,82
Volume de solubilizado obtido	0,678 L

Ensaio	Resultado	Unidade	Data Conclusão	Metodologia
LIXIVIADO				
Ensaios Metais por Espectrometria Absorção Atômica (EAA)				
Arsênio	< 0,025	mg/L	20/11/14	EAA por Gerador de Hidretos – SM 3114 C
Bário	1,06	mg/L	19/11/14	EAA por Chama – SM 3111 D
Cádmio	< 0,05	mg/L	21/11/14	EAA por Chama – SM 3111 B
Chumbo	< 0,10	mg/L	21/11/14	EAA por Chama – SM 3111 B
Cromo Total	< 0,05	mg/L	21/11/14	EAA por Chama – SM 3111 B
Ensaios por Cromatografia (Gasosa-CG / Líquida-HPLC / Iônica-IC)				
Clorofenóis				
2-Clorofenol	< 0,1	µg/L	18/11/14	CG / ECD – SM 6630 B
2,4-Diclorofenol	< 0,1	µg/L	18/11/14	CG / ECD – SM 6630 B
2,4,6-Triclorofenol	< 0,1	µg/L	18/11/14	CG / ECD – SM 6630 B
Pentaclorofenol	< 0,1	µg/L	18/11/14	CG / ECD – SM 6630 B
Herbicidas Ácidos				
2,4-D	< 1,0	µg/L	19/11/14	CG/MS – DIN ISO 15913
2,4,5-T	< 1,0	µg/L	19/11/14	CG/MS – DIN ISO 15913
2,4,5-TP (Silvex)	< 1,0	µg/L	19/11/14	CG/MS – DIN ISO 15913
Hidrocarbonetos Policíclicos Aromáticos (HPA's)				
Acenafetileno	< 0,01	µg/L	19/11/14	CG/MS – SM 6440 C
Acenafteno	< 0,01	µg/L	19/11/14	CG/MS – SM 6440 C
Antraceno	< 0,01	µg/L	19/11/14	CG/MS – SM 6440 C
Benzo(a)antraceno	< 0,01	µg/L	19/11/14	CG/MS – SM 6440 C
Benzo(b)fluoranteno	< 0,01	µg/L	19/11/14	CG/MS – SM 6440 C
Benzo(g,h,i)perileno	< 0,01	µg/L	19/11/14	CG/MS – SM 6440 C
Benzo(k)fluoranteno	< 0,01	µg/L	19/11/14	CG/MS – SM 6440 C
Benzo(a)pireno	< 0,01	µg/L	19/11/14	CG/MS – SM 6440 C
Criseno	< 0,01	µg/L	19/11/14	CG/MS – SM 6440 C
Dibenzo(a,h)antraceno	< 0,01	µg/L	19/11/14	CG/MS – SM 6440 C
Fluoreno	< 0,01	µg/L	19/11/14	CG/MS – SM 6440 C
Indeno(1,2,3-cd)pireno	< 0,01	µg/L	19/11/14	CG/MS – SM 6440 C
Fenantreno	< 0,01	µg/L	19/11/14	CG/MS – SM 6440 C
Fluoranteno	< 0,01	µg/L	19/11/14	CG/MS – SM 6440 C
Naftaleno	< 0,01	µg/L	19/11/14	CG/MS – SM 6440 C
Pireno	< 0,01	µg/L	19/11/14	CG/MS – SM 6440 C

OS RESULTADOS CONTIDOS NESSE RELATÓRIO REFEREM-SE SOMENTE À AMOSTRA ANALISADA. SOMENTE PERMITIDA REPRODUÇÃO INTEGRAL DESSE RELATÓRIO.

RELATÓRIO DE ENSAIOS 3887 / 2014	Data: 24/11/2014

Ensaio	Resultado	Unidade	Data Conclusão	Metodologia
		Lixiviado		
Ensaios por Cromatografia (Gasosa-CG / Líquida-HPLC / Iônica-IC)				
Pesticidas Organoclorados				
Alachlor	< 0,01	µg/L	18/11/14	CG / ECD – SM 6630 B
Aldrin	< 0,01	µg/L	18/11/14	CG / ECD – SM 6630 B
alfa-BHC	< 0,01	µg/L	18/11/14	CG / ECD – SM 6630 B
alfa-Clordano	< 0,01	µg/L	18/11/14	CG / ECD – SM 6630 B
beta-BHC	< 0,01	µg/L	18/11/14	CG / ECD – SM 6630 B
Delta-BHC	< 0,01	µg/L	18/11/14	CG / ECD – SM 6630 B
4,4'-DDD	< 0,01	µg/L	18/11/14	CG / ECD – SM 6630 B
4,4'-DDE	< 0,01	µg/L	18/11/14	CG / ECD – SM 6630 B
4,4'-DDT	< 0,01	µg/L	18/11/14	CG / ECD – SM 6630 B
Dieldrin	< 0,01	µg/L	18/11/14	CG / ECD – SM 6630 B
Endosulfan I	< 0,01	µg/L	18/11/14	CG / ECD – SM 6630 B
ndosulfan II	< 0,01	µg/L	18/11/14	CG / ECD – SM 6630 B
Endosulfan Sulfate	< 0,01	µg/L	18/11/14	CG / ECD – SM 6630 B
Endrin	< 0,01	µg/L	18/11/14	CG / ECD – SM 6630 B
Endrin Aldehyde	< 0,01	µg/L	18/11/14	CG / ECD – SM 6630 B
Endrin Ketone	< 0,01	µg/L	18/11/14	CG / ECD – SM 6630 B
gama-BHC (Lindano)	< 0,01	µg/L	18/11/14	CG / ECD – SM 6630 B
gama-Clordano	< 0,01	µg/L	18/11/14	CG / ECD – SM 6630 B
Heptaclor	< 0,01	µg/L	18/11/14	CG / ECD – SM 6630 B
Heptaclor Epóxi	< 0,01	µg/L	18/11/14	CG / ECD – SM 6630 B
Hexaclorobenzeno	< 0,01	µg/L	18/11/14	CG / ECD – SM 6630 B
Metoxiclor	< 0,01	µg/L	18/11/14	CG / ECD – SM 6630 B
cis-Permetrin	< 0,01	µg/L	18/11/14	CG / ECD – SM 6630 B
Trans-Permetrin	< 0,01	µg/L	18/11/14	CG / ECD – SM 6630 B

LIXIVIADO	
Massa Processada (base seca)	100 g
pH inicial	7,27
pH final	5,13
Volume de lixiviado obtido	0,90 L

OS RESULTADOS CONTIDOS NESSE RELATÓRIO REFEREM-SE SOMENTE À AMOSTRA ANALISADA. SOMENTE PERMITIDA REPRODUÇÃO INTEGRAL DESSE RELATÓRIO.

RELATÓRIO DE ENSAIOS 3887 / 2014	Data: 24/11/2014

REFERÊNCIAS

1. **SM**= Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, 22ed., 2012
2. **NBR 10.004:2004**= Classificação de Resíduos.
3. **NBR 10.005:2004**= Lixiviação de Resíduos.
4. **NBR 10.006:2004**= Solubilização de Resíduos.
5. Preparo de amostras para determinação de metais conforme S.M 3030 E.
6. **EPA** = Environmental Protection Agency.

OBSERVAÇÕES

1. O Laboratório não é o responsável pela amostragem e os resultados referem-se somente às amostras recebidas do cliente.
2. Amostra composta: 7 pontos no lago 2;
3. CG = Cromatografia Gasosa; ECD = Detector de Captura Eletrônica; MS = Espectrometria de Massas.

RESPONSÁVEIS TÉCNICOS

Ana C O. S. Andrade CRQ 09201525- Espectrometria

Maris R. Hamerski CRQ 092 00731-Fisico Quimico

Alexandre Emmel CRQ 09200788- Cromatografia e ATM

.../ae

OS RESULTADOS CONTIDOS NESSE RELATÓRIO REFEREM-SE SOMENTE À AMOSTRA ANALISADA. SOMENTE PERMITIDA REPRODUÇÃO INTEGRAL DESSE RELATÓRIO.

FIEP SESI SENAI IEL

SENAI

REDE SENAI PR DE LABORATÓRIOS

MEIO AMBIENTE

PARECER TÉCNICO Nº 031/2014

CLASSIFICAÇÃO DE RESÍDUOS SÓLIDOS

Igapó 3/4

EMPRESA: Instituto de Águas do Paraná

Curitiba - PR

Novembro 2014

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO 3
2. CLASSIFICAÇÃO DE RESÍDUOS SEGUNDO NBR 10.004 3
3. PROCESSO DE GERAÇÃO DO RESÍDUO 4
4. AMOSTRAGEM 4
5. CARACTERIZAÇÃO DO EXTRATO DA LIXIVIAÇÃO E SOLUBILIZAÇÃO DA AMOSTRA DE RESÍDUO SÓLIDO DO INSTITUTO DE ÁGUAS DO PARANÁ 4
6. AVALIAÇÃO DOS RESULTADOS ANALÍTICOS 7
7. DATA E ASSINATURA 7

PARECER TÉCNICO – CLASSIFICAÇÃO DE RESÍDUOS

Igapó 3/4

Empresa	Instituto de Águas do Paraná
CNPJ	11.405.215/0001-09
Endereço	Rua Santo Antônio, 239 – Rebouças – Curitiba/PR
Telefone/Fax	41 3213 4803

1. INTRODUÇÃO

Amostra do resíduo sólido identificado como *Igapó 3/4*, do Instituto de Águas do Paraná foi amostrada pelo requisitante para realização de ensaios e posterior classificação segundo a NBR 10.004/04, identificada pelo laboratório sob nº 3888/2014.

2. CLASSIFICAÇÃO DE RESÍDUOS SEGUNDO NBR 10.004

A Associação Brasileira de Normas Técnicas através da Norma NBR 10.004/04 – Classificação de Resíduos, indica critérios segundo a qual os resíduos são classificados em Classe I (Perigoso), Classe II A (Não – Inertes) ou Classe II B (Inertes).

Para a definição se o resíduo é considerado de Classe I, devemos verificar sua composição básica para identificação da possível presença de produtos que confiram periculosidade ao resíduo.

A NBR 10.004/04 estabelece através do Anexo F os limites para alguns elementos/substâncias, no extrato obtido após o Ensaio de Lixiviação: caso a concentração de alguma substância presente no resíduo sólido esteja superior aos limites estabelecidos neste anexo, o resíduo é considerado Classe I – Perigoso.

Quando o resíduo não contém nenhum elemento/substância que confira periculosidade, ou quando atende aos limites estabelecidos no Anexo F, portanto não é resíduo perigoso, realiza-se a seguir a pesquisa para a definição se o mesmo é Classe II (A ou B). Para esta definição, a NBR estabelece limites para o extrato do Ensaio de Solubilização através do Anexo G: quando o solubilizado atende aos limites deste anexo, é considerada Classe II B – Inerte; caso contrário o resíduo é classificado como Classe II A- Não Inerte.

Os elementos/substâncias a serem analisados estão relacionados ao processo de geração do resíduo, por isso da necessidade de informações sobre o processo, insumos e matérias-primas que estão envolvidos diretamente a este processo de geração do resíduo.

A classificação dos resíduos é muito importante para o estabelecimento de procedimentos de manuseio, armazenamento, transporte e para a definição do sistema de tratamento/disposição adequados.

3. PROCESSO DE GERAÇÃO DO RESÍDUO

Este resíduo faz parte do projeto de desassoreamento dos Lagos Igapó 1, Igapó 2, Igapó 3 e 4.

4. AMOSTRAGEM

Amostragem composta por 5 pontos realizados no Lago Igapó 3 e 3 pontos no Lago Igapó 4 pelo requisitante.

5. CARACTERIZAÇÃO DO EXTRATO DA LIXIVIAÇÃO E SOLUBILIZAÇÃO DA AMOSTRA DE RESÍDUO SÓLIDO DO INSTITUTO DE ÁGUAS DO PARANÁ.

Considerando informações da empresa referente à origem do resíduo procederam-se ao ensaio de lixiviação, solubilização e a caracterização do extrato obtido, sendo que os resultados desta caracterização encontram-se na tabela a seguir:

Parâmetro	Amostra 3888/2014	Limites da NBR 10.004/04
Caracterização Amostra Bruta		
pH em água (1:1)	7,07	2,0-12,5
Umidade a 105°C	40,77 %	-------
Caracterização Lixiviado		
Arsênio	< 0,0025 mg/L	1,0 mg/L
Bário	0,91 mg/L	70,0 mg/L
Cádmio	< 0,05 mg/L	0,5 mg/L
Chumbo	< 0,10 mg/L	1,0 mg/L
Cromo Total	< 0,05 mg/L	5,0 mg/L
Acenafetileno	< 0,00001 mg/L	Não Definido
Acenafteno	< 0,00001 mg/L	Não Definido
Antraceno	< 0,00001 mg/L	Não Definido
Benzo(a)antraceno	< 0,00001 mg/L	Não Definido
Benzo(b)fluoranteno	< 0,00001 mg/L	Não Definido
Benzo(g,h,i)perileno	< 0,00001 mg/L	Não Definido
Benzo(k)fluoranteno	< 0,00001 mg/L	Não Definido
Benzo(a)pireno	< 0,00001 mg/L	0,07 mg/L
Criseno	< 0,00001 mg/L	Não Definido
Dibenzo(a,h)antraceno	< 0,00001 mg/L	Não Definido
Fluoreno	< 0,00001 mg/L	Não Definido
Indeno(1,2,3-cd)pireno	< 0,00001 mg/L	Não Definido

Fenantreno	< 0,00001 mg/L	Não Definido
Fluoranteno	< 0,00001 mg/L	Não Definido
Naftaleno	< 0,00001 mg/L	Não Definido
Pireno	< 0,00001 mg/L	Não Definido
2-Clorofenol	< 0,0001 mg/L	Não Definido
2,4-Diclorofenol	< 0,0001 mg/L	Não Definido
2,4,6-Triclorofenol	< 0,0001 mg/L	20,0 mg/L
Pentaclorofenol	< 0,0001 mg/L	0,9 mg/L
Alachlor	< 0,00001 mg/L	Não Definido
Aldrin	< 0,00001 mg/L	Aldrin + dieldrin < 0,003 mg/L
alfa-BHC	< 0,00001 mg/L	Não Definido
alfa-Clordano	< 0,00001 mg/L	Todos os isômeros < 0,02 mg/L
beta-BHC	< 0,00001 mg/L	Não Definido
delta-BHC	< 0,00001 mg/L	Não Definido
4,4'-DDD	< 0,00001 mg/L	p,p'-DDT+p,p'-DDD+p,p'-DDE < 0,2 mg/L
4,4'-DDE	< 0,00001 mg/L	p,p'-DDT+p,p'-DDD+p,p'-DDE < 0,2 mg/L
4,4'-DDT	< 0,00001 mg/L	p,p'-DDT+p,p'-DDD+p,p'-DDE < 0,2 mg/L
Dieldrin	< 0,00001 mg/L	Aldrin + dieldrin < 0,003 mg/L
Endosulfan I	< 0,00001 mg/L	Não Definido
Endosulfan II	< 0,00001 mg/L	Não Definido
Endosulfan Sulfate	< 0,00001 mg/L	Não Definido
Endrin	< 0,00001 mg/L	0,06 mg/L
Endrin Aldehyde	< 0,00001 mg/L	Não Definido
Endrin Ketone	< 0,00001 mg/L	Não Definido
gama-BHC (Lindano)	< 0,00001 mg/L	0,2 mg/L
gama-Clordano	< 0,00001 mg/L	Todos os isômeros < 0,02 mg/L
Heptaclor	< 0,00001 mg/L	Heptacloro e seus epóxidos < 0,003 mg/L
Heptaclor Epóxi	< 0,00001 mg/L	Heptacloro e seus epóxidos < 0,003 mg/L
Hexaclorobenzeno	< 0,00001 mg/L	0,1 mg/L
Metoxiclor	< 0,00001 mg/L	2,0 mg/L
cis-Permetrin	< 0,00001 mg/L	Não Definido
trans-Permetrin	< 0,00001 mg/L	Não Definido
2,4-D	< 0,001 mg/L	3,0 mg/L
2,4,5-T	< 0,001 mg/L	0,2 mg/L
2,4,5-TP (Silvex)	< 0,001 mg/L	1,0 mg/L

Parâmetro	Amostra 3888/2014	Limites da NBR 10.004/04
Caracterização Solubilizado		
Alumínio	0,07 mg/L	0,2 mg/L
Bário	0,20 mg/L	0,7 mg/L
Cádmio	< 0,0005 mg/L	0,005 mg/L
Chumbo	< 0,005 mg/L	0,01 mg/L
Cobre	< 0,10mg/L	2,0 mg/L
Cromo Total	< 0,05 mg/L	0,05 mg/L
Manganês	**0,34 mg/L**	**0,1 mg/L**
Ferro	**0,32 mg/L**	**0,3 mg/L**
Sódio	< 10,0 mg/L	200,0 mg/L
Zinco	< 0,05 mg/L	5,0 mg/L
Fenóis	< 0,002 mg/L	0,01 mg/L
Surfactantes	< 0,25 mg/L	0,5 mg/L
2,4-D	< 0,001 mg/L	0,03 mg/L
2,4,5-T	< 0,001 mg/L	0,002 mg/L
2,4,5-TP (Silvex)	< 0,001 mg/L	0,03 mg/L
Alachlor	< 0,00001 mg/L	Não Definido
Aldrin	< 0,00001 mg/L	Aldrin + dieldrin < 0,00003 mg/L
alfa-BHC	< 0,00001 mg/L	Não Definido
alfa-Clordano	< 0,00001 mg/L	Todos os isômeros < 0,0002 mg/L
beta-BHC	< 0,00001 mg/L	Não Definido
delta-BHC	< 0,00001 mg/L	Não Definido
4,4'-DDD	< 0,00001 mg/L	Todos os isômeros < 0,002 mg/L
4,4'-DDE	< 0,00001 mg/L	Todos os isômeros < 0,002 mg/L
4,4'-DDT	< 0,00001 mg/L	Todos os isômeros < 0,002 mg/L
Dieldrin	< 0,00001 mg/L	Aldrin + dieldrin < 0,00003 mg/L
Endosulfan I	< 0,00001 mg/L	Não Definido
Endosulfan II	< 0,00001 mg/L	Não Definido
Endosulfan Sulfate	< 0,00001 mg/L	Não Definido
Endrin	< 0,00001 mg/L	0,0006 mg/L
Endrin Aldehyde	< 0,00001 mg/L	Não Definido
Endrin Ketone	< 0,00001 mg/L	Não Definido
gama-BHC (Lindano)	< 0,00001 mg/L	0,002 mg/L
gama-Clordano	< 0,00001 mg/L	Todos os isômeros < 0,0002 mg/L
Heptaclor	< 0,00001 mg/L	Heptacloro e seu epóxido < 0,00003 mg/L
Heptaclor Epóxi	< 0,00001 mg/L	Heptacloro e seu epóxido < 0,00003 mg/L

Hexaclorobenzeno	< 0,00001 mg/L	0,001 mg/L
Metoxiclor	< 0,00001 mg/L	0,02 mg/L
cis-Permetrin	< 0,00001 mg/L	Não Definido
trans-Permetrin	< 0,00001 mg/L	Não Definido
Cloreto	4,03 mg/L	250,0 mg/L
Nitrato	< 0,50 mgN-NO_3^-/L	10,0 mgN-NO_3^-/L
Sulfato	8,51 mg/L	250,0 mg/L

6. AVALIAÇÃO DOS RESULTADOS ANALÍTICOS

Avaliando os resultados analíticos verificamos que o extrato da lixiviação atende aos limites definidos pelo anexo F da NBR 10.004/04, portanto, o resíduo analisado não é considerado Classe I - Perigoso.

Observamos ainda que a caracterização do extrato do ensaio de solubilização desta mesma amostra indicou que a concentração de ferro e manganês é superior aos limites definidos pelo Anexo G da Norma NBR 10.004, portanto, o resíduo analisado identificado como Igapó 3/4 é considerado **Classe II A – Não Inerte**.

7. DATA E ASSINATURA

Curitiba, 24 de novembro de 2014.

Maris R. Hamerski

Maris Raquél Hamerski
Analista Técnico – CRQ 09200731

RELATÓRIO DE ENSAIOS 3888 / 2014	Data: 24/11/2014

Cliente: **Instituto de Águas do Paraná**

Endereço: **Rua Santo Antonio n°239 - Rebouças - Curitiba - PR**

DADOS DA AMOSTRA

Identificação da amostra: **Igapó 3/4**

Tipo de amostra: **Classificação de Resíduos**

Amostragem: tipo **Composta** responsável **Requisitante** data **01/10/14** hora **10h00min às 11h15min**
Condições Ambientais: **Tempo Chuvoso**

Entrada no laboratório: data **08/10/14** horário **15h37min**

Ensaio	Resultado	Unidade	Data Conclusão	Metodologia
AMOSTRA BRUTA				
Ensaios Físico-Químicos				
pH em Água 1:1	7,07	----	14/10/14	Potenciometria – EMBRAPA/ U.S.EPA-SW846/KIHEL/MAPA
Umidade	40,77	%	16/10/14	Gravimetria – MAPA IN 28
SOLUBILIZADO				
Ensaios Metais por Espectrometria Absorção Atômica (EAA)				
Alumínio	0,07	mg/L	12/11/14	EAA por Forno de Grafite – SM 3113
Bário	0,20	mg/L	03/11/14	EAA por Chama – SM 3111 D
Cádmio	< 0,0005	mg/L	04/11/14	EAA por Forno de Grafite – SM 3113
Chumbo	< 0,005	mg/L	04/11/14	EAA por Forno de Grafite – SM 3113
Cobre	< 0,10	mg/L	03/11/14	EAA por Chama – SM 3111 B
Cromo Total	< 0,05	mg/L	03/11/14	EAA por Chama – SM 3111 B
Ferro	0,32	mg/L	03/11/14	EAA por Chama – SM 3111 B
Manganês	0,34	mg/L	05/11/14	EAA por Chama – SM 3111 B
Sódio	< 10,0	mg/L	05/11/14	EAA por Chama – SM 3111 B
Zinco	< 0,05	mg/L	03/11/14	EAA por Chama – SM 3111 B
Ensaios Físico-Químicos				
Detergentes (Surfactantes)	< 0,25	mg/L	30/10/14	Azul de Metileno - SM 5540 C
Fenóis Totais	< 0,002	mg/L	31/10/14	4-aminoantipirina - Extração com Clorofórmio - SM 5530 C

Anal mo.

OS RESULTADOS CONTIDOS NESSE RELATÓRIO REFEREM-SE SOMENTE À AMOSTRA ANALISADA. SOMENTE PERMITIDA REPRODUÇÃO INTEGRAL DESSE RELATÓRIO.

RELATÓRIO DE ENSAIOS 3888 / 2014	Data: 24/11/2014

Ensaio	Resultado	Unidade	Data Conclusão	Metodologia
		SOLUBILIZADO		
Ensaios por Cromatografia (Gasosa-CG / Líquida-HPLC / Iônica-IC)				
Ânions				
Cloreto	4,03	mg/L	28/10/14	IC – EPA 300.0
Nitrato	< 0,50	mgN-NO_3^-/L	28/10/14	IC – EPA 300.0
Sulfato	8,51	mg/L	28/10/14	IC – EPA 300.0
Pesticidas Organoclorados				
Alachlor	< 0,01	µg/L	30/10/14	CG / ECD – SM 6630 B
Aldrin	< 0,01	µg/L	30/10/14	CG / ECD – SM 6630 B
alfa-BHC	< 0,01	µg/L	30/10/14	CG / ECD – SM 6630 B
alfa-Clordano	< 0,01	µg/L	30/10/14	CG / ECD – SM 6630 B
beta-BHC	< 0,01	µg/L	30/10/14	CG / ECD – SM 6630 B
Delta-BHC	< 0,01	µg/L	30/10/14	CG / ECD – SM 6630 B
4,4'-DDD	< 0,01	µg/L	30/10/14	CG / ECD – SM 6630 B
4,4'-DDE	< 0,01	µg/L	30/10/14	CG / ECD – SM 6630 B
4,4'-DDT	< 0,01	µg/L	30/10/14	CG / ECD – SM 6630 B
Dieldrin	< 0,01	µg/L	30/10/14	CG / ECD – SM 6630 B
Endosulfan I	< 0,01	µg/L	30/10/14	CG / ECD – SM 6630 B
ndosulfan II	< 0,01	µg/L	30/10/14	CG / ECD – SM 6630 B
Endosulfan Sulfate	< 0,01	µg/L	30/10/14	CG / ECD – SM 6630 B
Endrin	< 0,01	µg/L	30/10/14	CG / ECD – SM 6630 B
Endrin Aldehyde	< 0,01	µg/L	30/10/14	CG / ECD – SM 6630 B
Endrin Ketone	< 0,01	µg/L	30/10/14	CG / ECD – SM 6630 B
gama-BHC (Lindano)	< 0,01	µg/L	30/10/14	CG / ECD – SM 6630 B
gama-Clordano	< 0,01	µg/L	30/10/14	CG / ECD – SM 6630 B
Heptaclor	< 0,01	µg/L	30/10/14	CG / ECD – SM 6630 B
Heptaclor Epóxi	< 0,01	µg/L	30/10/14	CG / ECD – SM 6630 B
Hexaclorobenzeno	< 0,01	µg/L	30/10/14	CG / ECD – SM 6630 B
Metoxiclor	< 0,01	µg/L	30/10/14	CG / ECD – SM 6630 B
cis-Permetrin	< 0,01	µg/L	30/10/14	CG / ECD – SM 6630 B
Trans-Permetrin	< 0,01	µg/L	30/10/14	CG / ECD – SM 6630 B

Ensaios por Cromatografia (Gasosa-CG / Líquida-HPLC / Iônica-IC)				
Herbicidas Ácidos				
2,4-D	< 1,0	µg/L	03/11/14	CG/MS – DIN ISO 15913
2,4,5-T	< 1,0	µg/L	03/11/14	CG/MS – DIN ISO 15913
2,4,5-TP (Silvex)	< 1,0	µg/L	03/11/14	CG/MS – DIN ISO 15913

OS RESULTADOS CONTIDOS NESSE RELATÓRIO REFEREM-SE SOMENTE À AMOSTRA ANALISADA. SOMENTE PERMITIDA REPRODUÇÃO INTEGRAL DESSE RELATÓRIO.

RELATÓRIO DE ENSAIOS 3888 / 2014	Data: 24/11/2014

SOLUBILIZAÇÃO	
Massa Processada (base seca)	250 g
pH inicial	7,12
pH final	8,05
Volume de solubilizado obtido	0,96 L

Ensaio	Resultado	Unidade	Data Conclusão	Metodologia
LIXIVIADO				
Ensaios Metais por Espectrometria Absorção Atômica (EAA)				
Arsênio	< 0,0025	mg/L	20/11/14	EAA por Gerador de Hidretos – SM 3114 C
Bário	0,91	mg/L	14/11/14	EAA por Chama – SM 3111 D
Cádmio	< 0,05	mg/L	12/11/14	EAA por Chama – SM 3111 B
Chumbo	< 0,10	mg/L	14/11/14	EAA por Chama – SM 3111 B
Cromo Total	< 0,05	mg/L	14/11/14	EAA por Chama – SM 3111 B
Ensaios por Cromatografia (Gasosa-CG / Líquida-HPLC / Iônica-IC)				
Clorofenóis				
2-Clorofenol	< 0,1	µg/L	13/11/14	CG / ECD – SM 6630 B
2,4-Diclorofenol	< 0,1	µg/L	13/11/14	CG / ECD – SM 6630 B
2,4,6-Triclorofenol	< 0,1	µg/L	13/11/14	CG / ECD – SM 6630 B
Pentaclorofenol	< 0,1	µg/L	13/11/14	CG / ECD – SM 6630 B
Herbicidas Ácidos				
2,4-D	< 1,0	µg/L	13/11/14	CG/MS – DIN ISO 15913
2,4,5-T	< 1,0	µg/L	13/11/14	CG/MS – DIN ISO 15913
2,4,5-TP (Silvex)	< 1,0	µg/L	13/11/14	CG/MS – DIN ISO 15913
Hidrocarbonetos Policíclicos Aromáticos (HPA's)				
Acenafetileno	< 0,01	µg/L	12/11/14	CG/MS – SM 6440 C
Acenafteno	< 0,01	µg/L	12/11/14	CG/MS – SM 6440 C
Antraceno	< 0,01	µg/L	12/11/14	CG/MS – SM 6440 C
Benzo(a)antraceno	< 0,01	µg/L	12/11/14	CG/MS – SM 6440 C
Benzo(b)fluoranteno	< 0,01	µg/L	12/11/14	CG/MS – SM 6440 C
Benzo(g,h,i)perileno	< 0,01	µg/L	12/11/14	CG/MS – SM 6440 C
Benzo(k)fluoranteno	< 0,01	µg/L	12/11/14	CG/MS – SM 6440 C
Benzo(a)pireno	< 0,01	µg/L	12/11/14	CG/MS – SM 6440 C
Criseno	< 0,01	µg/L	12/11/14	CG/MS – SM 6440 C
Dibenzo(a,h)antraceno	< 0,01	µg/L	12/11/14	CG/MS – SM 6440 C
Fluoreno	< 0,01	µg/L	12/11/14	CG/MS – SM 6440 C
Indeno(1,2,3-cd)pireno	< 0,01	µg/L	12/11/14	CG/MS – SM 6440 C
Fenantreno	< 0,01	µg/L	12/11/14	CG/MS – SM 6440 C
Fluoranteno	< 0,01	µg/L	12/11/14	CG/MS – SM 6440 C
Naftaleno	< 0,01	µg/L	12/11/14	CG/MS – SM 6440 C
Pireno	< 0,01	µg/L	12/11/14	CG/MS – SM 6440 C

OS RESULTADOS CONTIDOS NESSE RELATÓRIO REFEREM-SE SOMENTE À AMOSTRA ANALISADA. SOMENTE PERMITIDA REPRODUÇÃO INTEGRAL DESSE RELATÓRIO.

RELATÓRIO DE ENSAIOS 3888 / 2014	Data: 24/11/2014

Ensaio	Resultado	Unidade	Data Conclusão	Metodologia
		Lixiviado		
Ensaios por Cromatografia (Gasosa-CG / Líquida-HPLC / Iônica-IC)				
Pesticidas Organoclorados				
Alachlor	< 0,01	µg/L	11/11/14	CG / ECD – SM 6630 B
Aldrin	< 0,01	µg/L	11/11/14	CG / ECD – SM 6630 B
alfa-BHC	< 0,01	µg/L	11/11/14	CG / ECD – SM 6630 B
alfa-Clordano	< 0,01	µg/L	11/11/14	CG / ECD – SM 6630 B
beta-BHC	< 0,01	µg/L	11/11/14	CG / ECD – SM 6630 B
Delta-BHC	< 0,01	µg/L	11/11/14	CG / ECD – SM 6630 B
4,4'-DDD	< 0,01	µg/L	11/11/14	CG / ECD – SM 6630 B
4,4'-DDE	< 0,01	µg/L	11/11/14	CG / ECD – SM 6630 B
4,4'-DDT	< 0,01	µg/L	11/11/14	CG / ECD – SM 6630 B
Dieldrin	< 0,01	µg/L	11/11/14	CG / ECD – SM 6630 B
Endosulfan I	< 0,01	µg/L	11/11/14	CG / ECD – SM 6630 B
ndosulfan II	< 0,01	µg/L	11/11/14	CG / ECD – SM 6630 B
Endosulfan Sulfate	< 0,01	µg/L	11/11/14	CG / ECD – SM 6630 B
Endrin	< 0,01	µg/L	11/11/14	CG / ECD – SM 6630 B
Endrin Aldehyde	< 0,01	µg/L	11/11/14	CG / ECD – SM 6630 B
Endrin Ketone	< 0,01	µg/L	11/11/14	CG / ECD – SM 6630 B
gama-BHC (Lindano)	< 0,01	µg/L	11/11/14	CG / ECD – SM 6630 B
gama-Clordano	< 0,01	µg/L	11/11/14	CG / ECD – SM 6630 B
Heptaclor	< 0,01	µg/L	11/11/14	CG / ECD – SM 6630 B
Heptaclor Epóxi	< 0,01	µg/L	11/11/14	CG / ECD – SM 6630 B
Hexaclorobenzeno	< 0,01	µg/L	11/11/14	CG / ECD – SM 6630 B
Metoxiclor	< 0,01	µg/L	11/11/14	CG / ECD – SM 6630 B
cis-Permetrin	< 0,01	µg/L	11/11/14	CG / ECD – SM 6630 B
Trans-Permetrin	< 0,01	µg/L	11/11/14	CG / ECD – SM 6630 B

LIXIVIADO	
Massa Processada (base seca)	100 g
pH inicial	7,61
pH final	4,72
Volume de lixiviado obtido	0,99 L

REFERÊNCIAS

1. **SM**= Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, 22ed., 2012
2. **NBR 10.004:2004**= Classificação de Resíduos.
3. **NBR 10.005:2004**= Lixiviação de Resíduos.
4. **NBR 10.006:2004**= Solubilização de Resíduos.
5. Preparo de amostras para determinação de metais conforme S.M 3030 E.
6. **EPA** = Environmental Protection Agency.

OS RESULTADOS CONTIDOS NESSE RELATÓRIO REFEREM-SE SOMENTE À AMOSTRA ANALISADA. SOMENTE PERMITIDA REPRODUÇÃO INTEGRAL DESSE RELATÓRIO.

RELATÓRIO DE ENSAIOS 3888 / 2014	Data: 24/11/2014

OBSERVAÇÕES

1. O Laboratório não é o responsável pela amostragem e os resultados referem-se somente às amostras recebidas do cliente.
2. Amostra composta: 5 pontos no lago 3 e 3 pontos no lago 4 = 8 pontos;
3. CG = Cromatografia Gasosa; ECD = Detector de Captura Eletrônica; MS = Espectrometria de Massas.

RESPONSÁVEIS TÉCNICOS

Ana C O. S. Andrade CRQ 09201525- Espectrometria

Maris R. Hamerski CRQ 092 00731-Fisico Quimico

Alexandre Emmel CRQ 09200788- Cromatografia e ATM

.../ae

OS RESULTADOS CONTIDOS NESSE RELATÓRIO REFEREM-SE SOMENTE À AMOSTRA ANALISADA. SOMENTE PERMITIDA REPRODUÇÃO INTEGRAL DESSE RELATÓRIO.

Relatório de Ensaios Nº 2940/2014

Solicitante: Águas Paraná/Águas Paraná

Coletor: Solicitante

Ficha de Coleta Nº 79.266

Data/Hora de Coleta: 02/10/2014 11:20:00

Data de Entrada no Laboratório: 08/10/2014

Natureza Amostra: Sedimento de Fundo

Classificação da Amostra: Sedimento de fundo

Tipo Amostra: Composta

Local da Coleta: IGAP 01/LAGO IGAPÓ I

Município/UF: Londrina/PR

Localidade da Coleta: LONDRINA

Coordenadas:483447 - 7419035

Bacia: Tibagi

Corpo Hídrico: Lago Igapó

Largura do Rio: 0,00 m

Cota do Rio: 0,00 m

Tipo da Coleta: Com Equipamento

Equipamento: Draga

Distância do Ponto Inicial: 0,00 m

Ordem da Coleta: Da Esquerda para Direita

Profundidade Total Vertical: 0,00 m

Chuva últimas 48 horas: Sim

Chuva no momento Coleta: Não

Laboratório de Sedimentometria - Ensaio Granulométrico

Diametro (mm)	% Retido	% Acumulado	% Mais Finos
15,900	0,00	0,00	100,00
8,000	0,00	0,00	100,00
4,000	0,00	0,00	100,00
2,000	4,46	4,46	95,54
1,000	12,70	17,16	82,84
0,500	19,16	36,32	63,68
0,250	17,00	53,32	46,68
0,125	16,54	69,86	30,14
0,062	15,42	85,28	14,72
0,000	14,72	100,00	0,00
TOTAL	100,00	100,00	0,00

Os resultados desta análise têm valor restrito somente à amostra acima especificada.

Observações:

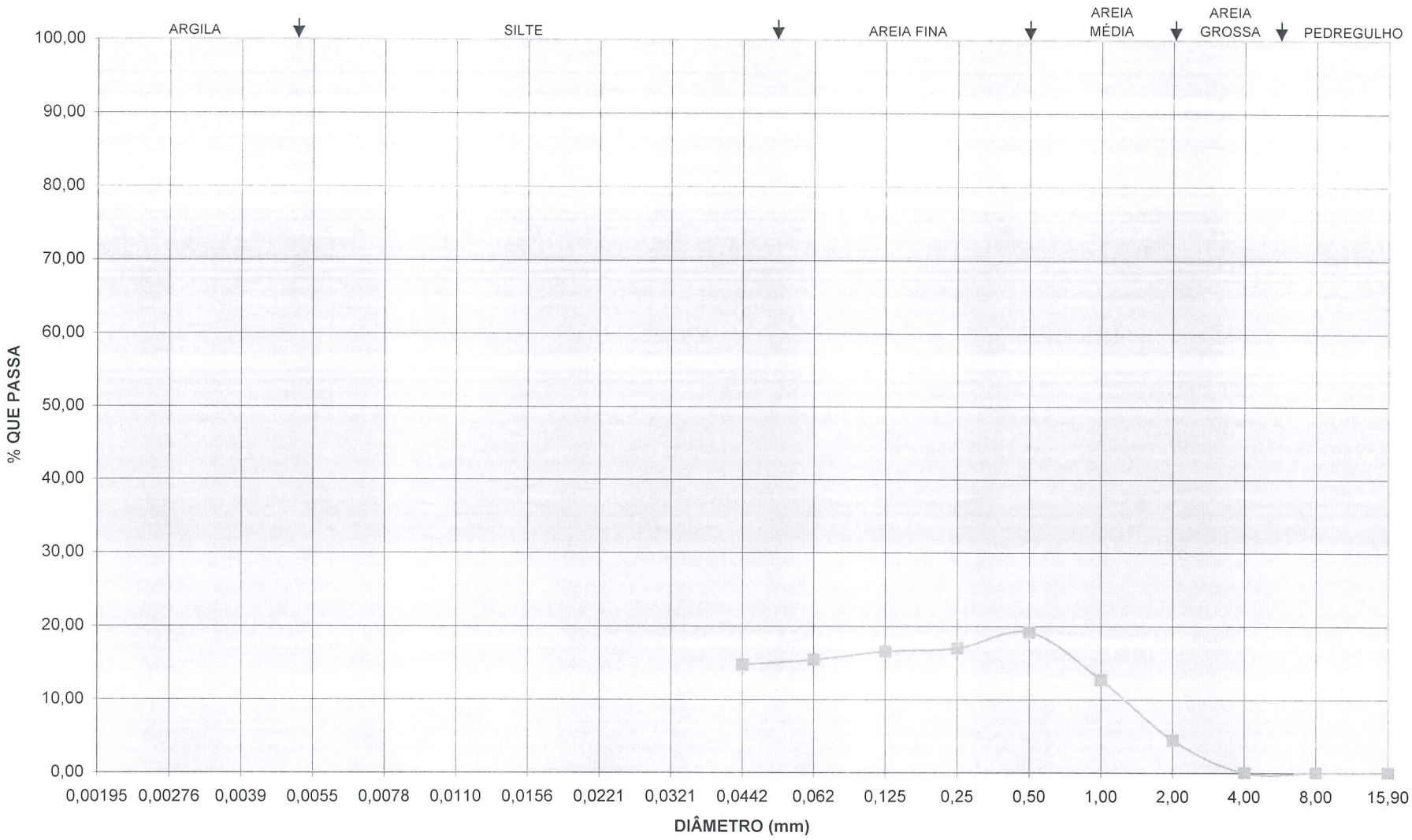
08/10/2014 09:56:41 - Recepção - Curitiba : Coletor: Celso

Técnico Analista

Técnico Responsável

Edson R. de A. Torres
Biólogo
CRBio-00125-07/D

CURVA GRANULOMÉTRICA



Amostra Nº 2940/14.

Relatório de Ensaios Nº 2941/2014

Solicitante: Águas Paraná/Águas Paraná

Coletor: Solicitante

Ficha de Coleta Nº 79.267

Data/Hora de Coleta: 02/10/2014 09:40:00

Data de Entrada no Laboratório: 08/10/2014

Natureza Amostra: Sedimento de Fundo

Classificação da Amostra: Sedimento de fundo

Tipo Amostra: Composta

Local da Coleta: IGAP 02/LAGO IGAPÓ II

Município/UF: Londrina/PR

Localidade da Coleta: LONDRINA

Coordenadas:482376 - 7420064

Bacia: Tibagi

Corpo Hídrico: Lago Igapó

Largura do Rio: 0,00 m

Cota do Rio: 0,00 m

Tipo da Coleta: Com Equipamento

Equipamento: Draga

Distância do Ponto Inicial: 0,00 m

Ordem da Coleta: Da Esquerda para Direita

Profundidade Total Vertical: 0,00 m

Chuva últimas 48 horas: Sim

Chuva no momento Coleta: Não

Laboratório de Sedimentometria - Ensaio Granulométrico

Diametro (mm)	% Retido	% Acumulado	% Mais Finos
15,900	0,00	0,00	100,00
8,000	0,00	0,00	100,00
4,000	1,20	1,20	98,80
2,000	1,52	2,72	97,28
1,000	10,66	13,38	86,62
0,500	20,86	34,24	65,76
0,250	17,92	52,16	47,84
0,125	16,54	68,70	31,30
0,062	15,20	83,90	16,10
0,000	16,10	100,00	0,00
TOTAL	100,00	100,00	0,00

Os resultados desta análise têm valor restrito somente à amostra acima especificada.

Observações:

08/10/2014 09:59:45 - Recepção - Curitiba : Coletor: Celso

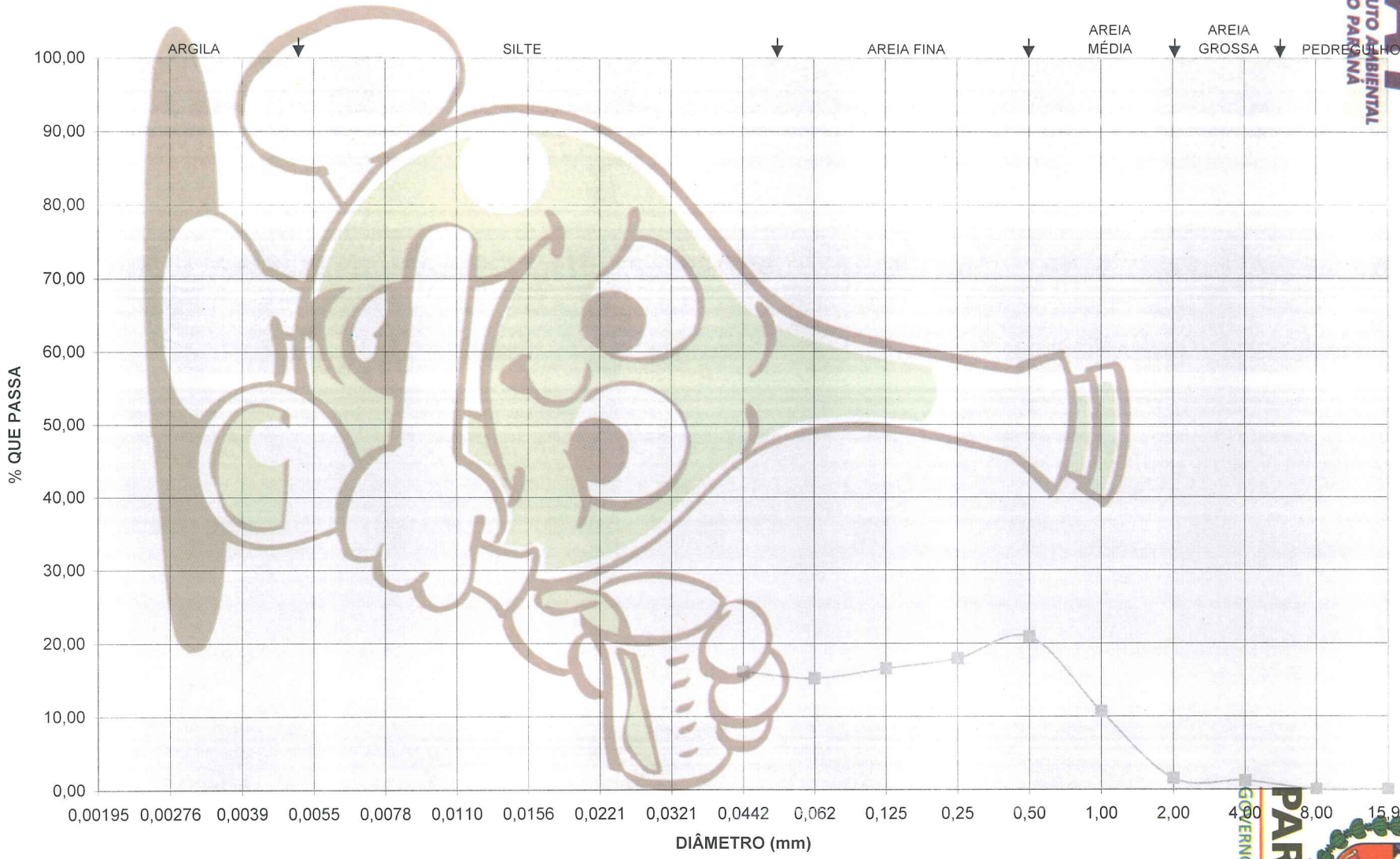
Técnico Analista

Técnico Responsável

Edson R de A. Torres
Biólogo
CRBio-00125-07/D

LABORATÓRIOS DE ANÁLISES AMBIENTAIS - www.iap.pr.gov.br
CURITIBA : Rua Engenheiros Rebouças, 1206 • 80215-100 • Fone: (41) 3213-3748 • lab_curitiba@iap.pr.gov.br
LONDRINA : Rua Brasil, 1115 • 86010-210 • (43) 3373-8757 • lab_londrina@iap.pr.gov.br
TOLEDO : Rua Guaíra, 3132 • 85903-220 • (45)3252-2270 • lab_toledo@iap.pr.gov.br

CURVA GRANULOMÉTRICA



Amostra Nº : 2941/14

IAP INSTITUTO AMBIENTAL DO PARANÁ

Relatório de Ensaios Nº 2942/2014

PARANÁ GOVERNO DO ESTADO

Solicitante: Águas Paraná/Águas Paraná

Coletor: Solicitante

Ficha de Coleta Nº 79.268

Data/Hora de Coleta: 01/10/2014 11:00:00

Data de Entrada no Laboratório: 08/10/2014

Natureza Amostra: Sedimento de Fundo

Classificação da Amostra: Sedimento de fundo

Tipo Amostra: Composta

Local da Coleta: IGAP 03/LAGO IGAPÓ III

Município/UF: Londrina/PR

Localidade da Coleta: LONDRINA

Coordenadas:481216 - 7421091

Bacia: Tibagi

Corpo Hídrico: Lago Igapó

Largura do Rio: 0,00 m

Cota do Rio: 0,00 m

Tipo da Coleta: Com Equipamento

Equipamento: Draga

Distância do Ponto Inicial: 0,00 m

Ordem da Coleta: Da Esquerda para Direita

Profundidade Total Vertical: 0,00 m

Chuva últimas 48 horas: Sim

Chuva no momento Coleta: Não

Laboratório de Sedimentometria - Ensaio Granulométrico

Diametro (mm)	% Retido	% Acumulado	% Mais Finos
15,900	0,00	0,00	100,00
8,000	0,00	0,00	100,00
4,000	0,00	0,00	100,00
2,000	5,82	5,82	94,18
1,000	18,42	24,24	75,76
0,500	23,66	47,90	52,10
0,250	16,54	64,44	35,56
0,125	11,54	75,98	24,02
0,062	16,14	92,12	7,88
0,000	7,88	100,00	0,00
TOTAL	100,00	100,00	0,00

Os resultados desta análise têm valor restrito somente à amostra acima especificada.

Observações:

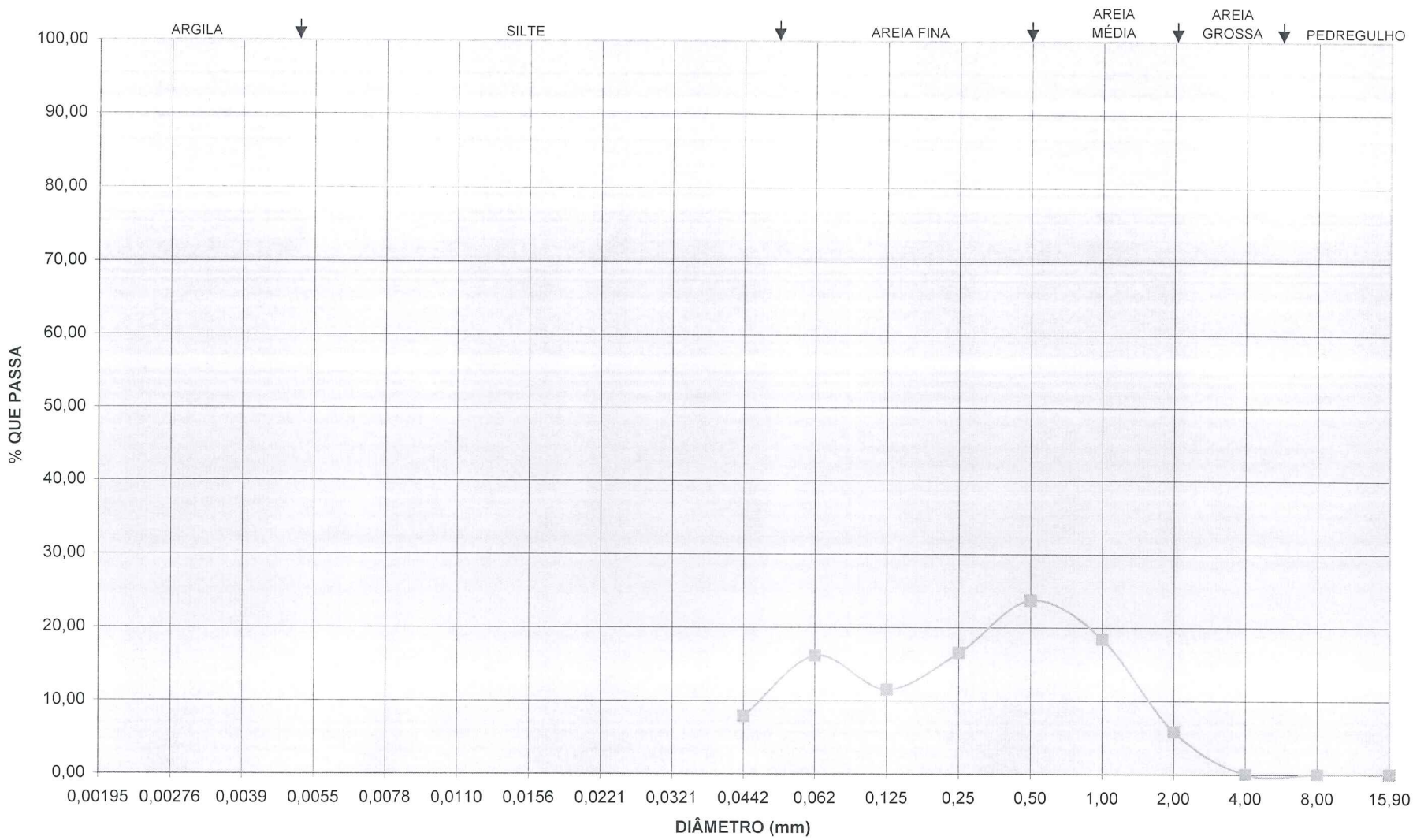
08/10/2014 10:01:36 - Recepção - Curitiba : Coletor: Celso

Técnico Analista

Técnico Responsável

Edson [illegible] Torres
Biólogo
CRBio-[illegible]

CURVA GRANULOMÉTRICA



Amostra Nº 2942/14.

Relatório de Ensaios Nº 2943/2014

Solicitante: Águas Paraná/Águas Paraná

Coletor: Solicitante

Ficha de Coleta Nº 79.269

Data/Hora de Coleta: 01/10/2014 10:15:00

Data de Entrada no Laboratório: 08/10/2014

Natureza Amostra: Sedimento de Fundo

Classificação da Amostra: Sedimento de fundo

Tipo Amostra: Composta

Local da Coleta: IGAP 04/LAGO IGAPÓ IV

Município/UF: Londrina/PR

Localidade da Coleta: LONDRINA

Coordenadas:480886 - 7421362

Bacia: Tibagi

Corpo Hídrico: Lago Igapó

Largura do Rio: 0,00 m

Cota do Rio: 0,00 m

Tipo da Coleta: Com Equipamento

Equipamento: Draga

Distância do Ponto Inicial: 0,00 m

Ordem da Coleta: Da Esquerda para Direita

Profundidade Total Vertical: 0,00 m

Chuva últimas 48 horas: Sim

Chuva no momento Coleta: Não

Laboratório de Sedimentometria - Ensaio Granulométrico

Diametro (mm)	% Retido	% Acumulado	% Mais Finos
15,900	0,00	0,00	100,00
8,000	1,40	1,40	98,60
4,000	0,71	2,11	97,89
2,000	3,08	5,19	94,81
1,000	8,42	13,61	86,39
0,500	19,87	33,48	66,52
0,250	32,43	65,91	34,09
0,125	12,62	78,53	21,47
0,062	9,15	87,68	12,32
0,000	12,32	100,00	0,00
TOTAL	100,00	100,00	0,00

Os resultados desta análise têm valor restrito somente à amostra acima especificada.

Observações:

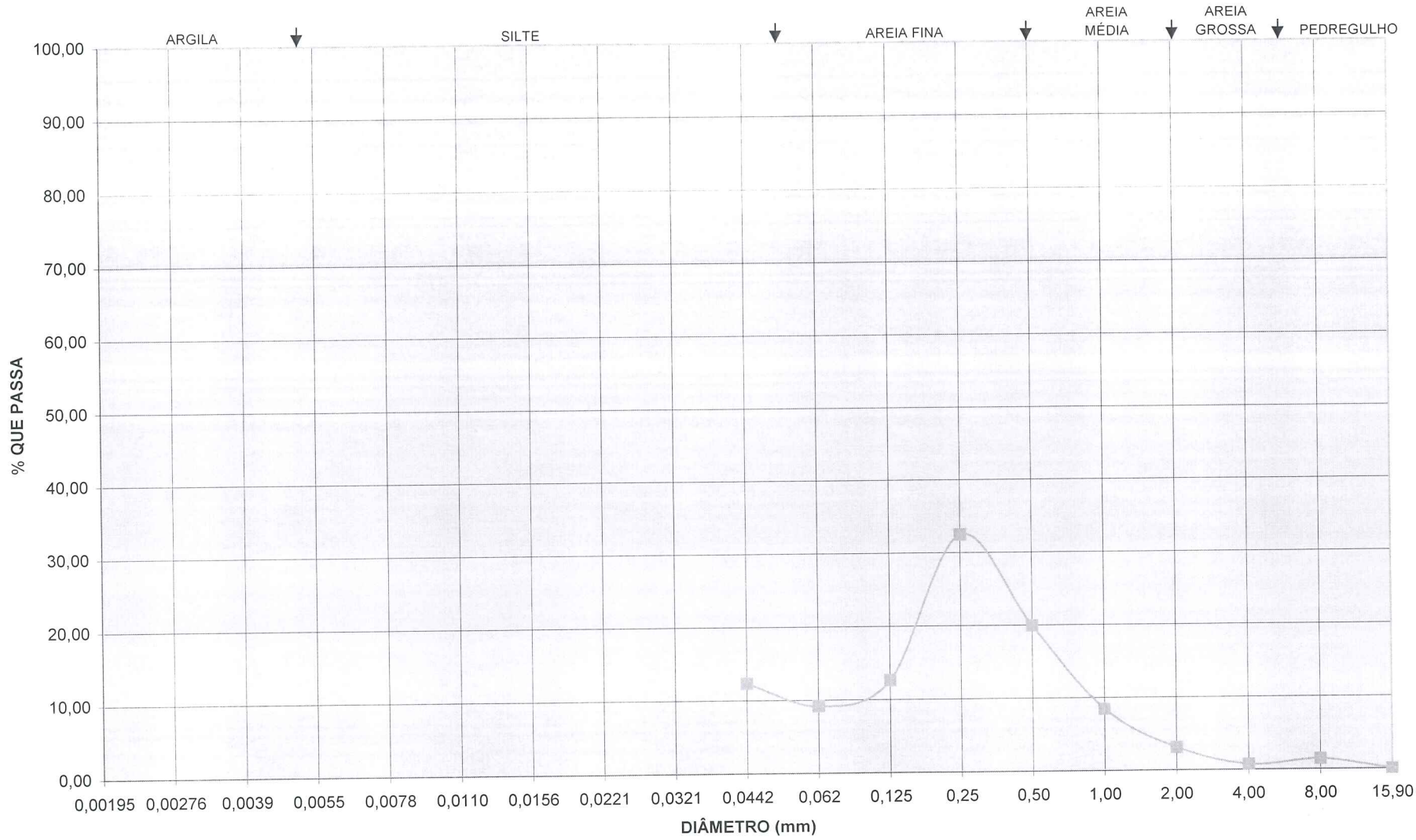
08/10/2014 10:03:24 - Recepção - Curitiba : Coletor: Celso

Técnico Analista

Técnico Responsável

Edson R. de A. Torres
Biólogo
CRBio-00125-07/D

CURVA GRANULOMÉTRICA



Amostra Nº 2943/14

2943-14.

Licença de uso exclusivo para Target Engenharia e Consultoria S/C Ltda.
Cópia impressa pelo sistema CENWEB em 31/05/2004

NORMA
BRASILEIRA

ABNT NBR 10004

Segunda edição
31.05.2004

Válida a partir de
30.11.2004

Resíduos sólidos – Classificação

Solid waste – Classification

Palavra-chave: Resíduo sólido
Descriptor: *Solid waste*

ICS 13.030.10

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS

Número de referência
ABNT NBR 10004:2004
71 páginas

© ABNT 2004

Licença de uso exclusivo para Target Engenharia e Consultoria S/C Ltda.
Cópia impressa pelo sistema CENWEB em 31/05/2004

© ABNT 2004
Todos os direitos reservados. A menos que especificado de outro modo, nenhuma parte desta publicação pode ser reproduzida ou utilizada em qualquer forma ou por qualquer meio, eletrônico ou mecânico, incluindo fotocópia e microfilme, sem permissão por escrito pela ABNT.

Sede da ABNT
Av. Treze de Maio, 13 – 28º andar
20003-900 – Rio de Janeiro – RJ
Tel.: + 55 21 3974-2300
Fax: + 55 21 2220-1762
abnt@abnt.org.br
www.abnt.org.br

Impresso no Brasil

© ABNT 2004 – Todos os direitos reservados

Licença de uso exclusivo para Target Engenharia e Consultoria S/C Ltda.
Cópia impressa pelo sistema CENWEB em 31/05/2004

Sumário

Página

Prefácio iv
0 Introdução v
1 Objetivo 1
2 Referências normativas 1
3 Definições 1
4 Processo de classificação 2
4.1 Laudo de classificação 3
4.2 Classificação de resíduos 3
4.2.1 Resíduos classe I - Perigosos 3
4.2.2 Resíduos classe II - Não perigosos 5
5 Métodos de ensaio 5
Anexo A (normativo) Resíduos perigosos de fontes não específicas 6
Anexo B (normativo) Resíduos perigosos de fontes específicas 13
Anexo C (normativo) Substâncias que conferem periculosidade aos resíduos 33
Anexo D (normativo) Substâncias agudamente tóxicas 49
Anexo E (normativo) Substâncias tóxicas 54
Anexo F (normativo) Concentração – Limite máximo no extrato obtido no ensaio de lixiviação 67
Anexo G (normativo) Padrões para o ensaio de solubilização 69
Anexo H (informativo) Codificação de alguns resíduos classificados como não perigosos 71

© ABNT 2004 — Todos os direitos reservados

Licença de uso exclusivo para Target Engenharia e Consultoria S/C Ltda.
Cópia impressa pelo sistema CENWEB em 31/05/2004

Prefácio

A Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT) é o Fórum Nacional de Normalização. As Normas Brasileiras, cujo conteúdo é de responsabilidade dos Comitês Brasileiros (ABNT/CB), dos Organismos de Normalização Setorial (ABNT/ONS) e das Comissões de Estudo Especiais Temporárias (ABNT/CEET), são elaboradas por Comissões de Estudo (CE), formadas por representantes dos setores envolvidos, delas fazendo parte: produtores, consumidores e neutros (universidades, laboratórios e outros)

A ABNT NBR 10004 foi elaborada pela Comissão de Estudo Especial Temporária de Resíduos Sólidos (ABNT/CEET–00:001.34).O Projeto circulou em Consulta Pública conforme Edital nº 08 de 30.08.2002, com o número Projeto NBR 10004.

Esta Norma é baseada no *CFR – Title 40 – Protection of environmental – Part 260-265 – Harzardous waste management*

Esta Norma substitui a ABNT NBR 10004:1987.

Esta Norma contém os anexos A, B, C, D, E, F, G, de caráter normativo e o anexo H, de caráter informativo.

© ABNT 2004 — Todos os direitos reservados

Licença de uso exclusivo para Target Engenharia e Consultoria S/C Ltda.
Cópia impressa pelo sistema CENWEB em 31/05/2004

0 Introdução

0.1 Considerando a crescente preocupação da sociedade com relação às questões ambientais e ao desenvolvimento sustentável, a ABNT criou a CEET-00.01.34 - Comissão de Estudo Especial Temporária de Resíduos Sólidos, para revisar a ABNT NBR 10004:1987 - Resíduos sólidos - Classificação, visando a aperfeiçoá-la e, desta forma, fornecer subsídios para o gerenciamento de resíduos sólidos.

0.2 As premissas estabelecidas para a revisão foram a correção, complementação e a atualização da norma em vigor e a desvinculação do processo de classificação em relação apenas à disposição final de resíduos sólidos.

0.3 A classificação de resíduos sólidos envolve a identificação do processo ou atividade que lhes deu origem, de seus constituintes e características, e a comparação destes constituintes com listagens de resíduos e substâncias cujo impacto à saúde e ao meio ambiente é conhecido.

A segregação dos resíduos na fonte geradora e a identificação da sua origem são partes integrantes dos laudos de classificação, onde a descrição de matérias-primas, de insumos e do processo no qual o resíduo foi gerado devem ser explicitados.

A identificação dos constituintes a serem avaliados na caracterização do resíduo deve ser estabelecida de acordo com as matérias-primas, os insumos e o processo que lhe deu origem.

0.4 A figura 1 ilustra a classificação dos resíduos sólidos quanto ao risco à saúde pública e ao meio ambiente. Os resíduos sólidos são classificados em dois grupos - perigosos e não perigosos, sendo ainda este último grupo subdividido em não inerte e inerte.

0.4.1 Esta Norma estabelece os critérios de classificação e os códigos para a identificação dos resíduos de acordo com suas características.

0.4.1.1 Todos os resíduos ou substâncias listados nos anexos A, B, D, E, F e H têm uma letra para codificação, seguida de três dígitos.

Os resíduos perigosos constantes no anexo A são codificados pela letra F e são originados de fontes não específicas.

Os resíduos perigosos constantes no anexo B são codificados pela letra K e são originados de fontes específicas.

Os resíduos perigosos classificados pelas suas características de inflamabilidade, corrosividade, reatividade e patogenicidade são codificados conforme indicado a seguir:

D001: qualifica o resíduo como inflamável;

D002: qualifica o resíduo como corrosivo;

D003: qualifica o resíduo como reativo;

D004: qualifica o resíduo como patogênico.

Os códigos D005 a D052 constantes no anexo F identificam resíduos perigosos devido à sua toxicidade, conforme ensaio de lixiviação realizado de acordo com ABNT NBR 10005.

Os códigos identificados pelas letras P e U, constantes nos anexos D e E, respectivamente, são de substâncias que, dada a sua presença, conferem periculosidade aos resíduos e serão adotados para codificar os resíduos classificados como perigosos pela sua característica de toxicidade.

© ABNT 2004 – Todos os direitos reservados

Licença de uso exclusivo para Target Engenharia e Consultoria S/C Ltda.
Cópia impressa pelo sistema CENWEB em 31/05/2004

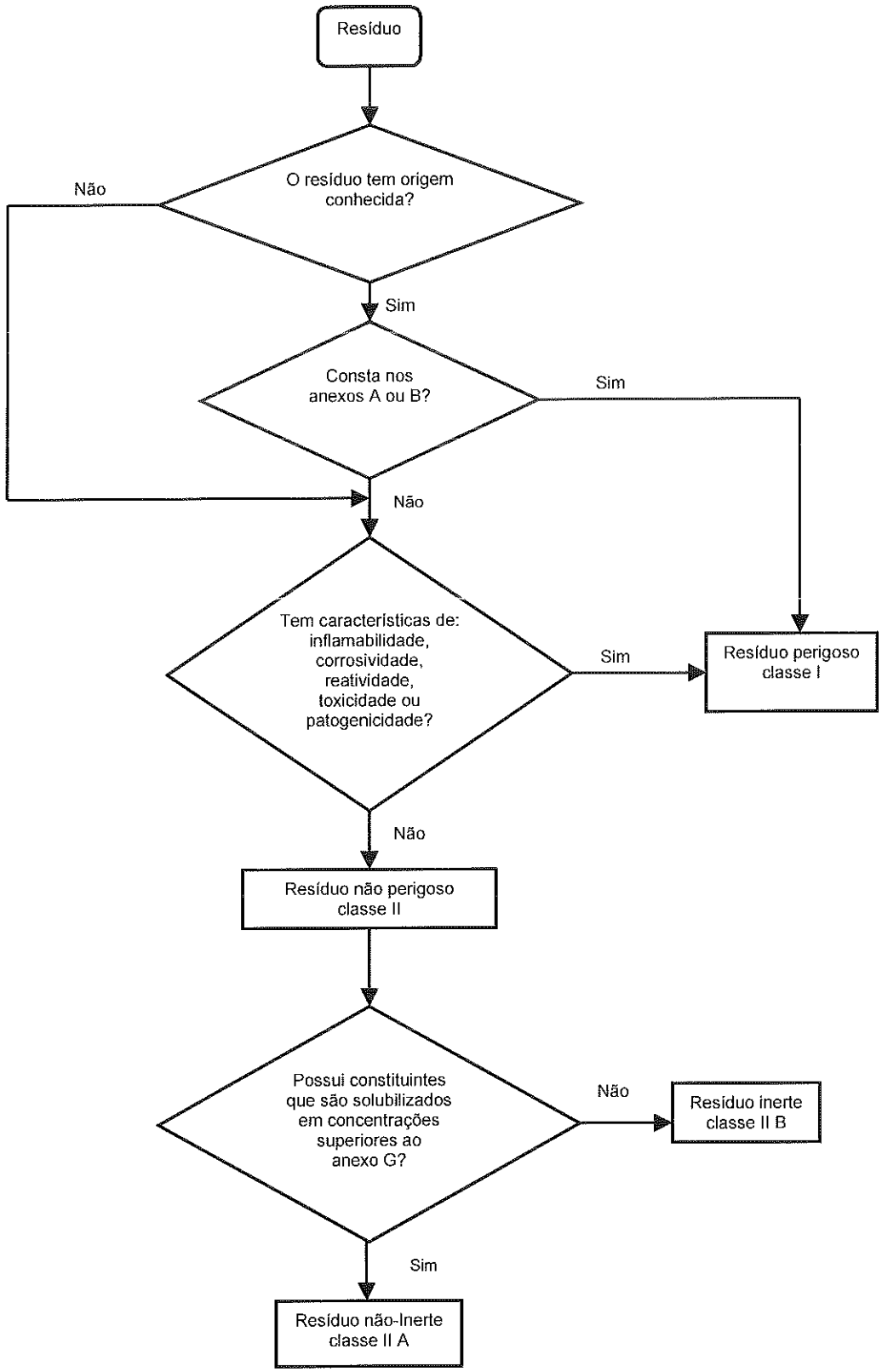


Figura 1 – Caracterização e classificação de resíduos resíduos

© ABNT 2004 – Todos os direitos reservados

Licença de uso exclusivo para Target Engenharia e Consultoria S/C Ltda.
Cópia impressa pelo sistema CENWEB em 31/05/2004

Resíduos sólidos - Classificação

1 Objetivo

Esta Norma classifica os resíduos sólidos quanto aos seus riscos potenciais ao meio ambiente e à saúde pública, para que possam ser gerenciados adequadamente.

NOTA Os resíduos radioativos não são objeto desta Norma, pois são de competência exclusiva da Comissão Nacional de Energia Nuclear.

2 Referências normativas

As normas relacionadas a seguir contêm disposições que, ao serem citadas neste texto, constituem prescrições para esta Norma. As edições indicadas estavam em vigor no momento desta publicação. Como toda norma está sujeita a revisão, recomenda-se àqueles que realizam acordos com base nesta que verifiquem a conveniência de se usarem as edições mais recentes das normas citadas a seguir. A ABNT possui a informação das normas em vigor em um dado momento.

Portaria nº 204/1997 do Ministério dos Transportes

ABNT NBR 10005:2004 – Procedimento para obtenção de extrato lixiviado de resíduos sólidos

ABNT NBR 10006:2004 – Procedimento para obtenção de extrato solubilizado de resíduos sólidos

ABNT NBR 10007:2004 – Amostragem de resíduos sólidos

ABNT NBR 12808:1993 – Resíduos de serviço de saúde – Classificação

ABNT NBR 14598:2000 – Produtos de petróleo – Determinação do ponto de fulgor pelo aparelho de vaso fechado *Pensky- Martens*

USEPA - SW 846[1)] – *Test methods for evaluating solid waste – Physical/chemical methods*

3 Definições

Para os efeitos desta Norma, aplicam-se as seguintes definições:

3.1 resíduos sólidos: Resíduos nos estados sólido e semi-sólido, que resultam de atividades de origem industrial, doméstica, hospitalar, comercial, agrícola, de serviços e de varrição. Ficam incluídos nesta definição os lodos provenientes de sistemas de tratamento de água, aqueles gerados em equipamentos e instalações de controle de poluição, bem como determinados líquidos cujas particularidades tornem inviável o seu lançamento na rede pública de esgotos ou corpos de água, ou exijam para isso soluções técnica e economicamente inviáveis em face à melhor tecnologia disponível.

---

1) A não referência ao ano de publicação deste documento significa que deve ser utilizada a edição mais recente.

© ABNT 2004 – Todos os direitos reservados

Licença de uso exclusivo para Target Engenharia e Consultoria S/C Ltda.
Cópia impressa pelo sistema CENWEB em 31/05/2004

3.2 **periculosidade de um resíduo:** Característica apresentada por um resíduo que, em função de suas propriedades físicas, químicas ou infecto-contagiosas, pode apresentar:

a) risco à saúde pública, provocando mortalidade, incidência de doenças ou acentuando seus índices;

b) riscos ao meio ambiente, quando o resíduo for gerenciado de forma inadequada.

3.3 **toxicidade:** Propriedade potencial que o agente tóxico possui de provocar, em maior ou menor grau, um efeito adverso em conseqüência de sua interação com o organismo.

3.4 **agente tóxico:** Qualquer substância ou mistura cuja inalação, ingestão ou absorção cutânea tenha sido cientificamente comprovada como tendo efeito adverso (tóxico, carcinogênico, mutagênico, teratogênico ou ecotoxicológico).

3.5 **toxicidade aguda:** Propriedade potencial que o agente tóxico possui de provocar um efeito adverso grave, ou mesmo morte, em conseqüência de sua interação com o organismo, após exposição a uma única dose elevada ou a repetidas doses em curto espaço de tempo.

3.6 **agente teratogênico:** Qualquer substância, mistura, organismo, agente físico ou estado de deficiência que, estando presente durante a vida embrionária ou fetal, produz uma alteração na estrutura ou função do individuo dela resultante.

3.7 **agente mutagênico:** Qualquer substância, mistura, agente físico ou biológico cuja inalação, ingestão ou absorção cutânea possa elevar as taxas espontâneas de danos ao material genético e ainda provocar ou aumentar a freqüência de defeitos genéticos.

3.8 **agente carcinogênico:** Substâncias, misturas, agentes físicos ou biológicos cuja inalação ingestão e absorção cutânea possa desenvolver câncer ou aumentar sua freqüência. O câncer é o resultado de processo anormal, não controlado da diferenciação e proliferação celular, podendo ser iniciado por alteração mutacional.

3.9 **agente ecotóxico:** Substâncias ou misturas que apresentem ou possam apresentar riscos para um ou vários compartimentos ambientais.

3.10 **DL_{50} (oral, ratos):** Dose letal para 50% da população dos ratos testados, quando administrada por via oral (DL – dose letal).

3.11 **CL_{50} (inalação, ratos):** Concentração de uma substância que, quando administrada por via respiratória, acarreta a morte de 50% da população de ratos exposta (CL – concentração letal).

3.12 **DL_{50} (dérmica, coelhos):** Dose letal para 50% da população de coelhos testados, quando administrada em contato com a pele (DL – dose letal).

4 Processo de classificação

A classificação de resíduos envolve a identificação do processo ou atividade que lhes deu origem e de seus constituintes e características e a comparação destes constituintes com listagens de resíduos e substâncias cujo impacto à saúde e ao meio ambiente é conhecido.

A identificação dos constituintes a serem avaliados na caracterização do resíduo deve ser criteriosa e estabelecida de acordo com as matérias-primas, os insumos e o processo que lhe deu origem.

NOTA Outros métodos analíticos, consagrados em nível internacional, podem ser exigidos pelo Órgão de Controle Ambiental, dependendo do tipo e complexidade do resíduo, com a finalidade de estabelecer seu potencial de risco à saúde humana e ao meio ambiente.

© ABNT 2004 — Todos os direitos reservados

Licença de uso exclusivo para Target Engenharia e Consultoria S/C Ltda.
Cópia impressa pelo sistema CENWEB em 31/05/2004

4.1 Laudo de classificação

O laudo de classificação pode ser baseado exclusivamente na identificação do processo produtivo, quando do enquadramento do resíduo nas listagens dos anexos A ou B. Deve constar no laudo de classificação a indicação da origem do resíduo, descrição do processo de segregação e descrição do critério adotado na escolha de parâmetros analisados, quando for o caso, incluindo os laudos de análises laboratoriais. Os laudos devem ser elaborados por responsáveis técnicos habilitados.

4.2 Classificação de resíduos

Para os efeitos desta Norma, os resíduos são classificados em:

a) resíduos classe I - Perigosos;

b) resíduos classe II – Não perigosos;

— resíduos classe II A – Não inertes.

— resíduos classe II B – Inertes.

4.2.1 Resíduos classe I - Perigosos

Aqueles que apresentam periculosidade, conforme definido em 3.2, ou uma das características descritas em 4.2.1.1 a 4.2.1.5, ou constem nos anexos A ou B.

NOTA O gerador de resíduos listados nos anexos A e B pode demonstrar por meio de laudo de classificação que seu resíduo em particular não apresenta nenhuma das características de periculosidade especificadas nesta Norma.

4.2.1.1 Inflamabilidade

Um resíduo sólido é caracterizado como inflamável (código de identificação D001), se uma amostra representativa dele, obtida conforme a ABNT NBR 10007, apresentar qualquer uma das seguintes propriedades:

a) ser líquida e ter ponto de fulgor inferior a 60°C, determinado conforme ABNT NBR 14598 ou equivalente, excetuando-se as soluções aquosas com menos de 24% de álcool em volume;

b) não ser líquida e ser capaz de, sob condições de temperatura e pressão de 25°C e 0,1 MPa (1 atm), produzir fogo por fricção, absorção de umidade ou por alterações químicas espontâneas e, quando inflamada, queimar vigorosa e persistentemente, dificultando a extinção do fogo;

c) ser um oxidante definido como substância que pode liberar oxigênio e, como resultado, estimular a combustão e aumentar a intensidade do fogo em outro material;

d) ser um gás comprimido inflamável, conforme a Legislação Federal sobre transporte de produtos perigosos (Portaria nº 204/1997 do Ministério dos Transportes).

4.2.1.2 Corrosividade

Um resíduo é caracterizado como corrosivo (código de identificação D002) se uma amostra representativa dele, obtida segundo a ABNT NBR 10007, apresentar uma das seguintes propriedades:

a) ser aquosa e apresentar pH inferior ou igual a 2, ou, superior ou igual a 12,5, ou sua mistura com água, na proporção de 1:1 em peso, produzir uma solução que apresente pH inferior a 2 ou superior ou igual a 12,5;

© ABNT 2004 — Todos os direitos reservados

Licença de uso exclusivo para Target Engenharia e Consultoria S/C Ltda.
Cópia impressa pelo sistema CENWEB em 31/05/2004

b) ser líquida ou, quando misturada em peso equivalente de água, produzir um líquido e corroer o aço (COPANT 1020) a uma razão maior que 6,35 mm ao ano, a uma temperatura de 55°C, de acordo com USEPA SW 846 ou equivalente.

4.2.1.3 Reatividade

Um resíduo é caracterizado como reativo (código de identificação D003) se uma amostra representativa dele, obtida segundo a ABNT NBR 10007, apresentar uma das seguintes propriedades:

a) ser normalmente instável e reagir de forma violenta e imediata, sem detonar;

b) reagir violentamente com a água;

c) formar misturas potencialmente explosivas com a água;

d) gerar gases, vapores e fumos tóxicos em quantidades suficientes para provocar danos à saúde pública ou ao meio ambiente, quando misturados com a água;

e) possuir em sua constituição os íons CN^- ou S^{2-} em concentrações que ultrapassem os limites de de 250 mg de HCN liberável por qulilograma de resíduo ou 500 mg de H_2S liberável por quilograma de resíduo, de acordo com ensaio estabelecido no USEPA - SW 846;

f) ser capaz de produzir reação explosiva ou detonante sob a ação de forte estímulo, ação catalítica ou temperatura em ambientes confinados;

g) ser capaz de produzir, prontamente, reação ou decomposição detonante ou explosiva a 25°C e 0,1 MPa (1 atm);

h) ser explosivo, definido como uma substância fabricada para produzir um resultado prático, através de explosão ou efeito pirotécnico, esteja ou não esta substância contida em dispositivo preparado para este fim.

4.2.1.4 Toxicidade

Um resíduo é caracterizado como tóxico se uma amostra representativa dele, obtida segundo a ABNT NBR 10007, apresentar uma das seguintes propriedades:

a) quando o extrato obtido desta amostra, segundo a ABNT NBR 10005, contiver qualquer um dos contaminantes em concentrações superiores aos valores constantes no anexo F. Neste caso, o resíduo deve ser caracterizado como tóxico com base no ensaio de lixiviação, com código de identificação constante no anexo F;

b) possuir uma ou mais substâncias constantes no anexo C e apresentar toxicidade. Para avaliação dessa toxicidade, devem ser considerados os seguintes fatores:

— natureza da toxicidade apresentada pelo resíduo;

— concentração do constituinte no resíduo;

— potencial que o constituinte, ou qualquer produto tóxico de sua degradação, tem para migrar do resíduo para o ambiente, sob condições impróprias de manuseio;

— persistência do constituinte ou qualquer produto tóxico de sua degradação;

— potencial que o constituinte, ou qualquer produto tóxico de sua degradação, tem para degradar-se em constituintes não perigosos, considerando a velocidade em que ocorre a degradação;

— extensão em que o constituinte, ou qualquer produto tóxico de sua degradação, é capaz de bioacumulação nos ecossistemas;

© ABNT 2004 — Todos os direitos reservados

Licença de uso exclusivo para Target Engenharia e Consultoria S/C Ltda.
Cópia impressa pelo sistema CENWEB em 31/05/2004

— efeito nocivo pela presença de agente teratogênico, mutagênico, carcinogênco ou ecotóxico, associados a substâncias isoladamente ou decorrente do sinergismo entre as substâncias constituintes do resíduo;

c) ser constituída por restos de embalagens contaminadas com substâncias constantes nos anexos D ou E;

d) resultar de derramamentos [illegible] produtos fora de especificação ou do prazo de validade que contenham quaisquer substâncias constantes nos anexos D ou E;

e) ser comprovadamente letal ao homem;

f) possuir substância em concentração comprovadamente letal ao homem ou estudos do resíduo que demonstrem uma DL_{50} oral para ratos menor que 50 mg/kg ou CL_{50} inalação para ratos menor que 2 mg/L ou uma DL_{50} dérmica para coelhos menor que 200 mg/kg.

Os códigos destes resíduos são os identificados pelas letras P, U e D, e encontram-se nos anexos D, E e F.

4.2.1.5 Patogenicidade

4.2.1.5.1 Um resíduo é caracterizado como patogênico (código de identificação D004) se uma amostra representativa dele, obtida segundo a ABNT NBR 10007, contiver ou se houver suspeita de conter, microorganismos patogênicos, proteínas virais, ácido desoxiribonucléico (ADN) ou ácido ribonucléico (ARN) recombinantes, organismos geneticamente modificados, plasmídios, cloroplastos, mitocôndrias ou toxinas capazes de produzir doenças em homens, animais ou vegetais.

4.2.1.5.2 Os resíduos de serviços de saúde deverão ser classificados conforme ABNT NBR 12808. Os resíduos gerados nas estações de tratamento de esgotos domésticos e os resíduos sólidos domiciliares, excetuando-se os originados na assistência à saúde da pessoa ou animal, não serão classificados segundo os critérios de patogenicidade.

4.2.2 Resíduos classe II - Não perigosos

Os códigos para alguns resíduos desta classe encontram-se no anexo H.

4.2.2.1 Resíduos classe II A - Não inertes

Aqueles que não se enquadram nas classificações de resíduos classe I - Perigosos ou de resíduos classe II B - Inertes, nos termos desta Norma. Os resíduos classe II A – Não inertes podem ter propriedades, tais como: biodegradabilidade, combustibilidade ou solubilidade em água.

4.2.2.2 Resíduos classe II B - Inertes

Quaisquer resíduos que, quando amostrados de uma forma representativa, segundo a ABNT NBR 10007, e submetidos a um contato dinâmico e estático com água destilada ou desionizada, à temperatura ambiente, conforme ABNT NBR 10006, não tiverem nenhum de seus constituintes solubilizados a concentrações superiores aos padrões de potabilidade de água, excetuando-se aspecto, cor, turbidez, dureza e sabor, conforme anexo G.

5 Métodos de ensaio

Para análises químicas deverão ser usados os métodos USEPA - SW 846, última edição e, quando disponíveis, os métodos nacionais equivalentes elaborados pela ABNT.

© ABNT 2004 — Todos os direitos reservados

Licença de uso exclusivo para Target Engenharia e Consultoria S/C Ltda.
Cópia impressa pelo sistema CENWEB em 31/05/2004

Anexo A
(normativo)

Resíduos perigosos de fontes não específicas

Código de identificação	Resíduo perigoso	Constituinte perigoso	Característica de periculosidade
F001	Os seguintes solventes halogenados usados, utilizados em desengraxe: tetracloroetileno; tricloroetileno; dicloro metano; 1,1,1-tricloroetano; tetracloreto de carbono e fluorocarbonetos clorados, além de resíduos originados no processo de recuperação destes solventes ou de misturas que os contenham	Tetracloroetileno, diclorometano, tricloroetileno, 1,1,1-tricloroetano, tetracloreto de carbono, fluorocarbonos clorados	Tóxico
F002	Os seguintes solventes halogenados usados: tetracloroetileno; 1,1,1-tricloroetano; dicloro metano; tricloroetileno; 1,1,2-tricloroetano, clorobenzeno; 1,1,2-tricloro-1,2,2-trifluoretano; orto-diclorobenzeno; triclorofluorometano, além de resíduos originados no processo de recuperação destes solventes ou de misturas que os contenham	Tetracloroetileno, diclorometano, tricloroetileno, 1,1,1-tricloroetano, clorobenzeno, 1,1,2-tricloro-1,2,2-trifluoretano, orto-diclorobenzeno, triclorofluormetano, 1,1,2-tricloroetano	Tóxico
F003	Os seguintes solventes não halogenados usados: xileno, acetona, acetato de etila, etilbenzeno, éter etílico, metilisobutilcetona, n-butanol, ciclo-hexanona e metanol, além de resíduos originados no processo de recuperação destes solventes ou de misturas que os contenham	Não aplicável	Inflamável
F004	Os seguintes solventes não halogenados usados: cresóis, ácido cresílico e nitrobenzeno, além de resíduos originados no processo de recuperação destes solventes ou de misturas que os contenham	Cresóis, ácido cresílico e nitrobenzeno	Tóxico
F005	Os seguintes solventes não halogenados usados: tolueno, metiletilcetona, dissulfeto de carbono, metil-1-propanol (isobutanol), piridina, benzeno, 2-etoxietanol e 2-nitropropano, além de resíduos originados no processo de recuperação destes solventes ou de misturas que os contenham	Tolueno, metiletilcetona, dissulfeto de carbono, piridina, isobutanol, 2-etoxietanol, benzeno, 2-nitropropano	Inflamável, tóxico

© ABNT 2004 — Todos os direitos reservados

Licença de uso exclusivo para Target Engenharia e Consultoria S/C Ltda.
Cópia impressa pelo sistema CENWEB em 31/05/2004

Código de identificação	Resíduo perigoso	Constituinte perigoso	Característica de periculosidade
F006	Lodos do tratamento de efluentes líquidos provenientes de operações de eletrodeposição, exceto os originários dos seguintes processos: (1) anodização do alumínio com ácido sulfúrico; (2) revestimento do aço-carbono com estanho; (3) revestimento do aço-carbono com zinco; (4) revestimento do aço-carbono com alumínio ou zinco-alumínio; (5) operações de limpeza/extração associadas com revestimentos de estanho, zinco e alumínio no aço-carbono e (6) gravura e estampagem química do alumínio	Cádmio, cromo hexavalente, níquel, cianeto (complexo)	Tóxico
F007	Soluções exauridas de cianeto provenientes de operações de galvanoplastia	Cianeto (sais)	Reativo, tóxico
F008	Lodos provenientes do fundo de tanques de banhos galvanoplásticos nos quais foram usados cianetos	Cianeto (sais)	Reativo, tóxico
F009	Soluções galvanoplásticas de extração e limpeza exauridas nas quais foram utilizados cianetos	Cianeto (sais)	Reativo, tóxico
F010	Resíduos de banhos de têmpera provenientes dos banhos de óleo, empregados nas operações de tratamento térmico de metais, nos quais são utilizados cianetos	Cianeto (sais)	Reativo, tóxico
F011	Soluções de cianeto exauridas provenientes da limpeza do cadinho de banho salino das operações de tratamento térmico de metais	Cianeto (sais)	Reativo, tóxico
F012	Lodos originados no tratamento de efluentes líquidos provenientes dos banhos de têmpera das operações de tratamento térmico de metais nos quais são utilizados cianetos	Cianeto (complexo)	Tóxico
F014	Sedimentos de fundo de lagoa de descarga do tratamento de efluentes líquidos do processo de cianetação utilizado nas operações de extração de metais contidos em minérios	Cianeto (complexo)	Tóxico
F015	Soluções exauridas que contenham cianeto e sejam provenientes dos banhos utilizados nas operações de extração de metais contidos em minérios	Cianeto (sais)	Reativo, tóxico
F017	Resíduos e lodos de tinta provenientes da pintura industrial	Cádmio, cromo, chumbo, cianeto, tolueno, tetracloroetileno	Tóxico

© ABNT 2004 — Todos os direitos reservados

Licença de uso exclusivo para Target Engenharia e Consultoria S/C Ltda.
Cópia impressa pelo sistema CENWEB em 31/05/2004

Código de identificação	Resíduo perigoso	Constituinte perigoso	Característica de periculosidade
F018	Lodos originados no sistema de tratamento de efluentes líquidos da pintura industrial	Cádmio, cromo, chumbo, cianeto, tolueno, tetracloroetileno	Tóxico
F019	Lodos de tratamento de efluentes líquidos provenientes do revestimento do alumínio por conversão química, com exceção dos provenientes da fosfatização com zircônio de latas de alumínio quando este processo é exclusivo de revestimento	Cromo hexavalente, cianeto (complexo)	Tóxico
F020	Resíduos (exceto efluentes líquidos e carvão usado provenientes da purificação do ácido clorídrico) da produção ou uso (como reagente, intermediário químico ou componente em um processo de formulação) de tri- ou tetraclorofenol, ou de intermediários usados para produzir seus derivados pesticidas, com exceção dos resíduos originados na produção de hexaclorofeno a partir de 2,4,5-triclorofenol altamente purificado	Tetra- e pentaclorodibenzo-p-dioxinas; tetra- e pentaclorodibenzofuranos; tri- e tetraclorofenóis, bem como ácidos, ésteres Éteres, aminas e outros sais clorofenóxi-derivados	Altamente tóxico
F021	Resíduos (exceto efluentes líquidos e carvão usado provenientes da purificação do ácido clorídrico) da produção ou uso (como reagente, intermediário químico ou componente em um processo de formulação) de pentaclorofenol ou de intermediários utilizados na produção de seus derivados	Penta- e hexaclorodibenzo-p-dioxinas; penta e hexaclorodibenzofuranos; pentaclorofenol e seus derivados	Altamente tóxico
F022	Resíduos (exceto efluentes líquidos e carvão usado provenientes da purificação do ácido clorídrico) da produção ou uso (como reagente, intermediário químico ou componente em um processo de formulação) de tetra-, penta- ou hexaclorobenzenos sob condições alcalinas	Tetra-, penta- e hexaclorodibenzo-p-dioxinas; tetra-, penta- e hexaclorodibenzofuranos	Altamente tóxico
F023	Resíduos (exceto efluentes líquidos e carvão usado provenientes da purificação do ácido clorídrico) da produção de substâncias em equipamentos previamente utilizados na produção ou uso (como reagente, intermediário químico ou componente em um processo de formulação) de tri- ou tetraclorofenol, exceto os resíduos de equipamentos utilizados somente na produção de hexaclorofeno a partir de 2,4,5-triclorofenol altamente purificado	Tetra- e pentaclorodibenzo-p-dioxinas; tetra- e pentaclorodibenzofuranos; tri- e tetraclorofenóis, bem como ácidos, ésteres, éteres, aminas e outros sais clorofenóxi-derivados	Altamente tóxico

© ABNT 2004 – Todos os direitos reservados

Licença de uso exclusivo para Target Engenharia e Consultoria S/C Ltda.
Cópia impressa pelo sistema CENWEB em 31/05/2004

Código de identificação	Resíduo perigoso	Constituinte perigoso	Característica de periculosidade
F024	Resíduos da produção de hidrocarbonetos alifáticos clorados, com um a cinco átomos de carbono, por meio de reações de radicais livres envolvendo catálise, incluindo, mas não se limitando a, resíduos de destilação, fundos de coluna, alcatrões e resíduos de limpeza de reator, exceto os citados no anexo B	Clorometano, diclorometano, triclorometano, tetracloreto de carbono, cloroetileno, 1,1-dicloroetano, 1,2-dicloroetano, trans-1,2-dicloroetileno, 1,1-dicloroetileno, 1,1,1-tricloroetano, 1,1,2-tricloroetano, tricloroetileno, 1,1,1,2-tetracloroetano, 1,1,2,2-tetracloroetano, tetracloroetileno, pentacloroetano, hexacloroetano, cloreto de alila, (3-cloropropeno), dicloropropano, dicloropropeno, 2-cloro-1,3-butadieno, hexacloro-1,3-butadieno, hexaclorociclopentadieno, hexaclorociclo-hexano, benzeno, clorobenzeno, diclorobenzenos, 1,2,4-triclorobenzenos, tetraclorobenzeno, pentaclorobenzeno, hexaclorobenzeno, tolueno, naftaleno	Tóxico
F025	Resíduos da produção de hidrocarbonetos alifáticos clorados, com um a cinco átomos de carbono e número variável de átomos de cloros em posições diversas, por meio de reações de radicais livres envolvendo catálise, incluindo fração leve de destilação, filtros usados e seus suportes, bem como dessecantes usados	Clorometano, diclorometano, triclorometano, tetracloreto de carbono, cloroetileno, 1,1-dicloroetano, 1,2-dicloroetano, trans-1,2-dicloroetileno, 1,1-dicloroetileno, 1,1,1-tricloroetano, 1,1,2-tricloroetano, tricloroetileno, 1,1,1,2-tetracloroetano, 1,1,2,2-tetracloroetano, tetracloroetileno, pentacloroetano, hexacloroetano, cloreto de alila, (3-cloropropeno), dicloropropano, dicloropropeno, 2-cloro-1,3-butadieno, hexacloro-1,3-butadieno, hexaclorociclopentadieno, hexaclorociclohexano, benzeno, clorobenzeno, diclorobenzenos, 1,2,4-triclorobenzenos, tetraclorobenzeno, pentaclorobenzeno, hexaclorobenzeno, tolueno, naftaleno	Tóxico

© ABNT 2004 — Todos os direitos reservados

Licença de uso exclusivo para Target Engenharia e Consultoria S/C Ltda.
Cópia impressa pelo sistema CENWEB em 31/05/2004

Código de identificação	Resíduo perigoso	Constituinte perigoso	Característica de periculosidade
F026	Resíduos (exceto efluentes líquidos e carvão usado provenientes da purificação do ácido clorídrico) da produção de substâncias em equipamentos previamente utilizados na produção ou uso (como reagente, intermediário químico ou componente em um processo de formulação) de tetra-, penta- ou hexaclorobenzeno em condições alcalinas	Tetra-, penta- e hexaclorodibenzo-p-dioxinas, tetra-, penta- e hexaclorodibenzofuranos	Altamente tóxico
F027	Formulações descartadas contendo tri-, tetra- ou pentaclorofenol ou formulações descartadas sem uso contendo compostos químicos derivados destes clorofenóis, com exceção das formulações contendo hexaclorofeno sintetizado a partir de 2,4,5-triclorofenol purificado como único componente de partida	Tetra-, penta- e hexaclorodibenzo-p-dioxinas; tetra-, penta- e hexaclorodibenzofuranos; tri-, tetra- e pentaclorofenóis bem como ácidos, ésteres, éteres, aminas e outros sais clorofenoxi-derivados	Altamente tóxico
F028	Resíduos resultantes da incineração ou tratamento térmico de solo contaminado com resíduos F020, F021, F022, F023, F026 ou F027	Tetra-, penta- e hexaclorodibenzo-p-dioxinas; tetra-, penta- e hexaclorodibenzofuranos; tri-, tetra- e pentaclorofenóis, bem como ácidos, ésteres, éteres, aminas e outros sais clorofenoxi-derivados	Tóxico
F032	Efluentes líquidos e resíduos originados no processo de preservação da madeira, provenientes de plantas que utilizam ou tenham utilizado formulações clorofenólicas. Esta listagem não inclui lodos K001 do anexo B do tratamento de efluentes líquidos dos processos de preservação da madeira que utilizam creosoto e/ou pentaclorofenol	Benzo(a)antraceno; benzo(a)pireno; dibenzo(a,h)antraceno; indeno(1,2,3-cd)pireno: pentaclorofenol; arsênio; cromo; tetra-, penta-,hexa- e heptaclorodibenzo-p-dioxinas; tetra-, penta-, hexa- e heptaclorodibenzofuranos	Tóxico
F034	Efluentes líquidos e resíduos originados no processo de preservação da madeira, provenientes de plantas que utilizam formulações contendo creosoto. Esta listagem não inclui lodo K001 do anexo B, do tratamento de efluentes líquidos dos processos de preservação da madeira que usam creosoto e/ou pentaclorofenol	Benzo(a)antraceno; benzo(k)fluoranteno, benzo(a)pireno; dibenzo(a,h)antraceno; indeno (1,2,3-cd)pireno; naftaleno; arsênio; cromo	Tóxico

© ABNT 2004 — Todos os direitos reservados

Licença de uso exclusivo para Target Engenharia e Consultoria S/C Ltda.
Cópia impressa pelo sistema CENWEB em 31/05/2004

Código de identificação	Resíduo perigoso	Constituinte perigoso	Característica de periculosidade
F035	Efluentes líquidos e resíduos originados no processo de preservação da madeira, provenientes de plantas que utilizam conservantes inorgânicos contendo arsênio ou cromo. Esta listagem não inclui lodo K001 do anexo B, do tratamento de efluentes líquidos dos processos de preservação da madeira que usam creosoto e/ou pentaclorofenol	Arsênio; cromo; chumbo	Tóxico
F037	Lodo resultante da separação primária de água/óleo de refinaria de petróleo. Qualquer lodo gerado na separação gravitacional de água/óleo/sólido originado na estocagem ou tratamento de efluentes líquidos provenientes do resfriamento de óleos ou outros processos em refinarias de petróleo	Benzeno, benzo (a) pireno, criseno, chumbo, cromo	Tóxico
F038	Lodo resultante da separação secundária de água/óleo emulsificado de refinaria de petróleo. Qualquer lodo e/ou material flotante gerado da separação física e/ou química de água/óleo no processo de efluentes líquidos oleosos de refinarias de petróleo. Exceto os resíduos F037 do anexo A e resíduos K048 e K051 do anexo B	Benzeno, benzo (a) pireno, criseno, chumbo, cromo	Tóxico
F039	Quaisquer lixívias ou líquidos percolados provenientes da disposição de um ou mais resíduos constantes neste anexo, exceto F040	Não aplicável	Tóxico
F040	Quaisquer lixívias ou líquidos percolados provenientes da disposição de um ou mais dos seguintes resíduos: F020, F021, F022, F026, F027 ou F028	Ver constituintes dos resíduos F020, F021, F022, F026, F027 e F028	Tóxico
F041	Pós e fibras de amianto (asbesto)	Amianto	Tóxico
F042	Acumuladores elétricos à base de chumbo e seus resíduos	Chumbo, ácido sulfúrico	Tóxico, corrosivo
F043	Cinzas provenientes da incineração de placas de circuito impresso contendo metais preciosos	Não aplicável	Tóxico
F044	Lâmpada com vapor de mercúrio após o uso	Mercúrio	Tóxico

© ABNT 2004 — Todos os direitos reservados

Licença de uso exclusivo para Target Engenharia e Consultoria S/C Ltda.
Cópia impressa pelo sistema CENWEB em 31/05/2004

Código de identificação	Resíduo perigoso	Constituinte perigoso	Característica de periculosidade
F100	Óleos de isolamento térmico ou de refrigeração usados. Fluidos dielétricos, equipamentos, materiais e resíduos contaminados com bifenilas policloradas (PCB)	Bifenilas policloradas (PCB)	Tóxico
F130	Óleo lubrificante usado ou contaminado	Não aplicável	Tóxico
F230	Fluido e óleo hidráulico usado	Não aplicável	Tóxico
F330	Óleo de corte e usinagem usado	Não aplicável	Tóxico
F430	Óleos usados em isolamento elétrico, térmico ou de refrigeração	Não aplicável	Tóxico
NOTA Não aplicável - Termo empregado quando o resíduo enquadra-se como perigoso pela presença de um grande número de constituintes perigosos ou pelo efeito do conjunto destes.			

© ABNT 2004 — Todos os direitos reservados

Licença de uso exclusivo para Target Engenharia e Consultoria S/C Ltda.
Cópia impressa pelo sistema CENWEB em 31/05/2004

Anexo B
(normativo)

Resíduos perigosos de fontes específicas

Fonte geradora	Código de identificação	Resíduo perigoso	Constituintes perigosos	Características de periculosidade
Preservação de madeira	K001	Lodos provenientes do fundo de tanques de tratamento de efluentes líquidos originados nos processos de preservação de madeira que utilizam creosoto e/ou pentaclorofenol	Triclorofenóis, tetraclorofenóis, pentaclorofenol, fenol, 2-clorofenol, p-cloro-m-cresol, 2,4-dimetilfenol, 2,4-dinitrofenol, creosoto, criseno, naftaleno, fluoranteno, benzo(b)fluoranteno, benzo(a)pireno, indeno(1,2,3-c,d)pireno, benzo(a)antraceno, dibenzo(a)antraceno, acenaftaleno	Tóxico
Pigmentos inorgânicos	K002	Lodo de tratamento de efluentes líquidos originados na produção de pigmentos laranja e amarelo de cromo	Cromo hexavalente, chumbo	Tóxico
	K003	Lodo de tratamento de efluentes líquidos originados na produção de pigmento laranja de molibdato	Cromo hexavalente, chumbo	Tóxico
	K004	Lodo de tratamento de efluentes líquidos originados na produção de pigmento amarelo de zinco	Cromo hexavalente	Tóxico
	K005	Lodo de tratamento de efluentes líquidos originados na produção de pigmento verde de cromo	Cromo hexavalente, chumbo	Tóxico
	K006	Lodo de tratamento de efluentes líquidos originados na produção de pigmento verde de óxido de cromo (anidro e hidratado)	Cromo hexavalente	Tóxico

© ABNT 2004 — Todos os direitos reservados

Licença de uso exclusivo para Target Engenharia e Consultoria S/C Ltda.
Cópia impressa pelo sistema CENWEB em 31/05/2004

Fonte geradora	Código de identificação	Resíduo perigoso	Constituintes perigosos	Características de periculosidade
Pigmentos inorgânicos	K007	Lodo de tratamento de efluentes líquidos originados na produção de pigmento azul de ferro	Cianeto (complexo), cromo hexavalente	Tóxico
	K008	Resíduos provenientes de fornos utilizados na produção de pigmento verde de óxido de cromo	Cromo hexavalente	Tóxico
Químicos orgânicos	K009	Resíduos de fundo de destilação originados na produção de acetaldeído a partir do etileno	Clorofórmio, formaldeído, diclorometano, cloreto de metila, paraldeído, ácido fórmico	Tóxico
	K010	*Side cuts* de destilação originados na produção de acetaldeído a partir do etileno	Clorofórmio, formaldeído, diclorometano, cloreto de metila, paraldeído, ácido fórmico, cloroacetaldeído	Tóxico
	K011	Corrente de fundo proveniente do separador de efluentes líquidos utilizado na produção de acrilonitrila	Acrilonitrila, acetonitrila, ácido cianídrico	Reativo, tóxico
	K013	Corrente de fundo proveniente da coluna de acetonitrila utilizada na produção de acrilonitrila	Acrilonitrila, acetonitrila, ácido cianídrico	Reativo, tóxico
	K014	Resíduos de fundo provenientes da coluna de purificação de acetonitrila utilizada na produção de acrilonitrila	Acetonitrila, acrilamida	Tóxico
	K015	Resíduos de fundo da destilação de cloreto de benzila	Cloreto de benzila, clorobenzeno, tolueno, cloreto de benzilidina	Tóxico
	K016	Frações pesadas da destilação ou resíduos de destilação gerados na produção de tetracloreto de carbono	Hexaclorobenzeno, hexaclorobutadieno, tetracloreto de carbono, hexacloroetano, percloroetileno	Tóxico

© ABNT 2004 – Todos os direitos reservados

Licença de uso exclusivo para Target Engenharia e Consultoria S/C Ltda.
Cópia impressa pelo sistema CENWEB em 31/05/2004

Fonte geradora	Código de identificação	Resíduo perigoso	Constituintes perigosos	Características de periculosidade
Químicos orgânicos	K017	Frações pesadas ou resíduos de fundo provenientes da coluna de purificação utilizada na produção de epicloridrina	Epicloridrina, cloroésteres [bis-(clorometil)-éter e bis-(2-cloroetil)-éter], tricloropropano, dicloropropanóis	Tóxico
	K018	Frações pesadas provenientes da coluna de fracionamento utilizada na produção de cloreto de etila	1,2-dicloroetano, tricloroetileno, hexaclorobutadieno, hexaclorobenzeno	Tóxico
	K019	Frações pesadas de destilação do dicloroetileno originada no processo de produção desse composto	Dicloreto de etileno, 1,1,1-tricloroetano, 1,1,2-tricloroetano, tetracloroetanos (1,1,2,2-tetracloroetano e 1,1,1,2-tetracloroetano), tricloetileno, tetracloroetileno, tetracloreto de carbono, clorofórmio, cloreto de vinila, cloreto de vinilideno	Tóxico
	K020	Frações pesadas de destilação do cloreto de vinila originada no processo de produção do monômero desse composto	Dicloreto de etileno, 1,1,1-tricloroetano, 1,1,2-tricloroetano, tetracloroetanos (1,1,2,2-tetracloroetano e 1,1,1,2-tetracloroetano), tricloetileno, tetracloroetileno, tetracloreto de carbono, clorofórmio, cloreto de vinila, cloreto de vinilideno	Tóxico
	K021	Resíduo aquoso de catalisador de antimônio exaurido proveniente da produção de fluorometanos	Antimônio, tetracloreto de carbono, clorofórmio	Tóxico
	K022	Resíduo de fundo de destilação originados na produção de fenol/acetona a partir de cumeno	Não aplicável	Tóxico
	K023	Frações leves de destilação originadas na produção de anidro ftálico a partir do naftaleno	Anidrido ftálico, anidrido maléico	Tóxico

© ABNT 2004 — Todos os direitos reservados

Licença de uso exclusivo para Target Engenharia e Consultoria S/C Ltda.
Cópia impressa pelo sistema CENWEB em 31/05/2004

Fonte geradora	Código de identificação	Resíduo perigoso	Constituintes perigosos	Características de periculosidade
Químicos orgânicos	K024	Resíduos de fundo de destilação originados na produção de anidrido ftálico a partir de naftaleno	Anidrido ftálico, 1,4-naftoquinona	Tóxico
	K025	Resíduos de fundo de destilação originados na produção de nitrobenzeno pela nitração do benzeno	m-Dinitrobenzeno, 2,4-dinitrotolueno	Tóxico
	K026	Resíduos de fundo de coluna de extração da produção de metiletilpiridinas	Paraldeído, piridinas, 2-picolina	Tóxico
	K027	Resíduos originados nos processos de destilação e centrifugação utilizados na produção de diisocianato de tolueno	Diisocianato de tolueno, tolueno-2,4-diamina	Reativo, tóxico
	K028	Catalisadores usados provenientes do reator de hidrocloração utilizado na produção de 1,1,1-tricloroetano	1,1,1-Tricloroetano, cloreto de vinila	Tóxico
	K029	Resíduos provenientes do extrator a vapor utilizado na produção de 1,1,1-tricloroetano	1,2-dicloroetano, 1,1,1-tricloroetano, cloreto de vinila, cloreto vinilideno, clorofórmio	Tóxico
	K030	Resíduos provenientes do fundo de colunas ou frações pesadas, ambos originados na produção combinada de tricloroetileno e percloroetileno	Hexaclorobenzeno, hexaclorobutadieno, hexacloroetano, 1,1,1,2-tetracloroetano, 1,1,2,2-tetracloroetano, dicloreto de etileno	Tóxico
	K083	Resíduos de fundo de destilação originados na produção de anilina	Anilina, nitrobenzeno, difenilamina, fenilenodiamina	Tóxico
	K085	Resíduos de fundo de colunas de destilação ou fracionamento originados na produção de clorobenzenos	Benzeno, diclorobenzenos, triclorobenzenos, tetraclorobenzenos, pentaclorobenzeno, hexaclorobenzeno, cloreto de benzila	Tóxico
	K093	Frações leves de destilação originadas na produção de anidrido ftálico a partir do ortoxileno	Anidrido ftálico, anidrido maléico	Tóxico

© ABNT 2004 — Todos os direitos reservados

Licença de uso exclusivo para Target Engenharia e Consultoria S/C Ltda.
Cópia impressa pelo sistema CENWEB em 31/05/2004

Fonte geradora	Código de identificação	Resíduo perigoso	Constituintes perigosos	Características de periculosidade
Químicos orgânicos	K094	Resíduos de fundo de destilação originados na produção de anidrido ftálico a partir de ortoxileno	Anidrido ftálico	Tóxico
	K095	Resíduos de fundo de destilação originados na produção de1,1,1-tricloroetano	1,1,2-tricloroetano, 1,1,1,2-tetracloroetano, 1,1,2,2-tetracloroetano	Tóxico
	K096	Fração pesada proveniente da coluna de frações pesadas utilizada na produção de 1,1,1-tricloroetano	1,2-dicloroetano, 1,1,1-tricloroetano, 1,1,2-tricloroetano	Tóxico
	K103	Resíduos de processo originados na extração de anilina na sua produção	Anilina, nitrobenzeno, fenilenodiamina	Tóxico
	K104	Efluentes gerados na produção de nitrobenzeno/anilina	Anilina, benzeno, difenilamina, nitrobenzeno, fenilenodiamina	Tóxico
	K105	Efluente aquoso proveniente do reator durante a etapa de lavagem na produção de clorobenzenos	Benzeno, clorobenzeno, diclorobenzenos, 2,4,6-triclorofenol	Tóxico
	K107	Resíduos de fundo da coluna de separação utilizada na produção de 1,1-dimetilhidrazina (UDMH) a partir de hidrazidas de ácidos carboxílicos	1,1-Dimetilhidrazina (UDMH)	Corrosivo, tóxico
	K108	Líquidos condensados do topo da coluna de separação e os gases condensados provenientes do respiro do reator, ambos gerados no processo de produção de 1,1-dimetilhidrazina (UDMH) a partir de hidrazidas de ácido carboxílico	1,1-Dimetilhidrazina (UDMH)	Inflamável, tóxico

© ABNT 2004 – Todos os direitos reservados

Licença de uso exclusivo para Target Engenharia e Consultoria S/C Ltda.
Cópia impressa pelo sistema CENWEB em 31/05/2004

Fonte geradora	Código de identificação	Resíduo perigoso	Constituintes perigosos	Características de periculosidade
Químicos orgânicos	K109	Cartuchos de filtro usados provenientes da etapa de purificação de produtos empregada na produção de 1,1-dimetilhidrazina a partir de hidrazidas de ácido carboxílico	1,1-Dimetilhidrazina (UDMH)	Tóxico
	K110	Líquidos condensados do topo da coluna provenientes da separação intermediária empregada no processo de produção de 1,1-dimetilhidrazina (UDMH) a partir de hidrazidas de ácido carboxílico	1,1-Dimetilhidrazina (UDMH)	Tóxico
	K111	Água de lavagem de produto proveniente da produção de dinitrotolueno a partir da nitração do tolueno	2,4-Dinitrotolueno	Corrosivo, tóxico
	K112	Condensado da coluna de secagem da produção de diaminotolueno via reação de hidrogenação do dinitrotolueno	2,4-Toluenodiamina; o-toluidina; p-toluidina; anilina	Tóxico
	K113	Frações leves condensadas líquidas provenientes da etapa de purificação do diaminotolueno obtido pela hidrogenação do dinitrotolueno	2,4-Toluenodiamina; o-toluidina; p-toluidina; anilina	Tóxico
	K114	Produtos secundários provenientes da etapa de purificação do diaminotolueno obtido pela hidrogenação do dinitrotolueno	2,4-Toluenodiamina; o-toluidina; p-toluidina	Tóxico
	K115	Frações pesadas da etapa de purificação do diaminotolueno obtido pela hidrogenação do dinitrotolueno	2,4-Toluenodiamina	Tóxico

© ABNT 2004 — Todos os direitos reservados

Licença de uso exclusivo para Target Engenharia e Consultoria S/C Ltda.
Cópia impressa pelo sistema CENWEB em 31/05/2004

Fonte geradora	Código de identificação	Resíduo perigoso	Constituintes perigosos	Características de periculosidade
Químicos orgânicos	K116	Condensados orgânicos provenientes da coluna de recuperação de solventes utilizada no processo de produção de diisocianato de tolueno a partir da fosgenação do diaminotolueno	Tetracloreto de carbono; tetracloroetileno, clorofórmio; fosgênio	Tóxico
	K117	Efluentes líquidos provenientes do lavador de gases do reator, do processo de produção do dibrometo de etileno pela bromação do eteno	Dibrometo de etileno	Tóxico
	K118	Sólidos adsorventes usados na etapa de purificação da produção do dibrometo de etileno pela bromação do eteno	Dibrometo de etileno	Tóxico
	K136	Resíduos de fundo de coluna da etapa de purificação do dibrometo de etileno pela bromação do eteno	Dibrometo de etileno	Tóxico
	K149	Resíduo de fundo de destilação da produção de toluenos clorados alfa- (ou metil-), anéis de toluenos clorados, cloretos benzoíla e compostos com misturas desses grupos funcionais (este resíduo não inclui fundo de destilação de cloreto de benzila)	Benzotricloreto, cloreto benzila, clorofórmio, clorometano, clobenzeno, 1,4-diclorobenzeno, hexaclorobenzeno, pentaclorobenzeno, 1,2,4,5-tetraclorobenzeno, tolueno	Tóxico
	K150	Resíduos orgânicos, excluindo carvão adsorvente usado, originados do processo de recuperação de gás cloro e ácido clorídrico usados, associados à produção de toluenos clorados alfa - (ou metil), anéis de toluenos clorados, cloretos de benzoíla, e compostos com misturas desses grupos funcionais	Tetracloreto de carbono, clorofórmio, clorometano, 1,4-diclorobenzeno, hexaclorobenzeno, pentaclorobenzeno, 1,2,4,5-tetraclorobenzeno, 1,1,2,2-tetracloroetano, tetracloroetileno, 1,2,4-triclorobenzeno	Tóxico

© ABNT 2004 — Todos os direitos reservados

Licença de uso exclusivo para Target Engenharia e Consultoria S/C Ltda.
Cópia impressa pelo sistema CENWEB em 31/05/2004

Fonte geradora	Código de identificação	Resíduo perigoso	Constituintes perigosos	Características de periculosidade
Químicos orgânicos	K151	Lodos do tratamento de águas residuárias originados da produção de toluenos clorados alfa- (ou metil), anéis de toluenos clorados, cloretos de benzoíla, e compostos com misturas desses grupos funcionais, excluindo lodos biológicos e da neutralização	Benzeno, tetracloreto de carbono, clorofórmio, hexaclorobenzeno, pentaclorobenzeno, tolueno, 1,2,4,5-tetraclorobenzeno, tetracloroetileno	Tóxico
	K156	Resíduos orgânicos provenientes da produção de carbamatos e hidróxido de uréias (incluindo frações pesadas, fundos de destilação, frações leves, solventes usados, resíduos de filtração e do decantador) (este código não se aplica a resíduos gerados na manufatura do propinilbutilcarbamato de iodo)	Butilcarbamoilbenzilimidazol carbamato de metila, metil carbamato de naftilo, benzilimidazol carbamato de metila, carbofurano, carbosulfan, formaldeído, cloreto de metileno, trietilamina	Tóxico
	K157	Águas residuárias (incluindo águas de lavador de gás, águas de condensadores, águas de lavagem e águas de separação) originadas na produção de carbamatos e hidróxido de amônio. (este código não se aplica a resíduos gerados na fabricação do propinilbutilcarbamato de iodo)	Tetracloreto de carbono, formaldeído, cloreto de metileno, cloreto de metila, piridina, trietilamina	Tóxico
	K158	Pós de filtro de manga e sólidos dos filtros/separadores do processo de produção de carbamatos e "hidróxido de uréias" (este código não se aplica a resíduos gerados na manufatura do propinilbutilcarbamato de iodo)	Butilcarbamoilbenzilimidazol carbamato de metila, benzilimidazol carbamato de metila, carbofurano, carbosulfan, clorofórmio, cloreto de metileno	Tóxico

© ABNT 2004 — Todos os direitos reservados

Licença de uso exclusivo para Target Engenharia e Consultoria S/C Ltda.
Cópia impressa pelo sistema CENWEB em 31/05/2004

Fonte geradora	Código de identificação	Resíduo perigoso	Constituintes perigosos	Características de periculosidade
Químicos orgânicos	K159	Resíduos orgânicos provenientes do tratamento de resíduos de tiocarbamato	Benzeno, butilato, di-isopropiltiocarbamato de etila, etilcarbotioato de azepane, butiletiltiocarbamato de propila , dipropiltiocarbamato de propila	Tóxico
	K161	Sólidos da purificação (incluindo sólidos da filtração, evaporação e centrifugação), pós de filtro de manga e varrição de piso da produção de ácidos de ditiocarbamatos e seus sais (este código não inclui K125 ou K126)	Antimônio, arsênio, metam-sódio, dimetilditiocarbamato de zinco	Reativo, tóxico
	K174	Lodo do tratamento de águas residuárias geradas na produção de dicloreto de etileno ou do monômero de cloreto de vinila (incluindo lodos que resultam da mistura das águas residuárias do dicloreto de etileno ou do monômero de cloreto de vinila com outras águas residuárias)	1,2,3,4,6,7,8-Heptaclodibenzo-p-dioxina (1,2,3,4,6,7,8-HpCDD), 1,2,3,4,6,7,8-heptaclodibenzofurano (1,2,3,4,6,7,8-HpCDF), 1,2,3,4,7,8,9-heptaclodibenzofurano (1,2,3,6,7,8,9-HpCDF), HxCDDs (todos os hexaclorodibenzo-p-dioxinas), HxCDFs (todos os hexaclorodibenzofuranos), PeCDDs (todos os pentaclorodibenzo-p-dioxinas), OCDD (1,2,3,4,6,7,8,9-octaclorodibenzo-p-dioxina, OCDF (1,2,3,4,6,7,8,9-Octaclorodibenzo-p-dioxina, OCDF 1,2,3,4,6,7,8,9-Octaclorodibenzofurano), PeCDFs (todos os pentaclorodibenzofuranos) TCDDs (todos os tetraclorodi-benzo-p-dioxinas), TCDFs (todos os tetraclorodibenzofuranos)	Tóxico

© ABNT 2004 – Todos os direitos reservados

Licença de uso exclusivo para Target Engenharia e Consultoria S/C Ltda.
Cópia impressa pelo sistema CENWEB em 31/05/2004

Fonte geradora	Código de identificação	Resíduo perigoso	Constituintes perigosos	Características de periculosidade
Químicos orgânicos	K175	Lodos do tratamento de águas residuárias da produção do monômero de cloreto de vinila que utiliza como catalisador o cloreto mercúrico num processo à base de acetileno	Mercúrio	Tóxico
Pesticidas	K031	Sais secundários gerados na produção de matanoarsenato monossódico (MSMA) e ácido cacodílico	Arsênio	Tóxico
	K032	Lodos provenientes do tratamento de efluentes líquidos originados no processo de produção de clordano	Hexaclorociclopentadieno	Tóxico
	K033	Efluentes líquidos e águas provenientes da coluna de depuração de gases, ambos originados na etapa de cloração do ciclopentadieno durante o processo de produção de clordano	Hexaclorociclopentadieno	Tóxico
	K034	Resíduos sólidos retidos na etapa de filtração do hexaclorociclopentadieno durante o processo de produção de clordano	Hexaclorociclopentadieno	Tóxico
	K035	Lodos provenientes do tratamento de efluentes líquidos originados no processo de produção de creosoto	Creosoto, criseno, naftaleno, fluoranteno, benzo(b)fluoranteno, benzo(a)pireno, indeno-(1,2,3,c,d)-pireno, benzo(a)antraceno, dibenzo(a)antraceno, acenaftaleno	Tóxico
	K036	Resíduos de fundo de destilação originados na etapa de recuperação do tolueno durante o processo de produção de dissulfoton	Tolueno, ésteres dos ácidos fosforoditióico e fosforotióico	Tóxico
	K037	Lodos provenientes do tratamento de efluentes líquidos originados no processo de produção de dissulfoton	Tolueno, ésteres dos ácidos fosforoditióico e fosforotióico	Tóxico

© ABNT 2004 — Todos os direitos reservados

Licença de uso exclusivo para Target Engenharia e Consultoria S/C Ltda.
Cópia impressa pelo sistema CENWEB em 31/05/2004

Fonte geradora	Código de identificação	Resíduo perigoso	Constituintes perigosos	Características de periculosidade
Pesticidas	K038	Efluentes líquidos provenientes das etapas de lavagem e extração da produção de forato	Forato, formaldeído, ésteres de ácidos fosforoditióico e fosforotióico	Tóxico
	K039	Resíduos sólidos retidos na etapa de filtração do ácido dietilfosforoditióico durante o processo de produção de forato	Ésteres dos ácidos fosforoditióico e fosforotióico	Tóxico
	K040	Lodos provenientes do tratamento de efluentes líquidos originados no processo de produção de forato	Forato, formaldeído, ésteres de ácidos fosforoditióico e fosforotióico	Tóxico
	K041	Lodos provenientes do tratamento de efluentes líquidos originados no processo de produção de toxafeno	Toxafeno	Tóxico
	K042	Frações pesadas ou resíduos provenientes do fundo de colunas de destilação, ambos originados na etapa de destilação de tetraclorobenzeno no processo de produção de 2,4,5-T	Hexaclorobenzeno, o-diclorobenzeno	Tóxico
	K043	Resíduos de 2,6-diclorofenol originados na produção de 2,4-D	2,4-Diclorofenol, 2,6-diclorofenol, 2,4,6-triclorofenol	Tóxico
	K097	Descarga do extrator a vácuo empregado no clorador de clordano no processo de produção desse composto	Clordano, heptacloro	Tóxico
	K098	Efluentes líquidos não tratados, provenientes de processos na produção de toxafeno	Toxafeno	Tóxico
	K099	Efluentes líquidos não tratados, provenientes de processos na produção de 2,4-D	2,4-Diclorofenol, 2,4,6-triclorofenol	Tóxico

© ABNT 2004 — Todos os direitos reservados

Licença de uso exclusivo para Target Engenharia e Consultoria S/C Ltda.
Cópia impressa pelo sistema CENWEB em 31/05/2004

Fonte geradora	Código de identificação	Resíduo perigoso	Constituintes perigosos	Características de periculosidade
Pesticidas	K123	Efluentes líquidos, incluindo sobrenadantes, filtrados e águas de lavagem, originados durante o processo de produção de ácido etilenobisditiocarbâmico e seus sais	Etilenotiouréia	Tóxico
	K124	Efluentes líquidos provenientes do lavador de gases do reator de produção de ácido etilenobisditiocarbâmico e seus sais	Etilenotiouréia	Corrosivo, tóxico
	K125	Sólidos provenientes das etapas de filtração, evaporação e centrifugação da produção de ácido etilenobisditiocarbâmico e seus sais	Etilenotiouréia	Tóxico
	K126	Pó dos filtros de manga e resíduos da varrição do piso provenientes das operações de moagem e embalagem da produção ou formulação de ácido etilenobisditiocarbâmico e seus sais	Etilenotiouréia	Tóxico
	K131	Efluentes líquidos provenientes do reator e ácido sulfúrico usado provenientes da etapa de secagem ácida, ambos gerados no processo de produção de brometo de metila	Dimetilssulfato; brometo de metila	Corrosivo, tóxico
	K132	Adsorventes usados e sólidos provenientes do separador de efluentes líquidos gerados no processo de produção de brometo de metila	Brometo de metila	Tóxico
Explosivos	K044	Lodos provenientes do tratamento de efluentes líquidos originados no processamento e produção de explosivos	Não aplicável	Reativo

© ABNT 2004 — Todos os direitos reservados

Licença de uso exclusivo para Target Engenharia e Consultoria S/C Ltda.
Cópia impressa pelo sistema CENWEB em 31/05/2004

Fonte geradora	Código de identificação	Resíduo perigoso	Constituintes perigosos	Características de periculosidade
Explosivos	K045	Carvão usado proveniente do tratamento de efluentes líquidos que contenham explosivos	Não aplicável	Reativo
	K046	Lodos provenientes do tratamento de efluentes líquidos originados na produção, formulação e carregamento de compostos iniciadores à base de chumbo	Chumbo	Tóxico
	K047	Água rosa/vermelha proveniente das operações de TNT	Não aplicável	Reativo
Refino de petróleo	K048	Sobrenadante proveniente de separadores tipo DAF (*Dissolved Air Flotation*) empregados nas indústrias de refino de petróleo	Cromo hexavalente, chumbo	Tóxico
	K049	Sólidos provenientes da emulsão residual oleosa gerada na indústria de refino de petróleo	Cromo hexavalente, chumbo	Tóxico
	K050	Lodos provenientes da limpeza dos tubos dos trocadores de calor empregados na indústria de refino de petróleo	Cromo hexavalente	Tóxico
	K051	Lodos provenientes dos separadores empregados na indústria de refino de petróleo	Cromo hexavalente, chumbo	Tóxico
	K052	Resíduos contendo chumbo provenientes de fundos de tanques empregados na indústria de refino de petróleo	Chumbo	Tóxico
	K169	Sedimento do tanque de armazenamento de óleo cru, das operações de refino de petróleo	Benzeno	Tóxico

© ABNT 2004 – Todos os direitos reservados

Licença de uso exclusivo para Target Engenharia e Consultoria S/C Ltda.
Cópia impressa pelo sistema CENWEB em 31/05/2004

Fonte geradora	Código de identificação	Resíduo perigoso	Constituintes perigosos	Características de periculosidade
Refino de petróleo	K170	Borra clarificada do resíduo de tanque de óleo e/ou sólidos dos separadores/filtros de linha das operações de refino de petróleo	Benzo (a) pireno, dibenzo (a,h) antraceno, benzo (a) antraceno, benzo (b) fluoranteno, benzo (k) fluoranteno, 3-metilbenzilciclopentaantraceno, 7,12- dimetilbenzo (a) antraceno	Tóxico
	K171	Catalisador gasto proveniente do hidrotratamento das operações de refino de petróleo, incluindo leitos usados para dessulfurizar as alimentações para outros reatores catalíticos (este código não inclui o meio de suporte inerte)	Benzeno, arsênio	Inflamável, tóxico
	K172	Catalisador gasto proveniente do hidrotratamento das operações de refino de petróleo, incluindo leitos usados para dessulfurizar as alimentações para outros reatores catalíticos (este código não inclui o meio de suporte inerte)	Benzeno, arsênio	Inflamável, tóxico
Ferro e aço	K061	Lodos ou poeiras provenientes do sistema de controle de emissão de gases empregado na produção de aço primário em fornos elétricos	Cromo hexavalente, chumbo, cádmio	Tóxico
	K062	Banho de decapagem exaurido proveniente das operações de acabamento do aço	Cromo hexavalente, chumbo	Corrosivo, tóxico
	K092	Lodos ou poeiras provenientes do sistema de controle de emissão de gases empregado na produção de ferro-manganês	Cromo, chumbo	Tóxico

© ABNT 2004 — Todos os direitos reservados

Licença de uso exclusivo para Target Engenharia e Consultoria S/C Ltda.
Cópia impressa pelo sistema CENWEB em 31/05/2004

Fonte geradora	Código de identificação	Resíduo perigoso	Constituintes perigosos	Características de periculosidade
Ferro e aço	K209	Poeiras provenientes do sistema de controle de emissão de gases empregado nos fornos *Cubilot* empregados na fundição de ferro	Cromo, chumbo, arsênio	Tóxico
Ferroligas	K090	Lodos ou poeiras provenientes do sistema de controle de emissão de gases empregado na produção de ferro-cromo-silício	Cromo	Tóxico
	K091	Lodos ou poeiras provenientes do sistema de controle de emissão de gases empregado na produção de ferro-cromo	Cromo, chumbo	Tóxico
Zinco primário	K066	Lodos provenientes do tratamento de efluentes líquidos e/ou purga ácida originados na unidade de produção de zinco primário	Chumbo, cádmio	Tóxico
	K067	Lodos calcários de anodos eletrolíticos originados na produção de zinco primário	Chumbo, cádmio	Tóxico
	K068	Resíduos provenientes da unidade cádmio (óxido de ferro) do processo de produção de zinco primário	Chumbo, cádmio	Tóxico
Cobre primário	K064	Lodos e lamas do adensamento da purga ácida do processo de produção de cobre primário	Chumbo, cádmio	Tóxico
Chumbo primário	K065	Lodos ou poeiras provenientes do sistema de controle de emissão de gases empregado na fundição de chumbo	Chumbo, cádmio	Tóxico
Chumbo secundário	K069	Lodos ou poeiras provenientes do sistema de controle de emissão de gases empregado na fundição de chumbo secundário	Cromo hexavalente, chumbo, cádmio	Tóxico

© ABNT 2004 — Todos os direitos reservados

Licença de uso exclusivo para Target Engenharia e Consultoria S/C Ltda.
Cópia impressa pelo sistema CENWEB em 31/05/2004

Fonte geradora	Código de identificação	Resíduo perigoso	Constituintes perigosos	Características de periculosidade
Chumbo secundário	K100	Lixívia residual resultante do lixiviação ácida de lodos e/ou poeiras provenientes do sistema de controle de emissões gasosas empregado na fundição secundária de chumbo	Cromo hexavalente, chumbo, cádmio	Tóxico
Química inorgânica	K071	Lamas de purificação de salmoura, provenientes de células de mercúrio em unidades de produção de cloro, onde não se faz a pré-purificação da salmoura	Mercúrio	Tóxico
	K073	Resíduos de hidrocarbonetos clorados provenientes da etapa de purificação utilizada no processo de produção de cloro que empregue sistema de células de diafragma e anodos de grafite	Clorofórmio, tetracloreto de carbono, hexacloroetano, tricloroetano, tetracloroetileno, dicloroetileno, 1,1,2,2-tetracloroetano	Tóxico
	K074	Lodos provenientes do tratamento de efluentes líquidos originados no processo de produção do pigmento branco de dióxido de titânio, por meio do método de cloretos, a partir de minérios que contenham cromo	Cromo	Tóxico
	K106	Lodos provenientes do tratamento de efluentes líquidos originados no processo de produção de cloro em células de mercúrio	Mercúrio	Tóxico
	K176	Filtros-manga da produção de óxido de antimônio, incluindo filtros da produção de intermediários (por exemplo: antimônio metálico ou óxido de antimônio bruto)	Arsênio, chumbo	Explosivo

© ABNT 2004 — Todos os direitos reservados

Licença de uso exclusivo para Target Engenharia e Consultoria S/C Ltda.
Cópia impressa pelo sistema CENWEB em 31/05/2004

Fonte geradora	Código de identificação	Resíduo perigoso	Constituintes perigosos	Características de periculosidade
Química inorgânica	K177	Escória da produção de óxido de antimônio, incluindo a escória da produção de intermediários (por exemplo: antimônio metálico ou antimônio bruto)	Antimônio	Tóxico
	K178	Resíduos da fabricação e de locais de armazenamento de cloreto férrico a partir de ácidos formados durante a produção do dióxido de titânio, utilizando o processo de *ilmenite*-cloreto	Tálio	Tóxico
Fabricação de tintas	K078	Resíduos provenientes de etapas de limpeza com solventes empregadas em processos de produção de tintas	Cromo, chumbo, solventes	Inflamável, tóxico
	K079	Efluentes líquidos provenientes de etapas de limpeza ou materiais cáusticos gerados em processos de produção de tintas	Chumbo, mercúrio, benzeno, tetracloreto de carbono, cloreto de metileno, tetracloroetileno naftaleno, di-(2-etilhexilftalato), di-n-butilftalato, tolueno	Tóxico
	K081	Lodos provenientes do tratamento de efluentes líquidos originados no processo de produção de tintas	Cromo, chumbo, mercúrio, níquel, cloreto de metileno, tolueno	Tóxico
	K082	Lodos ou poeiras provenientes do sistema de controle de emissão de gases empregado na produção de tintas	Antimônio, cádmio, cromo, chumbo, níquel, prata, cianetos, fenol, mercúrio, pentaclorofenol, cloreto de vinila, 3-3-diclorobenzilideno, naftaleno, di-(2-etilhexilftalato), di-n-butilftalato, benzeno, tolueno, tetracloreto de carbono, cloreto de metileno, tricloroetileno	Tóxico

© ABNT 2004 — Todos os direitos reservados

Licença de uso exclusivo para Target Engenharia e Consultoria S/C Ltda.
Cópia impressa pelo sistema CENWEB em 31/05/2004

Fonte geradora	Código de identificação	Resíduo perigoso	Constituintes perigosos	Características de periculosidade
Fabricação de tintas	K086	Lodos e lavagens aquosas, alcalinas ou com solventes, provenientes de etapas de limpeza de tubulações e equipamentos utilizados para a formulação de tintas a partir de pigmentos, secantes, sabões e/ou estabilizantes contendo cromo ou chumbo	Chumbo, cromo hexavalente	Tóxico
Produtos farmacêuticos e veterinários	K084	Lodos provenientes do tratamento de efluentes líquidos originados no processo de produção de compostos arseniacais ou organo-arseniacais	Arsênio	Tóxico
	K101	Resíduos de fundo de destilação originados na etapa de destilação de compostos anilínicos empregados na produção de compostos arseniacais ou organo-arseniacais	Arsênio	Tóxico
	K102	Carvão ativo usado proveniente da etapa de descoloração da produção de compostos arseniacais ou organo-arseniacais	Arsênio	Tóxico
Coqueificação	K060	Lodo calcário da destilação da amônia proveniente das operações de coqueificação	Cianeto, naftaleno, compostos fenólicos, arsênio	Tóxico
	K087	Lodo (borra) de alcatrão proveniente do tanque de decantação utilizado no sistema de tratamento de gases gerados na coqueificação do carvão	Fenol, naftaleno	Tóxico

© ABNT 2004 — Todos os direitos reservados

Licença de uso exclusivo para Target Engenharia e Consultoria S/C Ltda.
Cópia impressa pelo sistema CENWEB em 31/05/2004

Fonte geradora	Código de identificação	Resíduo perigoso	Constituintes perigosos	Características de periculosidade
Coqueificação	K141	Resíduos de processo da recuperação do alcatrão, incluindo, mas não se limitando a, resíduos da lagoa de coleta da produção de coque a partir de carvão ou da recuperação dos subprodutos do coque produzidos a partir do carvão. Este código não inclui o K087	Benzeno, benzo (a) antraceno, benzo (a) pireno, benzo (b) fluoranteno, benzo (k) fluoranteno, dibenzo (a,h) antraceno, indeno (1,2,3-cd) pireno	Tóxico
	K142	Resíduos do tanque de armazenamento da produção de coque a partir de carvão ou da recuperação de subprodutos do coque produzidos a partir de carvão	Benzeno, benzo (a) antraceno, benzo (a) pireno, benzo (b) fluoranteno, benzo (k) fluoranteno, dibenzo (a,h) antraceno, indeno (1,2,3-cd) pireno	Tóxico
	K143	Resíduos de processo da recuperação de óleos leves, incluindo, mas não se limitando àqueles gerados em destiladores, decantadores e unidades de lavagem de óleo da recuperação de subprodutos de coque produzidos a partir de carvão	Benzeno, benzo (a) antraceno, benzo (b) fluoranteno, benzo (k) fluoranteno	Tóxico
	K144	Resíduos da lagoa de efluentes do refino de óleo leve, incluindo, mas não se limitando a, lodos das lagoas de interceptação ou de contaminação provenientes da recuperação de subprodutos de coque produzidos a partir do carvão	Benzeno, benzo (a) antraceno, benzo (a) pireno, benzo (b) fluoranteno, benzo (k) fluoranteno, dibenzo (a,h) antraceno	Tóxico
	K145	Resíduos das operações de recuperação e coleta de naftaleno originadas da recuperação de subprodutos de coque produzido a partir do carvão	Benzeno, benzo (a) antraceno, benzo (a) pireno, dibenzo (a,h) antraceno, naftaleno	Tóxico

© ABNT 2004 — Todos os direitos reservados

Licença de uso exclusivo para Target Engenharia e Consultoria S/C Ltda.
Cópia impressa pelo sistema CENWEB em 31/05/2004

Fonte geradora	Código de identificação	Resíduo perigoso	Constituintes perigosos	Características de periculosidade
Coqueificação	K147	Resíduos do tanque de armazenamento de alcatrão provenientes do refino do alcatrão	Benzeno, benzo (a) antraceno, benzo (a) pireno, benzo (b) fluoranteno, benzo (k) fluoranteno, dibenzo (a,h) antraceno, indeno (1,2,3-cd) pireno	Tóxico
	K148	Resíduos da destilação do alcatrão, incluindo, mas não se limitando a fundos do destilador	Benzo (a) antraceno, benzo (a) pireno, benzo (b) fluoranteno, benzo (k) fluoranteno, dibenzo (a,h) antraceno, indeno (1,2,3-cd) pireno	Tóxico
	K206	Resíduos provenientes da lavagem ácida do benzeno originário da destilação do alcatrão do coque	Benzeno, tolueno, naftaleno, fenol	Corrosivo, tóxico
Alumínio primário	K088	Catodos usados provenientes da redução de alumínio primário	Cianeto (complexo)	Tóxico
	K200	Resíduos provenientes do desmonte das cubas de redução empregadas na produção de alumínio primário	Cianeto (complexo)	Tóxico
Rerrefino de óleo	K207	Borra ácida proveniente do processo de rerrefino de óleos lubrificantes usados	Não aplicável	Corrosivo, tóxico
	K208	Borra neutra proveniente do processo de rerrefino de óleos lubrificantes usados	Não aplicável	Tóxico
Indústria coureira calçadista	K193	Aparas de couro provenientes de couros curtidos ao cromo	Cromo hexavalente	Tóxico
	K194	Serragem e pós de couro provenientes de couros curtidos ao cromo	Cromo hexavalente	Tóxico
	K195	Lodos provenientes do tratamento de efluentes líquidos originados no processo de curtimento de couros ao cromo	Cromo hexavalente	Tóxico

NOTA Não aplicável - Termo empregado quando o resíduo enquadra-se como perigoso pela presença de um grande número de constituintes perigosos ou pelo efeito do conjunto destes.

© ABNT 2004 — Todos os direitos reservados

Licença de uso exclusivo para Target Engenharia e Consultoria S/C Ltda.
Cópia impressa pelo sistema CENWEB em 31/05/2004

Anexo C
(normativo)

Substâncias que conferem periculosidade aos resíduos

Substâncias		Código de identificação	CAS- Chemical Abstract Substance
Nome comum	Outra denominação		
A2213	N,N-Dimetil-metilcarbanoiloximino-2-(metiltio) acetamida	U394	30558-43-1
Acetato de chumbo (II)		U144	301-04-2
Acetato de etila		U112	141-78-6
Acetato de fenilmercúrio		P092	62-38-4
Acetato de tálio (I)		U214	563-68-8
1-Acetil-2-tiouréia	N-(Aminotioxometil)-acetamida	P002	591-08-2
2-Acetilaminofluoreno	N-9H-Fluoreno-2-il-acetamida	U005	53-96-3
Acetofenona	Fenilmetilcetona	U004	98-86-2
Acetonitrila		U003	75-05-8
Ácido arsênico		P010	7778-39-4
Ácido benzenoarsênico			98-05-5
Ácido cacodílico	Óxido de hidroximetilarsina	U136	75-60-5
Ácido cianídrico		P063	74-90-8
Ácido fluorídrico	Fluoreto de hidrogênio	U134	7664-39-3
Ácido fórmico	Ácido metanóico	U123	64-18-6
Acrilamida	2-Propenamida	U007	79-06-1
Acrilato de etila	Éster etílico do ácido 2-propenóico	U113	140-88-5
Acrilonitrila		U009	107-13-1
Acroleína	2-Propenal	P003	107-02-8
Aflatoxinas			1402-68-2
Alcatrão de carvão			8007-45-2
Álcool alílico	2-Propen-1-ol	P005	107-18-6
Álcool isobutílico		U140	78-83-1
Álcool propargílico	2-Propin-1-ol	P102	107-19-7
Aldicarb		P070	116-06-3
Aldicarb sulfone		P203	1646-88-4
Aldrin		P004	309-00-2

© ABNT 2004 — Todos os direitos reservados

Licença de uso exclusivo para Target Engenharia e Consultoria S/C Ltda.
Cópia impressa pelo sistema CENWEB em 31/05/2004

Substâncias		Código de identificação	CAS- Chemical Abstract Substance
Nome comum	Outra denominação		
Amarelo de metila	p-Dimetilaminoazobenzeno	U093	60-11-7
4-Aminobifenila			92-67-1
5-(Aminometil)-3-isoxazolol	5-(Aminometil)-3- (2H)-isoxazolona	P007	2763-96-4
1-Aminonaftaleno	1-Naftilamina	U167	134-32-7
2-Aminonaftaleno	2-Naftilamina	U168	91-59-8
4-Aminopiridina	4-Piridilamina	P008	504-24-5
Amitrol	1H-1,2,4-Trizol-3-amino	U011	61-82-5
Anidrido ftálico		U190	85-44-9
Anidrido maléico		U147	108-31-6
Anilina	Benzenoamina	U012	62-53-3
Antimônio			7440-36-0
Antimônio (compostos de antimônio) NE [1)]			
Aramite	Sulfeto de 2-(p-terc-butil fenoxi) isopropil 2-cloroetil		140-57-8
Arsênio			7440-38-2
Arsênio (compostos de arsênio) NE [1)]			
Auramina	4,4'-(Imidocarbonil)-bis-N,N'-dimetilbanzenoamina	U014	492-80-8
Azaserine	Diazoacetato de L-serina	U015	115-02-6
Aziridina	Etilenimina	P054	151-56-4
Barban	4-Cloro-2-butinil (3-clorofenil) carbamato	U280	101-27-9
Bário			7440-39-3
Bário (compostos de bário) NE[1)]			
Bendiocarb	2,2-Dimetil-1,3-benzodioxol-4-ilcarbamato de metila	U278	22781-23-3
Bendiocarb fenol	2,2-Dimetil-1,3-benzodioxol-4-ol carbamato de metila	U364	22961-82-6
Benomil	N-1-[(Butilamino)carbonil]-1H-benzimidazol-2-ilcarbamato de metila	U271	17804-35-2
Benzeno		U019	71-43-2
Benzenos clorados –NE[1)]			
Benzenodiamina	Fenilenodiamina		25265-76-3
Benzidina	[1,1'-Bifenil]-4,4'-diamina	U021	92-87-5
Benzo[a]antraceno	1,2-Benzantraceno	U018	56-55-3

© ABNT 2004 — Todos os direitos reservados

Licença de uso exclusivo para Target Engenharia e Consultoria S/C Ltda.
Cópia impressa pelo sistema CENWEB em 31/05/2004

Substâncias		Código de identificação	CAS- Chemical Abstract Substance
Nome comum	Outra denominação		
Benzo(a)pireno	3,4-Benzopireno	U022	50-32-8
3,4-Benzoacridina		U016	225-51-4
Benzo(b)fluoranteno			205-99-2
Benzo(j)fluoranteno			205-82-3
Benzo(k)fluoranteno			207-08-9
p-Benzoquinona	1,4-Ciclohexadienodiona	U197	106-51-4
Berílio (compostos de berílio) NE[1)]			
Berílio (pós)		P015	7440-41-7
Bifenilas policloradas (PCB)			
2,2'-Bioxirane	1,2,3,4-Diepoxibutano	U085	1464-53-5
Bis-clorometil éter	Éter bis-clorometílico	P016	542-88-1
Bissulfeto de tetrabutiltiuram			1634-02-2
Brometo de cianogênio		U246	506-68-3
Brometo de metila	Bromometano	U029	74-83-9
Bromoacetona	1-Bromo-2-propanona	P017	598-31-2
4-Bromofenil-feniléter	1-Bromo-4-fenoxibenzeno	U030	101-55-3
Bromofórmio	Tribromometano	U225	75-25-2
Brucina	2,3-Dimetóxiestricnidina-10-ona	P018	357-57-3
Butilato			2008-41-5
N-Butil-N-nitroso 1-butanoamina		U172	924-16-3
Cádmio			7440-43-9
Cádmio (compostos de cádmio)NE [1)]			
Carbaril	N-Metilcarbamato de 1-naftila	U279	63-25-2
Carbendazim	N-1H-Benzimidazol-2-ilcarbamato de metila	U372	10605-21-7
Carbofuran		P127	1563-66-2
Carbofuran fenol	2,3-Dihidro-2,2-dimetil-7-benzofuranol carbamato de metila	U367	1563-38-8
Carbonato de tálio (I)		U215	6533-73-9
Carbonila de níquel		P073	13463-39-3
Carbosulfan		P189	55285-14-8
Chumbo			7439-92-1
Chumbo (compostos de chumbo) NE[1)]			
Chumbo tetraetila		P110	78-00-2

© ABNT 2004 — Todos os direitos reservados

Licença de uso exclusivo para Target Engenharia e Consultoria S/C Ltda.
Cópia impressa pelo sistema CENWEB em 31/05/2004

Substâncias		Código de identificação	CAS- Chemical Abstract Substance
Nome comum	Outra denominação		
Cianeto de bário		P013	542-62-1
Cianeto de cálcio		P021	592-01-8
Cianeto de cobre (I)		P029	544-92-3
Cianeto de etila	Propanonitrila	P101	107-12-0
Cianeto de níquel (II)		P074	557-19-7
Cianeto de potássio		P098	151-50-8
Cianeto de prata		P104	506-64-9
Cianeto de prata e potássio		P099	506-61-6
Cianeto de sódio		P106	143-33-9
Cianeto de zinco		P121	557-21-1
Cianeto (Sais de cianeto) NE[1)]		P030	
Cianogênio		P031	460-19-5
Cicloato	Ciclohexiletiltiocarbamato de etila		1134-23-2
2-Ciclohexil-4,6-dinitrofenol		P034	131-89-5
Citrus red nº 2			6358-53-8
Cloral	Tricloroacetaldeído	U034	75-87-6
Clorambucil	4-[Bis(2-cloroetil)-amino] benzeno butanóico	U035	305-03-3
Clordano	Octacloro-hexahidro-4,7-metanoindano	U036	57-74-9
Cloreto de acetila		U006	75-36-5
Cloreto de alila			107-05-1
Cloreto de benzal	Diclorometilbenzeno	U017	98-87-3
Cloreto de benzila	Clorometilbenzeno	P028	100-44-7
Cloreto de cianogênio		P033	506-77-4
Cloreto de dimetilcarbamoíla		U097	79-44-7
Cloreto de metila	Clorometano	U045	74-87-3
Cloreto de metileno	Diclorometano	U080	75-09-2
Cloreto de o-toluidina		U222	636-21-5
Cloreto de tálio (I)		U216	7791-12-0
Cloreto de vinila	Cloroeteno	U043	75-01-4
Cloridrato de formetanato			23422-53-9
Clornafazin	N, N -Bis(2-clorometil)-2-nafilamina	U026	494-03-1
Cloroacetaldeído		P023	107-20-0
Cloroalquil éter NE [1)]			

© ABNT 2004 — Todos os direitos reservados

Licença de uso exclusivo para Target Engenharia e Consultoria S/C Ltda.
Cópia impressa pelo sistema CENWEB em 31/05/2004

Substâncias		Código de identificação	CAS- Chemical Abstract Substance
Nome comum	Outra denominação		
p-Cloroanilina	4-Clorobenzenamina	P024	106-47-8
Clorobenzeno		U037	108-90-7
Clorobenzilato	4,4'-Diclorobenzilato de etila	U038	510-15-6
Clorocarbonato de metila		U156	79-22-1
1-(o-Clorofenil)-tiouréia	2-Clorofenil-tiouréia	P026	5344-82-1
o-Clorofenol	2-Clorofenol	U048	95-57-8
Clorofórmio	Triclorometano	U044	67-66-3
2-Cloroisopropil éter	Bis-2-cloroisopropil éter	U027	108-60-1
4-Cloro-m-cresol	4-Cloro-3-metilfenol	U039	59-50-7
Clorometil metil éter	Éter clorometilmetílico	U046	107-30-2
2-Cloronaftaleno		U047	91-58-7
Cloropreno	2-Cloro-1,3-butadieno		126-99-8
3-Cloropropanonitrila		P027	542-76-7
Creosoto		U051	8001-58-9
Cresol	Metil fenol	U052	1319-77-3
Criseno	1,2-Benzofenantreno	U050	218-01-9
Cromato de cálcio		U032	13765-19-0
Cromo			7440-47-3
Cromo (compostos de cromo) NE[1)]			
Crotonaldeído	2-Butenal	U053	4170-30-3
Cycasin			14901-08-7
2,4-D	Ácido 2,4-diclorofenoxiacético	U240	94-75-7
2,4-D (Sais e ésteres)		U240	94-75-7
Daunomycin	(8S-cis)8-Acetil-10-(β-amino-2,3,6-trideóx-α-L- oxil hexopiranosil oxil)-7,8,9,10-tetrahidro- 6,8,11- trihidróxi-1-metoxi- 5,12- naftacenediona	U059	20830-81-3
Dazomet	Tetrahidro-3,5-dimetil-1,3,5- tiodiazina-2-tiona		533-74-4
DDD	Diclorodifenildicloroetano	U060	72-54-8
DDE			72-55-9
DDT	Diclorodifeniltricloroetano	U061	50-29-3
Dialato	Disopropiltiocarbamato de dicloralila	U062	2303-16-4
Dibenzo[a,j]acridina			224-42-0
Dibenzo[a,h]acridina			226-36-8

© ABNT 2004 — Todos os direitos reservados

Licença de uso exclusivo para Target Engenharia e Consultoria S/C Ltda.
Cópia impressa pelo sistema CENWEB em 31/05/2004

Substâncias		Código de identificação	CAS- Chemical Abstract Substance
Nome comum	Outra denominação		
Dibenzo[a,h]antraceno	1,2:5,6-Dibenzoantraceno	U063	53-70-3
7H-Dibenzo[c,g]carbazol			194-59-2
Dibenzo[a,e]pireno	1,2:4,5-Dibenzopireno		192-65-4
Dibenzo[a,h]pireno			189-64-0
Dibenzo[a,i]pireno	1,2,7,8-Dibenzopireno	U064	189-55-9
1,2-Dibromo-3- cloropropano		U066	96-12-8
1,2-Dibromoetano		U067	106-93-4
Dibromometano	Brometo de metileno	U068	74-95-3
Dibutilditiocarbamato de sódio			136-30-1
Dibutilftalato		U069	84-74-2
1,4-Dicloro-2-buteno		U074	764-41-0
Diclorobenzeno NE [1)]			25321-22-6
m-Diclorobenzeno	1,3-Diclorobenzeno	U071	541-73-1
o-Diclorobenzeno	1,2-Diclorobenzeno	U070	95-50-1
p-Dclorobenzeno	1,4-Diclorobenzeno	U072	106-46-7
3,3'-Diclorobenzidina	3,3'-Dicloro-1,1'-bifenil-4,4'-diamina	U073	91-94-1
Diclorodifluorometano		U075	75-71-8
1,1-Dicloroetano		U076	75-34-3
1,2-Dicloroetano		U077	107-06-2
1,1-Dicloroeteno	1,1-Dicloroetileno	U078	75-35-4
1,2-Dicloroeteno	1,2-Dicloroetileno	U079	156-60-5
Dicloroetileno NE [1)]			25323-30-2
Diclorofenilarsina	Fenildicloroarsina	P036	696-28-6
2,4-Diclorofenol		U081	120-83-2
2,6-Diclorofenol		U082	87-65-0
Diclorometoxietano		U024	111-91-1
1,2-Dicloropropano		U083	78-87-5
Dicloropropanois NE[1)]			26545-73-3
Dicloropropanos NE[1)]			26638-19-7
1,3-Dicloropropeno		U084	542-75-6
Dicloropropenos NE[1)]			26952-23-8
Dieldrin		P037	60-57-1
Dietilarsina		P038	692-42-2

© ABNT 2004 — Todos os direitos reservados

Licença de uso exclusivo para Target Engenharia e Consultoria S/C Ltda.
Cópia impressa pelo sistema CENWEB em 31/05/2004

Substâncias		Código de identificação	CAS- Chemical Abstract Substance
Nome comum	Outra denominação		
Dietil ditiocarbamato de sódio			148-18-5
Dietilstilbestrol	α,α-Dietil-4,4'-estilbenediol	U089	56-53-1
Dietileno glicol, dicarbamato	Etanol, 2,2'-oxibis-, dicarbamato.	U395	5952-26-1
Dietilftalato	Ftalato de dietila	U088	84-66-2
N,N'-Dietilhidrazina	1,2-Dietilhidrazina	U086	1615-80-1
Difenilamina			122-39-4
1,2-Difenilhidrazina		U109	122-66-7
1,3-Diisocianato de tolueno	1,3-Diisocianato metilbenzeno	U223	26471-62-5
Dimetil ftalato	Ftalato de dimetila	U102	131-11-3
Dimetil sulfato	Sulfato de dimetila	U103	77-78-1
Dimetilan		P191	644-64-4
3,3'-Dimetilbenzidina	3,3'-Dimetil-1,1'-bifenil-4,4'-diamina	U095	119-93-7
7,12-Dimetilbenzo[a]antraceno	7,12-Dimetil-1,2-benzantraceno	U094	57-97-6
Dimetilditiocarbamato de cobre			137-29-1
Dimetilditiocarbamato de manganês		P196	15339-36-3
Dimetilditiocarbamato de potássio			128-03-0
Dimetilditiocarbamato de selênio			144-34-3
Dimetilditiocarbamato de sódio			128-04-1
α,α-Dimetilfenetilamina		P046	122-09-8
2,4-Dimetilfenol		U101	105-67-9
1,1-Dimetilhidrazina		U098	57-14-7
1,2-Dimetilhidrazina		U099	540-73-8
Dimethoate		P044	60-51-5
3,3'-Dimetoxibenzidina	3,3' – Dimetoxi-1,1'-bifenil-4,4'-diamina	U091	119-90-4
Dinitrobenzeno NE [1)]			25154-54-5
2,4-Dinitrofenol		P048	51-28-5
4,6-Dinitro-o-cresol		P047	534-52-1
4,6-Dinitro-o-cresol (sais)		P047	534-52-1
2,4-Dinitrotolueno	1-Metil-1,2,4-dinitrobenzeno	U105	121-14-2
2,6-Dinitrotolueno	1-Metil-2,6-dinitrobenzeno	U106	606-20-2
Dinoseb	2,4-Dinitro-6-(1 metilpropil) fenol	P020	88-85-7
Di-N-propilnitrosamina		U111	621-64-7
Diotiobiureto	Diamida tioimidodicarbônico	P049	54-53-7

© ABNT 2004 — Todos os direitos reservados

Licença de uso exclusivo para Target Engenharia e Consultoria S/C Ltda.
Cópia impressa pelo sistema CENWEB em 31/05/2004

Substâncias		Código de identificação	CAS- Chemical Abstract Substance
Nome comum	Outra denominação		
1,4-Dioxano	Dióxido de 1,4-dietileno	U108	123-91-1
Dióxido de selênio	Ácido selenioso	U204	7783-00-8
Dissulfeto de carbono	Bissulfeto de carbono	P022	75-15-0
Dissulfoton	O,O-Dietil S (2-(etil tio)etil) fosfoditioato	P039	298-04-4
Disulfiram	Bissulfeto de dietilcarbamoilo		97-77-8
Ditiofosfato de O,O-dietil-S-metila	O,O-Dietil-S-metil-ditiofosfato	U087	3288-58-2
Ditiopirofosfato de tetraetila		P109	3689-24-5
Endossulfan		P050	115-29-7
Endothall	Oxabiciclo (2,2,1)	P088	145-73-3
Endoxan	Ciclofosfamida	U058	50-18-0
Endrin e metabólitos		P051	72-20-8
Epicloridrina	1-Cloro-2,3-epoxipropano	U041	106-89-8
Epinefrina	4-[1-Hidroxi-2-(metil-amino)-etil]-1,2-benzenodiol	P042	51-43-4
EPTC	Di-isopropiltiocarbamato de etila		759-94-4
Ésteres de ácido ftálico NE[1)]			
Etanos clorados NE[1)]			
Éter de cloroalquila NE[1)]			
Estreptozotocina	2-Deóxi-2(3-metil-3-nitroso ureído)-D-glucopiranose	U206	18883-66-4
Estricnina		P108	57-24-9
Estricnina (sais)		P108	
Éter cloroetilvinílico	2-Cloroetil vinil éter	U042	110-75-8
Éter dicloroetílico	2-Cloroetil éter	U025	111-44-4
Etil Ziram	Dietilditiocarbamato de zinco		14324-55-1
Etileno glicol monoetil éter	2-Etoxietanol	U359	110-80-5
Etileno-bis-ditiocarbamato (EBDC)	Ácido 1,2-etanodiilbiscarbamoditióico e seus sais e ésteres	U114	111-54-6
Etileno-bis-ditiocarbamato (sais)		U114	111-54-6
Famphur		P097	52-85-7
Fenacetina	N-4-Etoxifenil acetamida	U187	62-44-2
Feniltiouréia		P093	103-85-5
Fenóis clorados NE[1)]			
Fenol		U188	108-95-2

© ABNT 2004 — Todos os direitos reservados

Licença de uso exclusivo para Target Engenharia e Consultoria S/C Ltda.
Cópia impressa pelo sistema CENWEB em 31/05/2004

Substâncias		Código de identificação	CAS- Chemical Abstract Substance
Nome comum	Outra denominação		
Ferbam	Dimetilditiocarbamato férrico		14484-64-1
Fisostigmina		P204	57-47-6
Fluorofosfato de diisopropila (DPF)		P043	55-91-4
Flúor		P056	7782-41-4
Fluoracetato de sódio		P058	62-74-8
Fluoranteno		U120	206-44-0
Fluoreto de carbonila	Oxifluoreto de carbono	U033	353-50-4
Fluoroacetamida		P057	640-19-7
Fluorocarbonos clorados NE[1)]			
Forato	Phorate	P094	298-02-2
Formaldeído	Óxido de metileno	U122	50-00-0
Formetanate hydrochloride		P198	23422-53-9
Formparanate		P197	17702-57-7
Fosfato de chumbo (II)		U145	7446-27-7
Fosfato de dietil-p-nitrofenila		P041	311-45-5
Fosfeto de alumínio		P006	20859-73-8
Fosfeto de zinco quando em concentração > 10%		P122	1314-84-7
Fosfeto de zinco quando em concentração ≤ 10%		U249	1314-84-7
Fosfina		P096	7803-51-2
Fosfotioato de O,O-dietil- O-pirazinila		P040	297-97-2
Fosgênio	Dicloreto de carbonila	P095	75-44-5
Ftalato de butil benzila	Butilbenzilftato		85-68-7
Ftalato de di-n-octila	Di-n-octilftalato	U107	117-84-0
Ftalato de dioctila	Bis-2-etil-hexilftalato	U028	117-81-7
Fulminato de mercúrio (II)		P065	628-86-4
Gás mostarda			505-60-2
Glicidilaldeído	2,3-Epóxi-1-propanol	U126	765-34-4
Halometanos NE[1)]			
Heptacloro		P059	76-44-8
Heptaclorodibenzofuranos			
Heptaclorodibenzo-p-dioxinas			
Heptacloroepóxido (isômeros α,β,γ)			1024-57-3

© ABNT 2004 — Todos os direitos reservados

Licença de uso exclusivo para Target Engenharia e Consultoria S/C Ltda.
Cópia impressa pelo sistema CENWEB em 31/05/2004

Substâncias		Código de identificação	CAS- Chemical Abstract Substance
Nome comum	Outra denominação		
Hexaclorobenzeno		U127	118-74-1
Hexaclorobutadieno	Hexacloro-1,3-butadieno	U128	87-68-3
Hexaclorociclopentadieno	1,2,3,4,5,5-Hexacloro-1,3-ciclopentadieno	U130	77-47-4
Hexaclorodibenzofuranos			
Hexaclorodibenzo-p-dioxinas			
Hexacloroetano		U131	67-72-1
Hexaclorofeno		U132	70-30-4
Hexacloropropeno	1-Propeno	U243	1888-71-7
Hidrazida maléica		U148	123-33-1
Hidrazina		U133	302-01-2
Hidrazinacarbotioamida		P116	79-19-6
2-Hidróxi-2-metil-propanonitrila		P069	75-86-5
Hidroximetil-n-metilditiocarbamato de potássio			51026-28-9
Imidazolidinationa	Etilenotiouréia	U116	96-45-7
Indeno[1,2,3-cd]pireno		U137	193-39-5
Iodeto de metila	Iodometano	U138	74-88-4
Isocianato de metila		P064	624-83-9
Isodrin		P060	465-73-6
Isolan		P192	119-38-0
Isossafrol	1,2-Metilenodióxi-4-propenilbenzeno	U141	120-58-1
Kepone	2H-Ciclobuta(c,d)pentalen-2-ona-decacloroctahidro-1,3,4-meteno	U142	143-50-0
Lindano	Hexaclorociclohexano (isômero α)	U129	58-89-9
Malononitrila	Propanodinitrila	U149	109-77-3
Melfalan	4-[Bis(2-cloroetil)aminol]-l-fenilalamina	U150	148-82-3
Mercúrio		U151	7439-97-6
Mercúrio (compostos de mercúrio)NE[1)]			
Metacrilato de metila	Metilmetacrilato	U162	80-62-6
Metacrilonitrila	2-metil-2-propenonitrila	U152	126-98-7
Metam sódio	Metilditiocarbamato de sódio		137-42-8
Metanossulfonato de etila		U119	62-50-0
Metapirileno		U155	91-80-5

© ABNT 2004 — Todos os direitos reservados

Licença de uso exclusivo para Target Engenharia e Consultoria S/C Ltda.
Cópia impressa pelo sistema CENWEB em 31/05/2004

Substâncias		Código de identificação	CAS- Chemical Abstract Substance
Nome comum	Outra denominação		
Methiocarb		P199	2032-65-7
Methomyl		P066	16752-77-5
Metilcarbamato de 5-metil-m-cumenilo		P202	64-00-6
Metil etil cetona (MEK)	2-Butanona	U159	78-93-3
4-Metil-1,3-benzenodiamina			95-80-7
Metilaziridina	1,2-Propilenimina	P067	75-55-8
Metilclorofórmio	1,1,1-Tricloroetano	U226	71-55-6
3-Metilcholantreno	Metilbenzilciclopentaantraceno	U157	56-49-5
Metilditiocarbamato de potássio			137-41-7
4,4'-Metileno bis(2-cloroanilina)		U158	101-14-4
Metilhidrazina		P068	60-34-4
Metil metatanosulfonato			66-27-3
N-Metil-N-nitro-nitrosoguanidina (MNNG)	1-Metil-3-nitro-1-nitrosoguanidina	U163	70-25-7
Metilparation		P071	298-00-0
Metil-tiofanato		U409	23564-05-8
Metiltiouracil	4-Hidróxi-2-mercapto-6-metilpirimidina	U164	56-04-2
Metolcarb		P190	1129-41-5
Metoxicloro		U247	72-43-5
Metracrilato de etila	Etil metacrilato	U118	97-63-2
Mexacarbate		P128	315-18-4
Mitomicin C		U010	50-07-7
Molinate	Etilcarbotioato de azepano		2212-67-1
Mostarda de uracila	5-[Bis(2-cloroetil)amino]-2,4-(1H,3H)-pirimidinodiona	U237	66-75-1
Mostarda nitrogenada			51-75-2
Mostarda nitrogenada e seus cloretos			
Mostarda nitrogenada N-óxido e seus cloretos			
Mostarda nitrogenada-N-óxido			126-85-2
Naftaleno		U165	91-20-3
Naftalenos clorados – NE[1)]			
α-Naftiltiouréia		P072	86-88-4
1,4-Naftoquinona	1,4-Naftalenodiona	U166	130-15-4

© ABNT 2004 — Todos os direitos reservados

Licença de uso exclusivo para Target Engenharia e Consultoria S/C Ltda.
Cópia impressa pelo sistema CENWEB em 31/05/2004

Substâncias		Código de identificação	CAS- Chemical Abstract Substance
Nome comum	Outra denominação		
Nicotina		P075	54-11-5
Nicotina (sais)		P075	
Níquel			7440-02-0
Níquel (compostos de níquel) NE[1)]			7440-02-0
Nitrato de tálio		U217	10102-45-1
p-Nitroanilina	4-Nitrobenzenamina	P077	100-01-6
Nitrobenzeno		U169	98-95-3
p-Nitrofenol	4-Nitrofenol	U170	100-02-7
Nitroglicerina		P081	55-63-0
5-Nitro-o-toluidina	2-Metil-5-nitroanilina	U181	99-55-8
2-Nitropropano		U171	79-46-9
Nitrosamina NE[1)]			35576-91-1D
N-Nitroso-dietanolamina	2,2-(Nitroso-imino)bis-etanol	U173	1116-54-7
N-Nitroso-dietilamina		U174	55-18-5
N-Nitroso-dimetilamina		P082	62-75-9
N-Nitrosometiletilamina			10595-95-6
N-Nitrosometilvinilamina		P084	4549-40-0
N-Nitroso-N-etiluréia	N-Etil-N-nitroso carbamida	U176	759-73-9
N-Nitroso-N-metiluréia	N-Metil-N-nitrosocarbamida	U177	684-93-5
N-Nitroso-N-metiluretano	N-Metil-N-nitrosocarbamato de etila	U178	615-53-2
N-Nitrosonornicotina	3-(1-Nitroso-2-pirrolidinil)-(S)-piridina		16543-55-8
N-Nitrosopiperidina		U179	100-75-4
N-Nitrosopirrolidina		U180	930-55-2
N-Nitrosomorfolina			59-89-2
N-Nitrososarcosina	N-Metil-N-nitroso-glicina		13256-22-9
Octaclorodibenzofurano(OCDD)			39001-02-0
Octaclorodibenzo-p-dioxina(OCDD)			3268-87-9
Octametildifosforamida	Octametilpirofosforamida	P085	152-16-9
Oxamyl		P194	23135-22-0
Óxido de etileno		U115	75-21-8
Óxido de tálio III		P113	1314-32-5
Óxido nítrico		P076	10102-43-9
Óxido nitroso		P078	10102-44-0

© ABNT 2004 — Todos os direitos reservados

Licença de uso exclusivo para Target Engenharia e Consultoria S/C Ltda.
Cópia impressa pelo sistema CENWEB em 31/05/2004

Substâncias		Código de identificação	CAS- Chemical Abstract Substance
Nome comum	Outra denominação		
Paraldeído	2,4,6-Trimetil-1,3,5-trioxano	U182	123-63-7
Paration		P089	56-38-2
Pebulate	Butiletiltiocarbamato de propila		1114-71-2
Pentaclorobenzeno		U183	608-93-5
Pentaclorodibenzo-p-dioxinas			
Pentacloroetano		U184	76-01-7
Pentaclorofenato de potássio			7778736
Pentaclorofenato de sódio			131522
Pentaclorofenol		F027	87-86-5
Pentacloronitrobenzeno (PCNB)		U185	82-68-8
Pentóxido de arsênio	Óxido de arsênio V	P011	1303-28-2
Pentóxido de vanádio		P120	1314-62-1
Peróxido de 2-butanona	Peróxido de metiletilcetona	U160	1338-23-4
2-Picolina	2-Metilpiridina	U191	109-06-8
Piridina		U196	110-86-1
Pirofosfato de tetraetila		P111	107-49-3
Prata			7440-22-4
Prata (compostos de prata) NE[1)]			
Profam	N-Fenilcarbamato de 2-propila	U373	122-42-9
Promecarb		P201	2631-37-0
Pronamida	3,5-Dicloro-N-(1,1-dimetil-2-propinil)benzamida	U192	23950-58-5
1,3-Propanossultona	2,2-Dióxido, 1,2-oxatiolato	U193	1120-71-4
5-Propil-1,3-benzodioxol		U090	94-58-6
N-Propilamina	1-Propanamina	U194	107-10-8
Propiltiouracila			51-52-5
Propinilbutilcarbamato de iodo			55406-53-6
Propoxur	N-Metilcarbamato de 2-(propan-2-oxi)fenila	U411	114-26-1
Prosulfocarb	N,N-Diisopropiltiocarbamato de S-benzila	U387	52888-80-9
Reserpina	Éster metílico 11,17-dimetóxi-18-[(3,4,5-trimetoxibenzoila) oxil], yohimbam do ácido-16-carboxílico	U200	50-55-5
Resorcinol	1,3-Benzenodiol	U201	108-46-3

© ABNT 2004 — Todos os direitos reservados

Licença de uso exclusivo para Target Engenharia e Consultoria S/C Ltda.
Cópia impressa pelo sistema CENWEB em 31/05/2004

Substâncias		Código de identificação	CAS- Chemical Abstract Substance
Nome comum	Outra denominação		
Sacarina	1,1-Dióxido de 1,2-benzoisotiazol-3(2H) ona	U202	81-07-2
Sacarina (sais)		U202	
Safrol	4-Alil-1,2-metilenodioxibenzeno	U203	94-59-7
Salicilato de fisostigmina		P188	57-64-7
Selênio			7782-49-2
Selênio (compostos de selênio) NE [1)]			
Selenito de tálio (I)		P114	12039-52-0
Selenouréia		P103	630-10-4
Silvex (2,4,5-TP)			95-72-1
Subacetato de chumbo (II)		U146	1335-32-6
Sulfallate	Dietilditiocarbamato de cloroalilo		95-06-7
Sulfato de tálio (I)		P115	7446-18-6
Sulfeto de hidrogênio	Ácido sulfídrico	U135	7783-06-4
Sulfeto de selênio	Seleneto de enxofre	U205	7488-56-4
Sulfeto de tetrametiltiuram			97-74-5
Sulfeto de tris-(1-aziridinil)-fosfina			52-24-4
2,4,5-T			93-76-5
Tálio			7440-28-0
Tálio (compostos de tálio) NE[1)]			
Tetracloreto de carbono	Tetraclorometano	U211	56-23-5
1,2,4,5-Tetraclorobenzeno		U207	95-94-3
Tetraclorodibenzofuranos			
Tetraclorodibenzo-p-dioxinas			
TCDD	Tetraclorodibenzo-p-dioxinas		1746-01-6
1,1,1,2-Tetracloroetano		U208	630-20-6
1,1,2,2-Tetracloroetano		U209	79-34-5
Tetracloroetano NE [1)]			25322-20-7
Tetracloroetileno	Tetracloroeteno	U210	127-18-4
Tetraclorofenol			58-90-2
2,3,4,6-Tetraclorofenol, sal de potássio			53535276
2,3,4,6-Tetraclorofenol, sal de sódio			25567559
Tetrafosfato de hexaetila		P062	757-58-4

© ABNT 2004 — Todos os direitos reservados

Licença de uso exclusivo para Target Engenharia e Consultoria S/C Ltda.
Cópia impressa pelo sistema CENWEB em 31/05/2004

Substâncias		Código de identificação	CAS- Chemical Abstract Substance
Nome comum	Outra denominação		
Tetranitrometano		P112	509-14-8
Tetróxido de ósmio		P087	20816-12-0
Tetrassulfeto de bis (tiocarbonilpiperidina)			120-54-7
Thiofanox	3,3-Dimetil-1(tiometil)-2-butanona 0-[(metilamina)carbonil] oxima	P045	39196-18-4
Thiram	Dissulfeto de bis-dimetiltiocarbamoíla	U244	137-26-8
Tioacetamida	Etanotioamida	U218	62-55-5
Tiodicarb		U410	59669-26-0
Tiofenol	Benzenotiol	P014	108-98-5
Tiometanol	Metanotiol	U153	74-93-1
Tiouréia	Tiocarbamida	U219	62-56-6
Tirpate		P185	26419-73-8
Tolueno	Toluenodiamina	U220	108-88-3
Tolueno-2,6-diamina	2-Metil-1,3-benzenodiamina		823-40-5
Tolueno-3,4-diamina	4-Metil-1,2-benzenodiamina		496-72-0
Toluenodiamina	Metilbenzendiamina	U221	25376-45-8
o-Toluidina	o-Metilfenilamina	U328	95-53-4
p-Toluidina	p-Metilfenilamina	U353	106-49-0
Toxafeno		P123	8001-35-2
Triallato		U389	2303-17-5
1,2,4-Triclorobenzeno	Triclorobenzeno		120-82-1
1,1,2-Tricloroetano		U227	79-00-5
Tricloroetileno	Tricloroeteno	U228	79-01-6
2,4,5 Triclorofenol			95-95-4
2,4,6 Triclorofenol			88-06-2
Triclorofluorometano		U121	75-69-4
Triclorometanotiol		P118	75-70-7
Triclorometilbenzeno		U023	98-07-7
1,2,3-Tricloropropano			96-18-4
Tricloropropano NE [1)]			25735-29-9
Trietil tiofosfato			126-68-1
Trietilamina		U404	121-44-8
1,3,5-Trinitrobenzeno		U234	99-35-4

© ABNT 2004 — Todos os direitos reservados

Licença de uso exclusivo para Target Engenharia e Consultoria S/C Ltda.
Cópia impressa pelo sistema CENWEB em 31/05/2004

Substâncias		Código de identificação	CAS- Chemical Abstract Substance
Nome comum	Outra denominação		
Trióxido de arsênio	Óxido de arsênio III	P012	1327-53-3
Tripan blue	Sal tetrassódio do ácido 3,3'-[(3,3'-dimetil-(1,1'-bifenil)-4,4'dil)] – bis (azo) bis (5-amino-4-hidróxi)-2,7-naftaleno dissulfônico	U236	72-57-1
Tris-BP	Fosfato de tris(2,3-dibromopropila)	U235	126-72-7
Uretano	Carbonato de etila	U238	51-79-6
Vanadato de amônio		P119	7803-55-6
Vernolate	Dipropiltiocarbamato de propila		1929-77-7
Warfarin quando em concentração ≤ 0,3%	3-(α-Acetonilbenzil)-4-hidroxicumarina	U248	81-81-2
Warfarin quando em concentração > 0,3%	3-(α-Acetonilbenzil)-4-hidroxicumarina	P001	81-81-2
Warfarin (sais) quando em concentração > 0,3%		P001	
Warfarin (sais) quando em concentração ≤ 0,3%		U248	
Ziram	Dimetilditiocarbamato de zinco	P205	137-30-4
[1)] NE- Não especificado de outra forma.			

© ABNT 2004 — Todos os direitos reservados

Licença de uso exclusivo para Target Engenharia e Consultoria S/C Ltda.
Cópia impressa pelo sistema CENWEB em 31/05/2004

Anexo D
(normativo)

Substâncias agudamente tóxicas

Substâncias	Código de identificação	CAS- Chenical Abstrat Substance
Acetato de fenilmercúrio	P092	62-38-4
1-Acetil-2-tiouréia	P002	591-08-2
3-(α-Acetonilbenzil)-4-hidroxicumarina	P001	81-81-2
Ácido arsênico	P010	7778-39-4
Ácido cianídrico	P063	74-90-8
Acroleína	P003	107-02-8
Álcool alílico	P005	107-18-6
Álcool propargílico	P102	107-19-7
Aldicarb	P070	116-06-3
Aldicarb sulfone	P203	1646-88-4
Aldrin	P004	309-00-2
5-(Aminometil)-3- (2H)-isoxazolona	P007	2763-96-4
5-(Aminometil)-3-isoxazolol	P007	2763-96-4
4-Aminopiridina	P008	504-24-5
N-(Aminotioxometil)-acetamida	P002	591-08-2
Azida de sódio	P105	26628-22-8
Aziridina	P054	151-56-4
Benzenotiol	P014	108-98-5
Berílio (pós)	P015	7440-41-7
Bis-clorometil éter	P016	542-88-1
Bissulfeto de carbono	P022	75-15-0
1-Bromo-2-propanona	P017	598-31-2
Bromoacetona	P017	598-31-2
Brucina	P018	357-57-3
Carbofuran	P127	1563-66-2
Carbonila de níquel	P073	13463-39-3
Carbosulfan	P189	55285-14-8
Chumbo tetraetila	P110	78-00-2

© ABNT 2004 — Todos os direitos reservados

Licença de uso exclusivo para Target Engenharia e Consultoria S/C Ltda.
Cópia impressa pelo sistema CENWEB em 31/05/2004

Substâncias	Código de identificação	CAS- Chenical Abstrat Substance
Cianeto (sais de cianeto) NE[1)]	P030	
Cianeto de bário	P013	542-62-1
Cianeto de cálcio	P021	592-01-8
Cianeto de cobre (I)	P029	544-92-3
Cianeto de etila	P101	107-12-0
Cianeto de níquel (II)	P074	557-19-7
Cianeto de potássio	P098	151-50-8
Cianeto de prata	P104	506-64-9
Cianeto de prata e potássio	P099	506-61-6
Cianeto de sódio	P106	143-33-9
Cianeto de zinco	P121	557-21-1
Cianogênio	P031	460-19-5
2-Ciclohexil-4,6-dinitrofenol	P034	131-89-5
Cloreto de benzila	P028	100-44-7
Cloreto de cianogênio	P033	506-77-4
Cloroacetaldeído	P023	107-20-0
p-Cloroanilina	P024	106-47-8
4-Clorobenzenamina	P024	106-47-8
1-(o-Clorofenil)-tiouréia	P026	5344-82-1
2-Clorofenil-tiouréia	P026	5344-82-1
Clorometilbenzeno	P028	100-44-7
3-Cloropropanonitrila	P027	542-76-7
Diamida tioimidodicarbônica	P049	541-53-7
Dicloreto de carbonila	P095	75-44-5
Diclorofenilarsina	P036	696-28-6
Dieldrin	P037	60-57-1
O,O-Dietil S (2-(etil tio)etil) fosfoditioato	P039	298-04-4
Dietilarsina	P038	692-42-2
3,3-Dimetil-1(tiometil)-2- butanona 0-[(metilamina)carbonil] oxima	P045	39196-18-4
Dimetilan	P191	644-64-4
Dimetilditiocarbamato de manganês	P196	15339-36-3

© ABNT 2004 — Todos os direitos reservados

Licença de uso exclusivo para Target Engenharia e Consultoria S/C Ltda.
Cópia impressa pelo sistema CENWEB em 31/05/2004

Substâncias	Código de identificação	CAS- Chenical Abstrat Substance
Dimetilditiocarbamato de zinco	P205	137-30-4
α,α-Dimetilfenetilamina	P046	122-09-8
Dimethoate	P044	60-51-5
2,3-Dimetóxiestricnidina-10- ona	P018	357-57-3
2,4-Dinitro-6-(1 metilpropil) fenol	P020	88-85-7
2,4-Dinitrofenol	P048	51-28-5
4,6-Dinitro-o-cresol e seus sais	P047	534-52-1
Dinoseb	P020	88-85-7
Diotiobiureto	P049	541-53-7
Dissulfeto de carbono	P022	75-15-0
Dissulfoton	P039	298-04-4
Ditiopirofosfato de tetraetila	P109	3689-24-5
Endossulfan	P050	115-29-7
Endothall	P088	145-73-3
Endrin e metabólitos	P051	72-20-8
Epinefrina	P042	51-43-4
Estricnina e sais	P108	57-24-9
Éter bis-clorometílico	P016	542-88-1
Etilenimina	P054	151-56-4
Famphur	P097	52-85-7
Fenildicloroarsina	P036	696-28-6
Feniltiouréia	P093	103-85-5
Fisostigmina	P204	57-47-6
Fluorofosfato de diisopropila (DPF)	P043	55-91-4
Flúor	P056	7782-41-4
Fluoracetato de sódio	P058	62-74-8
Fluoroacetamida	P057	640-19-7
Forato	P094	298-02-2
Formetanate hydrochloride	P198	23422-53-9
Formparanate	P197	17702-57-7
Fosfato de dietil-p-nitrofenila	P041	311-45-5
Fosfeto de alumínio	P006	20859-73-8
Fosfeto de zinco quando em concentração > 10%	P122	1314-84-7

© ABNT 2004 — Todos os direitos reservados

Licença de uso exclusivo para Target Engenharia e Consultoria S/C Ltda.
Cópia impressa pelo sistema CENWEB em 31/05/2004

Substâncias	Código de identificação	CAS- Chenical Abstrat Substance
Fosfina	P096	7803-51-2
Fosfotioato de O,O-dietil-O-pirazinila	P040	297-97-2
Fosgênio	P095	75-44-5
Fulminato de mercúrio (II)	P065	628-86-4
Heptacloro	P059	76-44-8
Hidrazinacarbotioamida	P116	79-19-6
4-[1-Hidroxi-2-(metil-amino)-etil]-1,2-benzenodiol	P042	51-43-4
2-Hidróxi-2-metil-propanonitrila	P069	75-86-5
Isocianato de metila	P064	624-83-9
Isodrin	P060	465-73-6
Isolan	P192	119-38-0
Methiocarb	P199	2032-65-7
Methomyl	P066	16752-77-5
Metilaziridina	P067	75-55-8
Metilcarbamato de 5-metil-m-cumenilo	P202	64-00-6
Metilhidrazina	P068	60-34-4
Metilparation	P071	298-00-0
Metolcarb	P190	1129-41-5
Mexacarbate	P128	315-18-4
α-Naftiltiouréia	P072	86-88-4
Nicotina e sais	P075	54-11-5
p-Nitroanilina	P077	100-01-6
4-Nitrobenzenamina	P077	100-01-6
Nitroglicerina	P081	55-63-0
N-Nitrosodimetilamina	P082	62-75-9
N-Nitrosometilvinilamina	P084	4549-40-0
Octametildifosforamida	P085	152-16-9
Octametilpirofosforamida	P085	152-16-9
Oxabiciclo (2,2,1)	P088	145-73-3
Oxamyl	P194	23135-22-0
Óxido de arsênio III	P012	1327-53-3
Óxido de arsênio V	P011	1303-28-2
Óxido de tálio III	P113	1314-32-5

© ABNT 2004 — Todos os direitos reservados

Licença de uso exclusivo para Target Engenharia e Consultoria S/C Ltda.
Cópia impressa pelo sistema CENWEB em 31/05/2004

Substâncias	Código de identificação	CAS- Chenical Abstrat Substance
Óxido nítrico	P076	10102-43-9
Óxido nitroso	P078	10102-44-0
Paration	P089	56-38-2
Pentóxido de arsênio	P011	1303-28-2
Pentóxido de vanádio	P120	1314-62-5
Picrato de amônio	P009	131-74-8
4-Piridilamina	P008	504-24-5
Pirofosfato de tetraetila	P111	107-49-3
Promecarb	P201	2631-37-0
Propanonitrila	P101	107-12-0
2-Propen-1-ol	P005	107-18-6
2-Propenal	P003	107-02-8
1,2-Propilenimina	P067	75-55-8
2-Propin-1-ol	P102	107-19-7
Sal amoniacal de 2,4,6-trinitrofenol	P009	131-74-8
Salicilato de fisotigmina	P188	57-64-7
Selenito de tálio (I)	P114	12039-52-0
Selenouréia	P103	630-10-4
Sulfato de tálio (I)	P115	7446-18-6
Tetrafosfato de hexaetila	P062	757-58-4
Tetranitrometano	P112	509-14-8
Tetróxido de ósmio	P087	20816-12-0
Thiofanox	P045	39196-18-4
Tiofenol	P014	108-98-5
Tirpate	P185	26419-73-8
Toxafeno	P123	8001-35-2
Triclorometanotiol	P118	75-70-7
Trióxido de arsênio	P012	1327-53-3
Vanadato de amônio	P119	7803-55-6
Warfarin e seus sais quando em concentração > 0.3%	P001	81-81-2
Ziram	P205	137-30-4
[1] NE- Não especificado de outra forma.		

© ABNT 2004 – Todos os direitos reservados

Licença de uso exclusivo para Target Engenharia e Consultoria S/C Ltda.
Cópia impressa pelo sistema CENWEB em 31/05/2004

Anexo E
(normativo)

Substâncias tóxicas

Substâncias	Código de identificação	CAS - Chemical Abstrat Substance
A2213	U394	30558-43-1
Acetaldeído	U001	75-07-0
Acetato de chumbo (II)	U144	301-04-2
Acetato de etila	U112	141-78-6
Acetato de tálio (I)	U214	563-68-8
(8S-cis)8-Acetil-10-(β-amino-2,3,6-trideóx-α -L-oxil hexopiranosil oxil)-7,8,9,10-tetrahidro-6,8,11-trihidróxi-1-metoxi-5,12-naftacenediona	U059	20830-81-3
2-Acetilaminofluoreno	U005	53-96-3
Acetofenona	U004	98-86-2
Acetona	U002	67-64-1
3-(α-Acetonilbenzil)-4-hidroxicumarina	U248	81-81-2
Acetonitrila	U003	75-05-8
Ácido 1,2-etanodiilbiscarbamoditióico e seus sais e ésteres	U114	111-54-6
Ácido 2,4-diclorofenoxiacético	U240	94-75-7
Ácido 2-propenóico	U008	79-10-7
Ácido acrílico	U008	79-10-7
Ácido cacodílico	U136	75-60-5
Ácido fluorídrico	U134	7664-39-3
Ácido fórmico	U123	64-18-6
Ácido metanóico	U123	64-18-6
Ácido selenioso	U204	7783-00-8
Ácido sulfídrico	U135	7783-06-4
Acrilamida	U007	79-06-1
Acrilato de etila	U113	140-88-5
Acrilonitrila	U009	107-13-1
Álcool isobutílico	U140	78-83-1
Álcool metílico	U154	67-56-1
Álcool n-butílico	U031	71-36-3

© ABNT 2004 — Todos os direitos reservados

Licença de uso exclusivo para Target Engenharia e Consultoria S/C Ltda.
Cópia impressa pelo sistema CENWEB em 31/05/2004

Substâncias	Código de identificação	CAS - Chemical Abstrat Substance
4-Alil-1,2-metilenodioxibenzeno	U203	94-59-7
Amarelo de metila	U093	60-11-7
1-Aminonaftaleno	U167	134-32-7
2-Aminonaftaleno	U168	91-59-8
Amitrol	U011	61-82-5
Anidrido ftálico	U190	85-44-9
Anidrido maléico	U147	108-31-6
Anilina	U012	62-53-3
Auramina	U014	492-80-8
Azaserine	U015	115-02-6
Barban	U280	101-27-9
Bendiocarb	U278	22781-23-3
Bendiocarb fenol	U364	22961-82-6
Benomil	U271	17804-35-2
1,2-Benzantraceno	U018	56-55-3
Benzeno	U019	71-43-2
Benzenoamina	U012	62-53-3
1,3-Benzenodiol	U201	108-46-3
Benzidina	U021	92-87-5
N-1H-Benzimidazol-2-ilcarbamato de metila	U372	10605-21-7
Benzo[a]antraceno	U018	56-55-3
Benzo[a]pireno	U022	50-32-8
3,4-Benzoacridina	U016	225-51-4
1,2-Benzofenantreno	U050	218-01-9
3,4-Benzopireno	U022	50-32-8
p-Benzoquinona	U197	106-51-4
[1,1'-Bifenil]-4,4'-diamina	U021	92-87-5
2,2'-Bioxirane	U085	1464-53-5
4-[Bis(2-cloroetil)-amino] benzeno butanóico	U035	305-03-3
5-[Bis(2-cloroetil)amino]-2,4-(1H,3H)-pirimidinodiona	U237	66-75-1
4-[Bis(2-cloroetil)aminol]-l-fenilalamina	U150	148-82-3
N, N-Bis(2-clorometil)-2-nafilamina	U026	494-03-1
Bis-2-cloroisopropil éter	U027	108-60-1

© ABNT 2004 — Todos os direitos reservados

Licença de uso exclusivo para Target Engenharia e Consultoria S/C Ltda.
Cópia impressa pelo sistema CENWEB em 31/05/2004

Substâncias	Código de identificação	CAS - Chemical Abstrat Substance
Bis-2-etil-hexilftalato	U028	117-81-7
Brometo de cianogênio	U246	506-68-3
Brometo de metila	U029	74-83-9
Brometo de metileno	U068	74-95-3
1-Bromo-4-fenoxibenzeno	U030	101-55-3
4-Bromofenil-feniléter	U030	101-55-3
Bromofórmio	U225	75-25-2
Bromometano	U029	74-83-9
1-Butanol	U031	71-36-3
2-Butanona	U159	78-93-3
2-Butenal	U053	4170-30-3
N-1-[(Butilamino)carbonil]-1H-benzimidazol-2-ilcarbamato de metila	U271	17804-35-2
N-Butil-N-nitroso 1-butanoamina	U172	924-16-3
Carbaril	U279	63-25-2
Carbendazim	U372	10605-21-7
Carbofuran fenol	U367	1563-38-8
Carbonato de etila	U238	51-79-6
Carbonato de tálio (I)	U215	6533-73-9
2H-Ciclobuta(c,d)pentalen-2-ona-decacloroctahidro-1,3,4-meteno (Kepone)	U142	143-50-0
Ciclofosfamida	U058	50-18-0
1,4-Ciclohexadienodiona	U197	106-51-4
Ciclohexano	U056	110-82-7
Ciclohexanona	U057	108-94-1
Cloral	U034	75-87-6
Clorambucil	U035	305-03-3
Clordano	U036	57-74-9
Clordano, isômeros alfa e gama	U036	57-74-9
Cloreto de 4-cloro-o-toluidina	U049	3165-93-3
Cloreto de acetila	U006	75-36-5
Cloreto de benzal	U017	98-87-3
Cloreto de benzenossulfonila	U020	98-09-9
Cloreto de dimetilcarbamoíla	U097	79-44-7
Cloreto de metila	U045	74-87-3

© ABNT 2004 — Todos os direitos reservados

Licença de uso exclusivo para Target Engenharia e Consultoria S/C Ltda.
Cópia impressa pelo sistema CENWEB em 31/05/2004

Substâncias	Código de identificação	CAS - Chemical Abstrat Substance
Cloreto de metileno	U080	75-09-2
Cloreto de o-toluidina	U222	636-21-5
Cloreto de tálio (I)	U216	7791-12-0
Cloreto de vinila	U043	75-01-4
Clornafazin	U026	494-03-1
1-Cloro-2,3-epoxipropano	U041	106-89-8
4-Cloro-2-butinil (3-clorofenil) carbamato	U280	101-27-9
4-Cloro-2-metilbenzenoamina	U049	3165-93-3
4-Cloro-3-metilfenol	U039	59-50-7
Clorobenzeno	U037	108-90-7
Clorobenzilato	U038	510-15-6
Clorocarbonato de metila	U156	79-22-1
Cloroeteno	U043	75-01-4
2-Cloroetil éter	U025	111-44-4
2-Cloroetil vinil éter	U042	110-75-8
2-Clorofenol	U048	95-57-8
o-Clorofenol	U048	95-57-8
Clorofórmio	U044	67-66-3
2-Cloroisopropil éter	U027	108-60-1
4-Cloro-m-cresol	U039	59-50-7
Clorometano	U045	74-87-3
Clorometil metil éter	U046	107-30-2
2-Cloronaftaleno	U047	91-58-7
Creosoto	U051	8001-58-9
Cresol	U052	1319-77-3
Criseno	U050	218-01-9
Cromato de cálcio	U032	13765-19-0
Crotonaldeído	U053	4170-30-3
Cumeno	U055	98-82-8
2,4-D (sais e ésteres)	U240	94-75-7
Daunomycin	U059	20830-81-3
DDD	U060	72-54-8
DDT	U061	50-29-3
2-Deóxi-2(3-metil-3-nitroso ureído)-D-glucopiranose	U206	18883-66-4

© ABNT 2004 — Todos os direitos reservados

Licença de uso exclusivo para Target Engenharia e Consultoria S/C Ltda.
Cópia impressa pelo sistema CENWEB em 31/05/2004

Substâncias	Código de identificação	CAS - Chemical Abstrat Substance
Dialato	U062	2303-16-4
Diazoacetato de L-serina	U015	115-02-6
Dibenzo[a,h]antraceno	U063	53-70-3
Dibenzo[a,i]pireno	U064	189-55-9
1,2:5,6-Dibenzoantraceno	U063	53-70-3
1,2,7,8-Dibenzopireno	U064	189-55-9
1,2-Dibromo-3-cloropropano	U066	96-12-8
1,2-Dibromoetano	U067	106-93-4
Dibromometano	U068	74-95-3
Dibutilftalato	U069	84-74-2
3,3'-Dicloro-1,1'-bifenil-4,4'-diamina	U073	91-94-1
1,4-Dicloro-2-buteno	U074	764-41-0
1,2-Diclorobenzeno	U070	95-50-1
o-Diclorobenzeno	U070	95-50-1
1,3-Diclorobenzeno	U071	541-73-1
m-Diclorobenzeno	U071	541-73-1
1,4-Diclorobenzeno	U072	106-46-7
p-Diclorobenzeno	U072	106-46-7
3,3'-Diclorobenzidina	U073	91-94-1
4,4'-Diclorobenzilato de etila	U038	510-15-6
Diclorodifenildicloroetano	U060	72-54-8
Diclorodifeniltricloroetano	U061	50-29-3
Diclorodifluorometano	U075	75-71-8
1,1-Dicloroetano	U076	75-34-3
1,2-Dicloroetano	U077	107-06-2
1,1-Dicloroeteno	U078	75-35-4
1,2-Dicloroeteno	U079	156-60-5
1,1-Dicloroetileno	U078	75-35-4
1,2-Dicloroetileno	U079	156-60-5
2,4-Diclorofenol	U081	120-83-2
2,6-Diclorofenol	U082	87-65-0
Diclorometano	U080	75-09-2
Diclorometilbenzeno	U017	98-87-3
Diclorometoxietano	U024	111-91-1

© ABNT 2004 — Todos os direitos reservados

Licença de uso exclusivo para Target Engenharia e Consultoria S/C Ltda.
Cópia impressa pelo sistema CENWEB em 31/05/2004

Substâncias	Código de identificação	CAS - Chemical Abstrat Substance
3,5-Dicloro-N-(1,1-dimetil-2-propinil)benzamida	U192	23950-58-5
1,2-Dicloropropano	U083	78-87-5
1,3-Dicloropropeno	U084	542-75-6
1,2,3,4-Diepoxibutano	U085	1464-53-5
Dietil éter	U117	60-29-7
α,α-Dietil-4,4'-estilbenediol	U089	56-53-1
Dietileno glicol, dicarbamato	U395	5952-26-1
Dietilftalato	U088	84-66-2
1,2-Dietilhidrazina	U086	1615-80-1
N,N'-Dietilhidrazina	U086	1615-80-1
O,O-Dietil-S-metil-ditiofosfato	U087	3288-58-2
Dietilstilbestrol	U089	56-53-1
1,2-Difenilhidrazina	U109	122-66-7
2,3-Dihidro-2,2-dimetil-7-benzofuranol carbamato de metila	U367	1563-38-8
1,3-Diisocianato de tolueno	U223	26471-62-5
1,3-Diisocianato metilbenzeno	U223	26471-62-5
N,N-Diisopropiltiocarbamato de S-benzila	U387	52888-80-9
Dimetil ftalato	U102	131-11-3
Dimetil sulfato	U103	77-78-1
3,3'-Dimetil-1,1'-bifenil-4,4'-diamina	U095	119-93-7
7,12-Dimetil-1,2-benzantraceno	U094	57-97-6
2,2-Dimetil-1,3-benzodioxol-4-ilcarbamato de metila	U278	22781-23-3
2,2-Dimetil-1,3-benzodioxol-4-ol carbamato de metila	U364	22961-82-6
Dimetilamina	U092	124-40-3
Dimetilbenzeno	U239	1330-20-7
3,3'-Dimetilbenzidina	U095	119-93-7
7,12-Dimetilbenzo[a]antraceno	U094	57-97-6
2,4-Dimetilfenol	U101	105-67-9
1,1-Dimetilhidrazina	U098	57-14-7
1,2-Dimetilhidrazina	U099	540-73-8
N,N-Dimetil-metilcarbanoiloximina-2-(metiltio) acetamida	U394	30558-43-1
3,3'-Dimetoxi-1,1'-bifenil-4,4'-diamina	U091	119-90-4

© ABNT 2004 — Todos os direitos reservados

Licença de uso exclusivo para Target Engenharia e Consultoria S/C Ltda.
Cópia impressa pelo sistema CENWEB em 31/05/2004

Substâncias	Código de identificação	CAS - Chemical Abstrat Substance
3,3'-Dimetoxibenzidina	U091	119-90-4
2,4-Dinitrotolueno	U105	121-14-2
2,6-Dinitrotolueno	U106	606-20-2
Di-n-octilftalato	U107	117-84-0
Di-N-propilnitrosamina	U111	621-64-7
1,4-Dioxano	U108	123-91-1
1,1-Dióxido de 1,2-benzoisotiazol-3(2H) ona	U202	81-07-2
Dióxido de 1,4-dietileno	U108	123-91-1
Dióxido de selênio	U204	7783-00-8
2,2-Dióxido, 1,2-oxatiolano	U193	1120-71-4
Dipropilamina	U110	142-84-7
Disopropiltiocarbamato de dicloralila	U062	2303-16-4
Dissulfeto de bis-dimetiltiocarbamoíla	U244	137-26-8
Ditiofosfato de O,O-dietil- S-metila	U087	3288-58-2
Endoxan	U058	50-18-0
Epicloridrina	U041	106-89-8
2,3-Epóxi-1-propanol	U126	765-34-4
Éster etílico do ácido 2-propenóico	U113	140-88-5
Éster metílico 11,17-dimetóxi-18-[(3,4,5-trimetoxibenzoila) oxil], yohimbam do ácido-16-carboxílico	U200	50-55-5
Estreptozotocina	U206	18883-66-4
Etanol, 2,2'-oxibis-, dicarbamato.	U395	5952-26-1
Etanotioamida	U218	62-55-5
Éter cloroetilvinílico	U042	110-75-8
Éter clorometilmetílico	U046	107-30-2
Éter dicloroetílico	U025	111-44-4
Éter etílico	U117	60-29-7
Etileno glicol monoetil éter	U359	110-80-5
Etileno-bis-ditiocarbamato (EBDC)	U114	111-54-6
Etilenotiouréia	U116	96-45-7
Etil metracrilato	U118	97-63-2
N-Etil-N-nitroso carbamida	U176	759-73-9
2-Etoxietanol	U359	110-80-5
N-4-Etoxifenil acetamida	U187	62-44-2

© ABNT 2004 – Todos os direitos reservados

Licença de uso exclusivo para Target Engenharia e Consultoria S/C Ltda.
Cópia impressa pelo sistema CENWEB em 31/05/2004

Substâncias	Código de identificação	CAS - Chemical Abstrat Substance
Fenacetina	U187	62-44-2
N-Fenilcarbamato de 2-propila	U373	122-42-9
Fenilmetilcetona	U004	98-86-2
Fenol	U188	108-95-2
Fluoranteno	U120	206-44-0
N-9H-Fluoren-2-il-acetamida	U005	53-96-3
Fluoreto de carbonila	U033	353-50-4
Fluoreto de hidrogênio	U134	7664-39-3
Formaldeído	U122	50-00-0
Fosfato de chumbo (II)	U145	7446-27-7
Fosfato de tris(2,3-dibromopropila)	U235	126-72-7
Fosfeto de enxofre	U189	12281-36-6
Fosfeto de zinco quando em concentração ≤ 10%	U249	1314-84-7
Ftalato de dietila	U088	84-66-2
Ftalato de dimetila	U102	131-11-3
Ftalato de di-n-octila	U107	117-84-0
Ftalato de dioctila	U028	117-81-7
2-Furaldeído	U125	98-01-1
Furano	U124	110-00-9
Furfural	U125	98-01-1
Glicidilaldeído	U126	765-34-4
Hexacloro-1,3-butadieno	U128	87-68-3
1,2,3,4,5,5-Hexacloro-1,3-ciclopentadieno	U130	77-47-4
Hexaclorobenzeno	U127	118-74-1
Hexaclorobutadieno	U128	87-68-3
Hexaclorociclohexano (isômero α)	U129	58-89-9
Hexaclorociclopentadieno	U130	77-47-4
Hexacloroetano	U131	67-72-1
Hexaclorofeno	U132	70-30-4
Hexacloropropeno	U243	1888-71-7
Hidrazida maléica	U148	123-33-1
Hidrazina	U133	302-01-2
Hidroperóxido de cumeno	U096	80-15-9
4-Hidróxi-2-mercapto-6-metilpirimidina	U164	56-04-2

© ABNT 2004 – Todos os direitos reservados

Licença de uso exclusivo para Target Engenharia e Consultoria S/C Ltda.
Cópia impressa pelo sistema CENWEB em 31/05/2004

Substâncias	Código de identificação	CAS - Chemical Abstrat Substance
Imidazolidinationa	U116	96-45-7
4,4'-(Imidocarbonil)-bis-N,N'-dimetilbanzenoamina	U014	492-80-8
Indeno[1,2,3-cd]pireno	U137	193-39-5
Iodeto de metila	U138	74-88-4
Iodometano	U138	74-88-4
Isossafrol	U141	120-58-1
Kepone	U142	143-50-0
Lasiocarpina	U143	303-34-4
Lindano	U129	58-89-9
Malononitrila	U149	109-77-3
Melfalan	U150	148-82-3
Mercúrio	U151	7439-97-6
Metacrilato de metila	U162	80-62-6
Metacrilonitrila	U152	126-98-7
Metanol	U154	67-56-1
Metanossulfonato de etila	U119	62-50-0
Metanotiol	U153	74-93-1
Metapirileno	U155	91-80-5
Metil etil cetona (MEK)	U159	78-93-3
Metil fenol	U052	1319-77-3
Metil isobutil cetona (MIBK)	U161	108-10-1
1-Metil-1,2,4-dinitrobenzeno	U105	121-14-2
1-Metil-2,6-dinitrobenzeno	U106	606-20-2
4-Metil-2-pentanona	U161	108-10-1
2-Metil-2-propenonitrila	U152	126-98-7
1-Metil-3-nitro-1-nitrosoguanidina	U163	70-25-7
2-Metil-5-nitroanilina	U181	99-55-8
Metilbenzendiamina	U221	25376-45-8
Metilbenzilciclopentaantraceno	U157	56-49-5
N-Metilcarbamato de 1-naftila	U279	63-25-2
N-Metilcarbamato de 2-(propan-2-oxi)fenila	U411	114-26-1
3-Metilcholantreno	U157	56-49-5
Metilclorofórmio	U226	71-55-6
4,4'-Metileno bis(2-cloroanilina)	U158	101-14-4

© ABNT 2004 — Todos os direitos reservados

Licença de uso exclusivo para Target Engenharia e Consultoria S/C Ltda.
Cópia impressa pelo sistema CENWEB em 31/05/2004

Substâncias	Código de identificação	CAS - Chemical Abstrat Substance
1,2-metilenodióxi-4-propenilbenzeno	U141	120-58-1
1-Metiletil benzeno	U055	98-82-8
o-Metilfenilamina	U328	95-53-4
p-Metilfenilamina	U353	106-49-0
Metilmetacrilato	U162	80-62-6
N-Metil-N-nitro-nitrosoguanidina (NNNG)	U163	70-25-7
N-Metil-N-nitrosocarbamato de etila	U178	615-53-2
N-Metil-N-nitrosocarbamida	U177	684-93-5
2-Metilpiridina	U191	109-06-8
Metil-tiofanato	U409	23564-05-8
Metiltiouracil	U164	56-04-2
Metoxicloro	U247	72-43-5
Metracrilato de etila	U118	.97-63-2
Mitomicin C	U010	50-07-7
Mostarda de uracila	U237	66-75-1
Naftaleno	U165	91-20-3
1,4-Naftalenodiona	U166	130-15-4
1-Naftilamina	U167	134-32-7
2-Naftilamina	U168	91-59-8
1,4-Naftoquinona	U166	130-15-4
Nitrato de tálio (I)	U217	10102-45-1
Nitrobenzeno	U169	98-95-3
4-Nitrofenol	U170	100-02-7
p-Nitrofenol	U170	100-02-7
5-Nitro-o-toluidina	U181	99-55-8
2-Nitropropano	U171	79-46-9
N-Nitroso-dietanolamina	U173	1116-54-7
N-Nitroso-dietilamina	U174	55-18-5
2,2-(Nitroso-imino)bis-etanol	U173	1116-54-7
N-Nitroso-N-etiluréia	U176	759-73-9
N-Nitroso-N-metiluréia	U177	684-93-5
N-Nitroso-N-metiluretano	U178	615-53-2
N-Nitrosopiperidina	U179	100-75-4
N-Nitrosopirrolidina	U180	930-55-2

© ABNT 2004 — Todos os direitos reservados

Licença de uso exclusivo para Target Engenharia e Consultoria S/C Ltda.
Cópia impressa pelo sistema CENWEB em 31/05/2004

Substâncias	Código de identificação	CAS - Chemical Abstrat Substance
N-Metilmetanamina	U092	124-40-3
Octacloro-hexahidro-4,7-metanoindano (Clordano)	U036	57-74-9
Óxido de etileno oxirano	U115	75-21-8
Óxido de hidroximetilarsina	U136	75-60-5
Óxido de metileno	U122	50-00-0
Oxifluoreto de carbono	U033	353-50-4
p-Dimetilaminoazobenzeno	U093	60-11-7
Paraldeído	U182	123-63-7
Pentaclorobenzeno	U183	608-93-5
Pentacloroetano	U184	76-01-7
Pentacloronitrobenzeno (PCNB)	U185	82-68-8
1,3-Pentadieno	U186	504-60-9
Peróxido de 2-butanona	U160	1338-23-4
Peróxido de metiletilcetona	U160	1338-23-4
2-Picolina	U191	109-06-8
Piperileno	U186	504-60-9
Piridina	U196	110-86-1
Profam	U373	122-42-9
Pronamida	U192	23950-58-5
1-Propanamina	U194	107-10-8
Propanodinitrila	U149	109-77-3
1,3-Propanossultona	U193	1120-71-4
2-Propenamida	U007	79-06-1
1-Propeno	U243	1888-71-7
5-Propil-1,3-benzodioxol	U090	94-58-6
N-Propil-1-propanamina	U110	142-84-7
N-Propilamina	U194	107-10-8
Propoxur	U411	114-26-1
Prosulfocarb	U387	52888-80-9
Reserpina	U200	50-55-5
Resorcinol	U201	108-46-3
Sacarina e sais	U202	81-07-2
Safrol	U203	94-59-7
Sal tetrassódio do ácido 3,3'-[(3,3'-dimetil-(1,1'-bifenil)-4,4'dil)] – bis (azo) bis (5-amino-4-hidróxi)-	U236	72-57-1

© ABNT 2004 – Todos os direitos reservados

Licença de uso exclusivo para Target Engenharia e Consultoria S/C Ltda.
Cópia impressa pelo sistema CENWEB em 31/05/2004

Substâncias	Código de identificação	CAS - Chemical Abstrat Substance
2,7-naftaleno dissulfônico		
Seleneto de enxofre	U205	7488-56-4
Subacetato de chumbo (II)	U146	1335-32-6
Sulfato de dimetila	U103	77-78-1
Sulfeto de hidrogênio	U135	7783-06-4
Sulfeto de selênio	U205	7488-56-4
Sulfeto fosforoso	U189	12281-36-6
Tetracloreto de carbono	U211	56-23-5
1,2,4,5-tetraclorobenzeno	U207	95-94-3
1,1,1,2-Tetracloroetano	U208	630-20-6
1,1,2,2-Tetracloroetano	U209	79-34-5
Tetracloroeteno	U210	127-18-4
Tetracloroetileno	U210	127-18-4
Tetraclorometano	U211	56-23-5
Tetrahidrofurano	U213	109-99-9
Thiram	U244	137-26-8
Tioacetamida	U218	62-55-5
Tiocarbamida	U219	62-56-6
Tiodicarb	U410	59669-26-0
Tiometanol	U153	74-93-1
Tiouréia	U219	62-56-6
Tolueno	U220	108-88-3
Toluenodiamina	U221	25376-45-8
o-Toluidina	U328	95-53-4
p-Toluidina	U353	106-49-0
Toluol	U220	108-88-3
Triallato	U389	2303-17-5
Tribromometano	U225	75-25-2
1,1,1-Tricloroetano	U226	71-55-6
Tricloroacetaldeído	U034	75-87-6
1,1,2-Tricloroetano	U227	79-00-5
Tricloroeteno	U228	79-01-6
Tricloroetileno	U228	79-01-6
Triclorofluorometano	U121	75-69-4

© ABNT 2004 — Todos os direitos reservados

Licença de uso exclusivo para Target Engenharia e Consultoria S/C Ltda.
Cópia impressa pelo sistema CENWEB em 31/05/2004

Substâncias	Código de identificação	CAS - Chemical Abstrat Substance
Triclorometano	U044	67-66-3
Triclorometilbenzeno	U023	98-07-7
Trietilamina	U404	121-44-8
2,4,6-Trimetil-1,3,5-trioxano	U182	123-63-7
1,3,5-Trinitrobenzeno	U234	99-35-4
Tripan blue	U236	72-57-1
Tris-BP	U235	126-72-7
1H-1,2,4-Trizol-3-amino	U011	61-82-5
Uretano	U238	51-79-6
Warfarin e seus sais quando em concentração ≤ 0,3%	U248	81-81-2
Xilenos	U239	

© ABNT 2004 — Todos os direitos reservados

Licença de uso exclusivo para Target Engenharia e Consultoria S/C Ltda.
Cópia impressa pelo sistema CENWEB em 31/05/2004

Anexo F
(normativo)

Concentração – Limite máximo no extrato obtido no ensaio de lixiviação

Parâmetro	Código de identificação	Limite máximo no lixiviado mg/L	CAS - *Chemical Abstrat Substance*
Inorgânicos			
Arsênio	D005	1,0	7440-38-2
Bário	D006	70,0	7440-39-3
Cádmio	D007	0,5	7440-43-9
Chumbo	D008	1,0	7439-92-1
Cromo total	D009	5,0	7440-47-3
Fluoreto	D010	150,0 **)	
Mercúrio	D011	0,1	7439-97-6
Prata	D012	5,0*)	7440-22-4
Selênio	D013	1,0	7782-49-2
Pesticidas			
Aldrin + dieldrin	D014	0,003 **)	309-00-2; 60-57-1
Clordano (todos os isômeros)	D015	0,02	57-74-9
DDT (p, p´ DDT+ p, p´ DDD + p, p´ DDE)	D016	0,2	50-29-3
2,4-D	D026	3,0	94-75-7
Endrin	D018	0,06	72-20-8
Heptacloro e seus epóxidos	D019	0,003	76-44-8
Lindano	D022	0,2	58-89-9
Metoxicloro	D023	2,0	72-43-5
Pentaclorofenol	D024	0,9	87-86-5
Toxafeno	D025	0,5*)	8001-35-2
2,4,5-T	D027	0,2 **)	93-76-5
2,4,5-TP	D028	1,0*)	93-72-1
Outros orgânicos			
Benzeno	D030	0,5*)	71-43-2
Benzo(a) pireno	D031	0,07	50-32-8

© ABNT 2004 — Todos os direitos reservados

Licença de uso exclusivo para Target Engenharia e Consultoria S/C Ltda.
Cópia impressa pelo sistema CENWEB em 31/05/2004

Parâmetro	Código de identificação	Limite máximo no lixiviado mg/L	CAS - *Chemical Abstrat Substance*
Outros orgânicos			
Cloreto de vinila	D032	0,5	75-01-4
Clorobenzeno	D033	100*)	108-90-70
Clorofórmio	D034	6,0*)	67-66-3
Cresol total***)	D035	200,0*)	
o-Cresol	D036	200,0*)	95-48-7
m-Cresol	D037	200,0*)	108-39-4
p-Cresol	D038	200,0*)	106-44-5
1,4-Diclorobenzeno	D039	7,5*)	106-46-7
1,2-Dicloroetano	D040	1,0	107-06-2
1,1-Dicloroetileno	D041	3,0	75-35-4
2,4-Dinitrotolueno	D042	0,13*)	121-14-2
Hexaclorobenzeno	D021	0,1	118-74-1
Hexaclorobutadieno	D043	0,5*)	87-68-3
Hexacloroetano	D044	3,0*)	67-72-1
Metiletilcetona	D045	200,0*)	78-93-3
Nitrobenzeno	D046	2,0*)	98-95-3
Piridina	D047	5,0*)	110-86-1
Tetracloreto de carbono	D048	0,2	56-23-5
Tetracloroetileno	D049	4,0	127-18-4
Tricloroetileno	D050	7,0	79-01-6
2,4,5-Triclorofenol	D051	400,0*)	95-95-4
2,4,6-Triclorofenol	D052	20,0	88-06-2

*) Parâmetros e limites máximos no lixiviado extraídos da *USEPA - Environmental Protection Agency 40 CFR - Part 261 - 24 - "Toxicity Characteristcs"*.

**) Parâmetro e limite máximo no lixiviado mantido, extraído da versão anterior da ABNT NBR 10004:1987.

***) O parâmetro Cresol total somente deve ser utilizado nos casos em que não for possível identificar separadamente cada um dos isômeros

NOTA Os demais poluentes e limites máximos no lixiviado deste anexo foram baseados na Portaria nº 1469/2000 do MS, multiplicados pelo fator 100.

© ABNT 2004 — Todos os direitos reservados

Licença de uso exclusivo para Target Engenharia e Consultoria S/C Ltda.
Cópia impressa pelo sistema CENWEB em 31/05/2004

Anexo G
(normativo)

Padrões para o ensaio de solubilização

Parâmetro	Limite máximo no extrato mg/L
Aldrin e dieldrin	$3,0 \times 10^{-5}$
Alumínio	0,2
Arsênio	0,01
Bário	0,7
Cádmio	0,005
Chumbo	0,01
Cianeto	0,07
Clordano (todos os isômeros)	$2,0 \times 10^{-4}$
Cloreto	250,0
Cobre	2,0
Cromo total	0,05
2,4-D	0,03
DDT (todos os isômeros)	$2,0 \times 10^{-3}$
Endrin	$6,0 \times 10^{-4}$
Fenóis totais	0,01
Ferro	0,3
Fluoreto	1,5
Heptacloro e seu epóxido	$3,0 \times 10^{-5}$
Hexaclorobenzeno	$1,0 \times 10^{-3}$
Lindano (γ-BHC)	$2,0 \times 10^{-3}$
Manganês	0,1
Mercúrio	0,001
Metoxicloro	0,02

© ABNT 2004 — Todos os direitos reservados

Licença de uso exclusivo para Target Engenharia e Consultoria S/C Ltda.
Cópia impressa pelo sistema CENWEB em 31/05/2004

Parâmetro	Limite máximo no extrato mg/L
Nitrato (expresso em N)	10,0
Prata	0,05
Selênio	0,01
Sódio	200,0
Sulfato (expresso em SO_4)	250,0
Surfactantes	0,5
Toxafeno	$5,0 \times 10^{-3}$
2,4,5-T	$2,0 \times 10^{-3}$
2,4,5-TP	0,03
Zinco	5,0

© ABNT 2004 — Todos os direitos reservados

Licença de uso exclusivo para Target Engenharia e Consultoria S/C Ltda.
Cópia impressa pelo sistema CENWEB em 31/05/2004

Anexo H
(informativo)

Codificação de alguns resíduos classificados como não perigosos

Código de identificação	Descrição do resíduo	Código de identificação	Descrição do resíduo
A001	Resíduo de restaurante (restos de alimentos)	A009	Resíduo de madeira
A004	Sucata de metais ferrosos	A010	Resíduo de materiais têxteis
A005	Sucata de metais não ferrosos (latão etc.)	A011	Resíduos de minerais não-metálicos
A006	Resíduo de papel e papelão	A016	Areia de fundição
A007	Resíduos de plástico polimerizado	A024	Bagaço de cana
A008	Resíduos de borracha	A099	Outros resíduos não perigosos
NOTA Excluídos aqueles contaminados por substâncias constantes nos anexos C, D ou E e que apresentem características de periculosidade.			

© ABNT 2004 — Todos os direitos reservados

ANEXO 3
Alternativas para Desassoreamento dos Lagos

3.1 - Esvaziamento dos Lagos

ORÇAMENTO GERAL - Dragagem Mecânica - Esgotamento dos Lagos

Lagos Igapó

CÓD. SINAPI	ITEM	DISCRIMINAÇÃO	LAGO	UNID	QUANT.	PREÇO UNIT	TOTAL
	1.	**INSTALAÇÕES PRELIMINARES**					
73672	1.1	LIMPEZA MECANIZADA DE TERRENO, INCLUSIVE RETIRADA DE ARVORE ENTRE 0,05M E 0,15M DE DIAMETRO	I	m²	200,00	R$ 0,41	R$ 82,00
			II		140,00		R$ 57,40
			III		70,00		R$ 28,70
			IV		70,00		R$ 28,70
73960-1	1.2	INSTAL/LIGACAO PROVISORIA ELETRICA BAIXA TENSAO P/CANT OBRA,M3-CHAVE 100A CARGA 3KWH,20CV EXCL FORN MEDIDOR	I	und	1,00	R$ 1.406,24	R$ 1.406,24
			II		1,00		R$ 1.406,24
			III		1,00		R$ 1.406,24
			IV		1,00		R$ 1.406,24
						SUBTOTAL ITEM 1	**R$ 5.821,76**
	2.	**CANTEIRO DE OBRA**					
73803-1	2.1	GALPAO ABERTO PARA OFICINA E DEPOSITO DE CANTEIRO DE OBRAS, EM MADEIRA DE LEI	I	m²	80,00	R$ 241,71	R$ 19.336,80
			II		60,00		R$ 14.502,60
			III		40,00		R$ 9.668,40
			IV		40,00		R$ 9.668,40
73805-1	2.2	BARRACAO DE OBRA PARA ALOJAMENTO/ESCRITORIO, PISO EM PINHO 3A, PAREDES EM COMPENSADO 10MM, COBERTURA EM TELHA AMIANTO 6MM, INCLUSO INSTALACO ES ELETRICAS E ESQUADRIAS	I	m²	80,00	R$ 327,16	R$ 26.172,80
			II		60,00		R$ 19.629,60
			III		40,00		R$ 13.086,40
			IV		40,00		R$ 13.086,40
74209-1	2.3	PLACA DE OBRA EM CHAPA DE ACO GALVANIZADO	I	m²	2,00	R$ 284,96	R$ 569,92
			II		2,00		R$ 569,92
			III		2,00		R$ 569,92
			IV		2,00		R$ 569,92
						SUBTOTAL ITEM 2	**R$ 127.431,08**
	3.	**SERVIÇOS TÉCNICOS**					
73686	3.1	LOCACAO DA OBRA, COM USO DE EQUIPAMENTOS TOPOGRAFICOS, INCLUSIVE TOPOGRAFO E NIVELADOR	I	m²	80,00	R$ 22,98	R$ 1.838,40
			II		60,00		R$ 1.378,80
			III		40,00		R$ 919,20
			IV		40,00		R$ 919,20
78472	3.2	SERVIÇOS TOPOGRAFICOS PARA PAVIMENTACAO, INCLUSIVE NOTA DE SERVICOS, ACOMPANHAMENTO E GREIDE	I	m²	420.294,00	R$ 0,35	R$ 147.102,90
			II		171.040,00		R$ 59.864,00
			III		45.469,00		R$ 15.914,15
			IV		12.958,00		R$ 4.535,30
			Canal Lateral		11.420,00		R$ 3.997,00
						SUBTOTAL ITEM 3	**R$ 232.471,95**
	4.	**DEMOLIÇÃO**					
73616	4.1	DEMOLICAO DE CONCRETO SIMPLES	I	m³		R$ 222,02	R$ -
			II		360,00		R$ 79.927,20
			III		200,00		R$ 44.404,00
			IV				R$ -
72881	4.2	TRANSPORTE LOCAL COM CAMINHAO BASCULANTE 6 M3, RODOVIA PAVIMENTADA (PARA DISTANCIAS SUPERIORES A 4 KM) (CONSIDERADO 10KM)	I	m³xkm		R$ 1,07	R$ -
			II		4.680,00		R$ 5.007,60
			III		2.600,00		R$ 2.782,00
			IV				R$ -
83344	4.3	ESPALHAMENTO DE MATERIAL EM BOTA FORA, COM UTILIZACAO DE TRATOR DE ESTEIRAS DE 165 HP	I	m³		R$ 1,04	R$ -
			II		468,00		R$ 486,72
			III		260,00		R$ 270,40
			IV				R$ -
						SUBTOTAL ITEM 4	**R$ 132.877,92**
	5.	**MOVIMENTAÇÃO DE TERRA**					
72823	5.1	ESCAVACAO MECANICA, A CEU ABERTO, EM MATERIAL DE 1A CATEGORIA, COM ESCAVADEIRA HIDRAULICA, CAPACIDADE DE 0,78 M3	I	m³	106.967,00	R$ 4,93	R$ 527.347,31
			II		84.005,00		R$ 414.144,65
			III		18.214,00		R$ 89.795,02
			IV		21.169,00		R$ 104.363,17
			Canal Lateral		11.511,00		R$ 56.749,23
83344	5.2	ESPALHAMENTO DE MATERIAL EM BOTA FORA, COM UTILIZACAO DE TRATOR DE ESTEIRAS DE 165 HP	I	m³	106.967,00	R$ 1,04	R$ 111.245,68
			II		84.005,00		R$ 87.365,20
			III		18.214,00		R$ 18.942,56
			IV		21.169,00		R$ 22.015,76
			Canal Lateral		11.511,00		R$ 11.971,44
73817-2	5.3	EMBASAMENTO DE MATERIAL GRANULAR - RACHÃO	I	m³	6.000,00	R$ 85,53	R$ 513.180,00
			II		2.500,00		R$ 213.825,00
			III		1.400,00		R$ 119.742,00
			IV		600,00		R$ 51.318,00
			Canal Lateral		100,00		R$ 8.553,00
						SUBTOTAL ITEM 5	**R$ 2.350.558,02**

	6.	**MOVIMENTAÇÃO DE ROCHA**						
79477	6.1	ESCAVACAO EM ROCHA C/PERFURACAO MANUAL E EXPLOSIVO	I	m³	491,00	R$ 352,02	R$	172.841,82
			II				R$	-
			III				R$	-
			IV				R$	-
83344	6.2	ESPALHAMENTO DE MATERIAL EM BOTA FORA, COM UTILIZACAO DE TRATOR DE ESTEIRAS DE 165 HP	I	m³	638,30	R$ 1,04	R$	663,83
			II				R$	-
			III				R$	-
			IV				R$	-
72881	4.2	TRANSPORTE LOCAL COM CAMINHAO BASCULANTE 6 M3, RODOVIA PAVIMENTADA (PARA DISTANCIAS SUPERIORES A 4 KM) (CONSIDERADO 10KM)	I	m³xkm	6.383,00	R$ 1,07	R$	6.829,81
			II				R$	-
			III				R$	-
			IV				R$	-
						SUBTOTAL ITEM 6	**R$**	**173.505,65**
	7.	**ESTRUTURAS DE CONCRETO ARMADO**						
83532	7.1	LASTRO DE CONCRETO, PREPARO MECANICO	I	m³	2,00	R$ 358,52	R$	717,04
			II		2,00		R$	717,04
			III		2,00		R$	717,04
			IV				R$	-
84221	7.2	FORMA EM CHAPA DE MADEIRA COMPENSADA PLASTIFICADA 18 MM, PARA ESTRUTURAS DE CONCRETO REAPR. 2X (CORTE/MONTAGEM/ESCORAMENTO/DESFORMA)	I	m²	50,00	R$ 63,18	R$	3.159,00
			II		85,00		R$	5.370,30
			III		160,00		R$	10.108,80
			IV				R$	-
74254-1	7.3	ARMACAO ACO CA-50 DIAM.16,0 (5/8) ⌊ 25,0MM (1) - FORNECIMENTO/ CORTE(PERDA DE 10%) / DOBRA / COLOCAÇÃO. (70kg/m³)	I	kg	2.450,00	R$ 5,94	R$	14.553,00
			II		3.150,00		R$	18.711,00
			III		4.900,00		R$	29.106,00
			IV				R$	-
40780	7.4	REGULARIZACAO DE SUPERFICIE DE CONC. APARENTE	I	m²	30,00	R$ 9,08	R$	272,40
			II		30,00		R$	272,40
			III		30,00		R$	272,40
			IV				R$	-
74138-2	7.5	CONCRETO USINADO FCK=20MPA, INCLUSIVE LANCAMENTO E ADENSAMENTO	I	m³	35,00	R$ 33,04	R$	1.156,40
			II		45,00		R$	1.486,80
			III		70,00		R$	2.312,80
			IV				R$	-
	7.6	COMPORTA STOPLOG (0,8m x 2m x 0,1m)	I	und	1,00	R$ 15.000,00	R$	15.000,00
			II		1,00		R$	15.000,00
			III		1,00		R$	15.000,00
			IV				R$	-
						SUBTOTAL ITEM 7	**R$**	**133.932,42**
		TOTAL					**R$**	**3.156.599**

3.2 - Análise de Impactos Ambientais – Alternativas

AVALIAÇÃO DOS IMPACTOS AMBIENTAIS DAS ALTERNATIVAS DE DESASSOREAMENTO DO LAGO IGAPÓ

Cliente:

RDR – CONSULTORES ASSOCIADOS LTDA
Rua Marechal Deodoro, 51, 15° Andar, Curitiba, Paraná
Fone: +55 41 3233 1400

Reponsável pela Execução:

AMBIENTE INTEGRAL ESTUDOS E PROJETOS AMBIENTAIS LTDA
Rua Marechal Deodoro, 51, Cjto. 1401, Curitiba, Paraná
Fone: +55 41 3233 1400

Curitiba

Dezembro/2013

LIMITAÇÃO DE RESPONSABILIDADES

Este projeto foi elaborado pela Ambiente Integral Estudos e Projetos Ambientais Ltda., fundamentado nas normas e legislação vigente, com obediência aos termos do pedido e contrato firmado com o cliente. Portanto, esta empresa contratada se insenta de qualquer responsabilidade em termos do uso inadequado das informações contidas no mesmo. A utilização somente poderá ser realizada com a autorização prévia da Ambiente Integral ou do contratante. Este projeto está devidamente validado tecnicamente por meio da emissão de ART – Anotação de Responsabilidade Técnica perante o CREA/PR – Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do Estado do Paraná.

ÌNDICE

1 INTRODUÇÃO 3

2 IDENTIFICAÇÃO E AVALIAÇÃO DOS IMPACTOS SOCIOAMBIENTAIS 4

2.1 Metodologia 4

2.1.1 Grupos de Indicadores e seus Impactos 7

2.2 Matriz de Avaliação dos Impactos Ambientais 8

3 AVALIAÇÃO DAS ALTERNATIVAS DE DASESSOREAMENTO 10

3.1 Avaliação Integrada das alternativas tecnológicas para desassoreamento 11

4 CONCLUSÃO 13

5 REFERÊNCIAS 14

APRESENTAÇÃO

Equipe Técnica: Ambiente Integral Estudos e Projetos Ltda.

Coordenação Geral	Engenheira Química Adriana Slapnig Martins
Coordenação Técnica	Engenheiro Ambiental Gustavo Kaminski
Elaboração do Relatório	Engenheiro Ambiental João Vitor Domarco Mosciatti

1 INTRODUÇÃO

O presente documento refere-se à avaliação dos impactos ambientais provenientes das alternativas tecnológicas de desassoreamento do lago Igapó, localizado município de Londrina - Paraná.

Esta avaliação tem como objetivo orientar a escolha da melhor alternativa no âmbito socioambiental.

2 IDENTIFICAÇÃO E AVALIAÇÃO DOS IMPACTOS SOCIOAMBIENTAIS

A seguir será apresentada a metodologia de avaliação dos impactos socioambientais, relacionados com a as alternativas tecnológicas para desassoreamento do lago Igapó. As alternativas tecnológicas são:

Alternativa A1: Dragagem Mecânica – Esgotamento do Lagos;

Alternativa A2: Dragagem Hidráulica;

Alternativa A3: Dragagem e Adensamento com Geotubes.

2.1 Metodologia

A avaliação dos impactos socioambientais foi realizada envolvendo a identificação dos impactos ambientais decorrentes dos processos envolvidos nas alternativas tecnológicas de desassoreamento e o estabelecimento de indicadores de impactos, com base nas características ambientais do lago Igapó.

Esta análise foi conduzida após a “Identificação dos Processos Impactantes”, a “Avaliação de Impacto Ambiental” e a “Atribuição de Graus Significância”, para cada um dos impactos.

Os processos impactantes foram definidos através dos dados levantados e apresentados no capitulo deste estudo de alternativas para desassoreamento e análise bibliográfica das características ambientais no entorno do Lago Igapó. Através destes levantamentos, foi possível considerar macro grupos de indicadores socioambientais que serão impactados com a aplicação das Alternativas, sendo eles: Fauna Lacustre, Flora Lacustre, População, Qualidade Hídrica e Solo.

Cada um desses cinco grupos estudados é composto por impactos que se destacam dentro dos processos socioambientais pré-existentes na área de estudo, sendo assim passíveis de alteração com a aplicação das alternativas.

Para determinação do índice de significância dos impactos ambientais foi realizada somatória de índices numéricos atribuídos a diversos critérios, os quais são associados a um texto de interpretação. Estes textos não tem a pretensão de abranger completamente a conceituação dos diferentes níveis em que o impacto pode se apresentar quanto a cada critério de avaliação, mas sim o objetivo de reduzir a subjetividade de sua seleção. A seleção dos índices para cada critério focou-se na percepção do impacto pelo agente impactado.

Os critérios de avaliação estão apresentados nas tabelas a seguir.

Tabela 1 – Critério de avaliação de Temporalidade.

Frequência	Conceituação	Índice
Curto prazo	Quando o impacto se manifesta logo após ou durante a ocorrência da ação geradora.	1
Médio prazo	Quando o impacto leva certo tempo para se externar desde a ocorrência da ação geradora.	2
Longo Prazo	Quando o impacto leva bastante tempo para manifestar-se desde a ocorrência da ação geradora.	3

Fonte: Ambiente Integral (2013).

Tabela 2 – Critério de avaliação da frequência ou probabilidade de ocorrência

Frequência	Conceituação	Índice
Baixa	Ocorrência irregular ou única (gerado raramente ou uma única vez).	1
Moderada	Ocorrência periódica (gerado esporadicamente ou mensal/anual).	2
Alta	Ocorrência contínua (gerado regularmente ou mais de uma vez por mês).	3

Fonte: Ambiente Integral (2013).

Tabela 3 – Critério de avaliação da Importância / severidade

Frequência	Conceituação	Índice
Baixa	Alteração não significativa do meio ambiente, recursos naturais e questões sociais.	1
Moderada	Pequena alteração nas propriedades do ambiente, do conforto, saúde e segurança.	2
Alta	Altera severamente as propriedades do meio ambiente, de conforto, saúde e segurança, gerando desequilíbrio e grandes prejuízos.	3

Fonte: Ambiente Integral (2013).

Tabela 4 – Critério de avaliação da continuidade / reversibilidade

Frequência	Conceituação	Índice
Baixa	Reversível, desaparecendo imediatamente após cessada sua fonte de geração ou de degradação.	1
Moderada	Reversível, porém, persistindo por alguns anos depois de cessada sua fonte de geração ou degradação.	2
Alta	Irreversível.	3

Fonte: Ambiente Integral (2013).

Tabela 5 – Critério de avaliação da abrangência

Abrangência	Conceituação	Índice
Baixa	Apenas na área do lago (área alagada).	1
Moderada	Área do lago, margens e áreas de parque.	2
Alta	Extrapola as áreas das margens e parque.	3

Fonte: Ambiente Integral (2013).

Tabela 6 – Critério de avaliação da duração

Duração	Conceituação	Índice
Temporária	Quando determinado o impacto tem sua duração finita em um tempo determinado.	1
Cíclico	Quando o impacto se manifesta em intervalos de tempo ao longo de um período, oriundo de uma ação geradora também recorrente.	2
Permanente	Quando o impacto se mantém após o término da ação geradora.	3

Fonte: Ambiente Integral (2013).

O Índice de Significância (IS) dos impactos ambientais foi determinado após a somatória dos valores de temporalidade, frequência, importância, continuidade, abrangência e duração. O

valor do IS, comparado ao seguinte critério de classificação, indica a significância do impacto ambiental.

Tabela 7 – Avaliação do IS

Índice de Significância (IS)	Classificação
IS ≤ 8	Não Significativo
9 ≤ IS ≤ 13	Significativo
IS ≥ 14	Muito Significativo

Fonte: Ambiente Integral (2013).

As informações resultantes da avaliação de cada processo impactante para cada alternativa foram condensadas numa Matriz de Impactos, apresentada no subitem 2.2.

No subitem a seguir, estão descritos os grupos de indicadores e seus respectivos impactos.

2.1.1 Grupos de Indicadores e seus Impactos

A seguir estão descritos os impactos estudados em cada um dos grupos de indicadores:

Fauna Lacustre

- Alteração na fauna aquática: disponibilidade e qualidade dos ambientes aquáticos, assim como perda do número de espécimes;
- Alteração na fauna terrestre: disponibilidade e qualidade dos ambientes terrestres, assim como perda do número de espécimes devido à descontinuidade da vegetação marginal e área de vegetação a ser suprimida e/ou utilizada para bota fora e armazenamento das bags.

Flora Lacustre

- Perda da cobertura florestal: áreas de vegetação a serem suprimidas e/ou utilizadas para bota fora e armazenamento das bags;
- Perda da Vegetação Marginal: retirada de vegetação para acesso e operação de maquinário nas margens do lago.

População

- Perda do potencial paisagístico: diminuição da qualidade visual originada pela alteração das águas do lago, operação de máquinas e diminuição da vegetação;
- Interferência na qualidade do ar: emissão de odor proveniente do revolvimento dos sedimentos do fundo do lago;

- Perda de áreas de lazer: impedimento na realização de atividades de lazer nas águas e margens do lago;
- Interferência na qualidade sonora: emissão de ruídos proveniente do maquinário envolvido na operação;
- Fluxo de Circulação e locomoção: volume de movimentação dos veículos necessários para logística da operação de desassoreamento.

Qualidade Hídrica

- Alteração hidrodinâmica: alteração na dinâmica do fluxo hídrico do lago;
- Aumento no padrão de turbidez: aumento de materiais em suspensão devido ao revolvimento no fundo do lago.

Solo

- Contaminação do solo: Alteração no padrão de qualidade do solo por contaminação de metais pesados em áreas a serem utilizadas como bota fora e armazenamento das bags;
- Perda de estabilidade das margens: retirada de vegetação marginal e operação de máquinas nas bordas do lago.

2.2 Matriz de Avaliação dos Impactos Ambientais

As informações resultantes da avaliação de cada processo impactante para cada alternativa foram condensadas na Matriz de Impactos, apresentada na Tabela 8 a seguir.

Tabela 8 – Matriz de Avaliação dos Impactos Ambientais

Impacto	Alternativa	Temporalidade			Frequência Probabilidade			Importância Severidade			Continuidade Reversibilidade			Abrangência			Duração			Índice de Significância	Normalização dos valores
		Curto prazo	Médio prazo	Longo prazo	Baixa	Moderada	Alta	Baixa	Moderada	Alta	Baixa	Moderada	Alta	Baixca	Moderada	Alta	Temporária	Cíclico	Permanente		
Fauna Lacustre																					
Alteração da fauna aquática	A1	1					3			3		2				3			3	15	0,72
	A2	1				2			2			2		1				2		10	0,31
	A3	1				2			2			2		1				2		10	0,31
Alteração da fauna terrestre	A1	1					3			3		2			2				3	14	0,64
	A2		2			2			2			2			2			2		12	0,47
	A3		2			2			2		1				2			2		11	0,39
Flora Lacustre																					
Perda da cobertura florestal	A1	1					3			3		2			2		1			12	0,47
	A2	1					3			3		2			2		1			12	0,47
	A3	1					3		2			2			2		1			11	0,39
Perda da vegetação marginal	A1	1					3			3		2			2		1			12	0,47
	A2	1					3			3		2			2		1			12	0,47
	A3	1				2			2		1				2		1			9	0,23
População																					
Perda do potencial paisagístico	A1	1					3			3		2				3			3	15	0,72
	A2	1					3		2			2				3	1			12	0,47
	A3	1				2			2		1			1			1			8	0,14
Interferência na qualidade do ar	A1		2				3		2		1					3	1			12	0,47
	A2		2				3			3	1					3	1			13	0,56
	A3		2				3	1			1					3	1			11	0,39
Perda de áreas de lazer	A1	1					3			3		2			2			2		13	0,56
	A2	1				2			2		1				2		1			9	0,23
	A3	1				2			2		1			1			1			8	0,14
Interferência na qualidade sonora	A1	1					3			3	1					3	1			12	0,47
	A2	1					3			3	1					3	1			12	0,47
	A3	1					3		2		1				2		1			10	0,31
Fluxo de locomoção e circulação	A1	1					3			3	1					3	1			12	0,47
	A2	1					3			3	1					3	1			12	0,47
	A3	1				2		1			1					3	1			9	0,23
Qualidade Hídrica																					
Alteração hidrodinâmica	A1	1					3			3		2				3			3	15	0,72
	A2		2				3		2		1			1			1			10	0,31
	A3		2				3		2		1			1			1			10	0,31
Aumento do padrão de turbidez	A1	1			1			1			1			1			1			6	0
	A2		2				3		2			2		1				2		12	0,47
	A3		2				3		2			2		1				2		12	0,47
Solo																					
Contaminação do solo	A1			3			3			3			3		2				3	17	0,89
	A2			3			3			3			3		2				3	17	0,89
	A3			3	1					3			3		2		1			13	0,56
Perda da estabiliade das margens	A1		2				3		2			2			2				3	14	0,64
	A2		2				3		2			2			2				3	14	0,64
	A3		2		1				2		1				2		1			9	0,23

CLASSES DE SIGNIFICÂNCIA

IMPACTOS AMBIENTAIS

	IS <= 8		Não Significativo
	9 <= IS <= 13		Significativo
	IS > =14		Muito Significativo

Fonte: Ambiente Integral (2013).

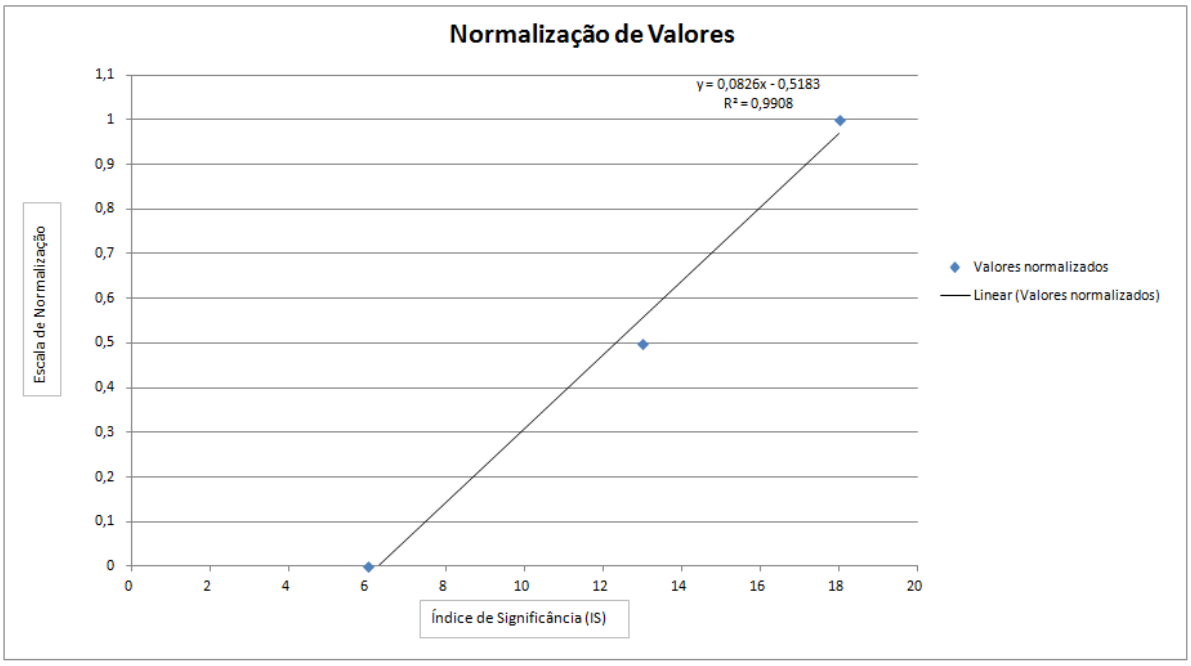
3 AVALIAÇÃO DAS ALTERNATIVAS DE DASESSOREAMENTO

A atribuição dos graus de impactos relativos a cada alternativa foi realizada através da avaliação de cada um dos impactos que compõem os cinco grupos de indicadores. Os valores de impactos (IS) foram normalizados, atribuindo a partir de uma escala contínua de "zero" a "um", sem comparação entre as alternativas, considerando que o "zero" significa a ausência de impacto, enquanto o "um" representa o comprometimento total dos processos inerentes a cada um dos impactos previstos.

Para os cálculos de normalização dos IS, dos impactos ambientais, foi utilizada a equação (Figura 1):

$$y = 0{,}0826x - 0{,}5183$$

Figura 1 – Gráfico da equação de normalização de valores



Fonte: Ambiente Integral (2013).

Após normalização, foi identificado o valor de impacto para cada um dos grupos de indicadores através da média aritmética dos valores normatizados de seus impactos. Foram, também, atribuídos pesos de importância para cada grupo, atribuindo maior valor para grupos com maior possibilidade de serem atingidos diretamente pelo processo de desassoreamento.

Assim, com os valores de impacto dos grupos de indicadores e os pesos de importância, foi possível definir o Índice de Impacto para cada alternativa, utilizando o cálculo da média ponderada.

As tabelas 9 a 11 apresentam análise de cada uma das alternativas.

Tabela 9 – Avaliação do Índice de Impacto da Alternativa A1.

	Avaliação Alternativa A1		
Grupos	Média do grupo	Peso de importância	Indice de impacto
Fauna Lacustre	0,68	0,25	**0,57**
Flora Lacustre	0,47	0,2	
População	0,54	0,25	
Qualidade Hídrica	0,35	0,15	
Solo	0,76	0,15	

Fonte: Ambiente Integral (2013).

Tabela 10 – Avaliação do Índice de Impacto da Alternativa A2.

	Avaliação Alternativa A2		
Grupos	Média do grupo	Peso de importância	Indice de impacto
Fauna Lacustre	0,39	0,25	**0,47**
Flora Lacustre	0,47	0,2	
População	0,44	0,25	
Qualidade Hídrica	0,39	0,15	
Solo	0,76	0,15	

Fonte: Ambiente Integral (2013).

Tabela 11 – Avaliação do Índice de Impacto da Alternativa A3.

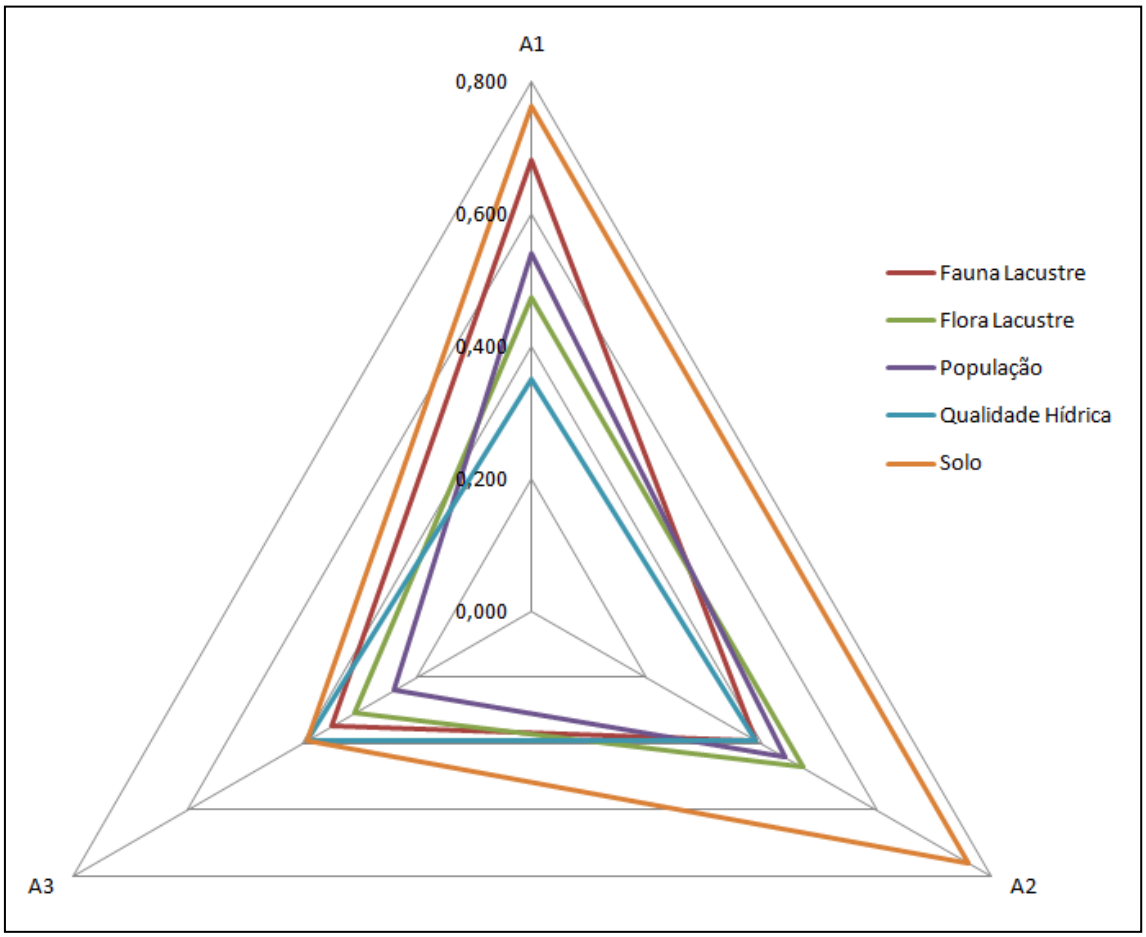
	Avaliação Alternativa A3		
Grupos	Média do grupo	Peso de importância	Indice de impacto
Fauna Lacustre	0,35	0,25	**0,33**
Flora Lacustre	0,31	0,2	
População	0,24	0,25	
Qualidade Hídrica	0,39	0,15	
Solo	0,39	0,15	

Fonte: Ambiente Integral (2013).

3.1 Avaliação Integrada das alternativas tecnológicas para desassoreamento

A Figura 2 apresenta o gráfico de avaliação integrada das Alternativas A1, A2, A3.

Figura 2 – Gráfico da Avaliação Integrada das Alternativas de desassoreamento



Fonte: Ambiente Integral (2013).

A análise da Figura 2 indica que alternativa A1 apresenta maior potencial de impacto ambiental em quatro dos cinco grupos de indicadores. Em condição oposta, a Alternativa A3 apresenta o menor potencial de impacto ambiental em quatro dos cinco grupos de indicadores.

4 CONCLUSÃO

Na avaliação dos Índices de Impacto ambiental, a Alternativa tecnológica A3 – Dragagem e Adensamento com Geotubes apresentou valor de 0,33, ou seja, o menor índice de impacto ambiental em comparação com as demais alternativas (Tabela 12).

Tabela 12 – Índices de Impacto ambiental.

Alternativas	Índice de Impacto
A1 - Dragagem Mecânica – Esgotamento do Lagos	0,57
A2 - Dragagem Hidráulica	0,47
A3 - Dragagem e Adensamento com Geotubes	**0,33**

Fonte: Ambiente Integral (2013).

Quando as alternativas tecnológicas são avaliadas de forma integrada, a alternativa A3 também se apresenta com o menor potencial de impacto ambiental, obtendo o menor potencial de impacto ambiental, em quatro dos cinco grupos de indicadores, comparada às demais alternativas.

Conclui-se, que no âmbito socioambiental, a melhor alternativa tecnológica para desassoreamento do Lago Igapó, localizado na cidade de Londrina-PR, é a Alternativa A3 - Dragagem e Adensamento com Geotubes, que após analises, apresentou menor potencial de impacto ambiental, comparada às alternativas A1 e A2.

5 REFERÊNCIAS

Ishikawa, Dilson Norio *at all*. Avaliação do risco ambiental em sedimentos dos lagos do riacho Cambé, em Londrina, pela distribuição de metais. Departamento de Química,Centro de Ciências Exatas, Universidade de Londrina-UEL. Londrina-PR, 2009.

Lorenzo, Mariana Pauletti. Caracterização dos impactos ambientais negativos e medidas mitigatórias do processo de assoreamento do lago Igapó. Centro Universitário Filadélfia - UNIFIL. Londrina-PR, 2011;

Melquiades, F. L. *at. All*. Monitoramento de metais nos lagos Igapó em Londrina, PR, usando a metodologia de EDXRF. Londrina-PR, 2008.

ANEXO 4
Alternativa Selecionada – Dragagem Convencional

4-1 – Orçamento

ORÇAMENTO GERAL - Dragagem Hidráulica

Lagos Igapó

CÓD. SINAPI	ITEM	DISCRIMINAÇÃO	LAGO	UNID	QUANT.	PREÇO UNIT	TOTAL
	1.	**SERVIÇOS DE DRAGAGEM**					
	1.1	CANTEIRO DE OBRAS	III IV	mês	7,00	R$ 16.500,00	R$ 115.500,00
	1.2	TAXA DE MOBILIZAÇÃO DA DRAGA 10" X 8"	III IV	Vb	1,00	R$ 85.000,00	R$ 85.000,00
	1.3	TAXA DE MOBILIZAÇÃO DA DRAGA 6" X 6"	III IV	Vb	1,00	R$ 45.000,00	R$ 45.000,00
	1.4	DIQUE TIPO PALIÇADA PARA BOTA FORA PROVISÓRIO/DEFINITIVO	III IV	m	1.000,00	R$ 285,00	R$ 285.000,00
	1.5	OPERAÇÃO DE DRAGAGEM POR SUCÇÃO E RACALQUE	III IV	m³	51.000,00	R$ 55,00	R$ 2.805.000,00
	1.6	TAXA DE MUDANÇA DA DRAGA 10" X 8" DO LAGO IV PARA III	III IV	Vb	1,00	R$ 73.000,00	R$ 73.000,00
	1.7	SERVIÇOS DE BATIMETRIA DOS LOGOS PARA ACOMPANHAMENTO E MEDIÇÕES	III IV	m²	70.000,00	R$ 3,10	R$ 217.000,00
	1.8	TAXA DE DESMOBILIZAÇÃO DA DRAGA 10" X 8"	III IV	Vb	1,00	R$ 85.000,00	R$ 85.000,00
	1.9	TAXA DE DESMOBILIZAÇÃO DA DRAGA 6" X 6"	III IV	Vb	1,00	R$ 45.000,00	R$ 45.000,00
						SUBTOTAL ITEM 1	**R$ 3.755.500,00**
	2.	**SERVIÇOS DE RECUPERAÇÃO BOTA FORA**					
73686	2.1	LOCACAO DA OBRA, COM USO DE EQUIPAMENTOS TOPOGRAFICOS, INCLUSIVE TOPOGRAFO E NIVELADOR	III IV	m²	3.100,00	R$ 22,98	R$ 71.238,00
85180	2.2	PLANTIO DE GRAMA ESMERALDA EM ROLO	III IV	m²	28.100,00	R$ 8,88	R$ 249.528,00
85178	2.3	PLANTIO DE ARBUSTO COM ALTURA 50 A 100CM, EM CAVA DE 60X60X60CM	III IV	uni	650,00	R$ 17,93	R$ 11.654,50
83336	2.4	ESCAVACAO MECANICA PARA ACERTO DE TALUDES, EM MATERIAL DE 1A CATEGORIA, COM ESCAVADEIRA HIDRAULICA	III IV	m³	1.600,00	R$ 4,23	R$ 6.768,00
						SUBTOTAL ITEM 2	**R$ 339.188,50**
	3.	**SERVIÇOS DE RECUPERAÇÃO DAS VIAS**					
72949	3.1	DEMOLICAO DE PAVIMENTACAO ASFALTICA, EXCLUSIVE TRANSPORTE DO MATERIAL RETIRADO	III IV	m³	600,00	R$ 21,79	R$ 13.074,00
72942	3.2	PINTURA DE LIGACAO COM EMULSAO RR-1C	III IV	m²	6.000,00	R$ 1,03	R$ 6.180,00
73759/002	3.3	PRE-MISTURADO A FRIO COM EMULSAO RM-1C, INCLUSO USINAGEM E APLICACAO, ENCLUSIVE TRANSPORTE	III IV	m³	600,00	R$ 290,04	R$ 174.024,00
73760/001	3.4	CAPA SELANTE COMPREENDENDO APLICAÇÃO DE ASFALTO NA PROPORÇÃO DE 0,7 A 1,5L / M2	III IV	m²	6.000,00	R$ 2,08	R$ 12.480,00
72956	3.5	TRATAMENTO SUPERFICIAL SIMPLES - TSS, COM EMULSAO RR-2C	III IV	m²	6.000,00	R$ 4,44	R$ 26.640,00
73789/001	3.6	MEIO-FIO DE CONCRETO MOLDADO NO LOCAL, USINADO 15 MPA, COM 0,45 M	III IV	m	350,00	R$ 75,85	R$ 26.547,50
73892/001	3.7	EXECUÇÃO DE PASSEIO (CALÇADA) EM CONCRETO	III IV	m²	700,00	R$ 33,43	R$ 23.401,00
						SUBTOTAL ITEM 3	**R$ 282.346,50**
		TOTAL					**R$ 4.377.035,00**

ORÇAMENTO GERAL - Transporte Bota Fora (Maravilha-PR)

Lagos Igapó

CÓD. SINAPI	ITEM	DISCRIMINAÇÃO	LAGO	UNID	QUANT.	PREÇO UNIT	TOTAL
	1.	**SERVIÇOS DE DRAGAGEM**					
74151/001	1.1	ESCAVACAO E CARGA MATERIAL 1A CATEGORIA, UTILIZANDO TRATOR DE ESTEIRAS DE 110 A 160HP COM LAMINA, PESO OPERACIONAL * 13T E PA CARREGADEIRA COM 170 HP.	III IV	m³	51.000,00	R$ 3,32	R$ 169.320,00
72881	1.2	TRANSPORTE LOCAL COM CAMINHAO BASCULANTE 6 M3, RODOVIA PAVIMENTADA (PARA DISTANCIAS SUPERIORES A 4 KM) (CONSIDERADO 30KM)	III IV	m³xkm	1.530.000,00	R$ 1,07	R$ 1.637.100,00
83344	1.3	ESPALHAMENTO DE MATERIAL EM BOTA FORA, COM UTILIZACAO DE TRATOR DE ESTEIRAS DE 165 HP	III IV	m³	51.000,00	R$ 1,04	R$ 53.040,00
						SUBTOTAL ITEM 1	**R$ 1.859.460,00**

4.2 - Impactos Ambientais

AVALIAÇÃO DOS IMPACTOS AMBIENTAIS DO PROCESSO DE DESASSOREAMENTO DOS LAGOS IGAPÓ

Cliente:

RDR – CONSULTORES ASSOCIADOS LTDA
Rua Marechal Deodoro, 51, 15° Andar, Curitiba, Paraná
Fone: +55 41 3233 1400

Responsável pela Execução:

AMBIENTE INTEGRAL ESTUDOS E PROJETOS AMBIENTAIS LTDA
Rua Marechal Deodoro, 51, Cjto. 1401, Curitiba, Paraná
Fone: +55 41 3233 1400

Curitiba

Maio/2015

ÌNDICE

1 INTRODUÇÃO 4

2 Diagnóstico ambiental simplificado 5

3 Identificação e avaliação dos impactos socioambientais 16

3.1 Metodologia 20

3.1.1 Grupos de Indicadores e seus Impactos 23

3.2 Matriz de Avaliação dos Impactos Ambientais 25

4 Avaliação das possibilidades 28

5 Conclusão 31

6 Referências 32

APRESENTAÇÃO

Equipe Técnica: Ambiente Integral Estudos e Projetos Ltda.

Coordenação Geral	Engenheira Química Adriana Slapnig Martins
Coordenação Técnica	Engenheiro Ambiental Gustavo Kaminski
Elaboração do Relatório	Engenheiro Ambiental João Vitor Domarco Mosciatti

1 INTRODUÇÃO

O presente documento refere-se à avaliação dos impactos ambientais provenientes do processo de desassoreamento dos lagos Igapó, localizado município de Londrina - Paraná.

Esta avaliação tem como objetivo de apresentar os impactos decorrentes somente do processo de desassoreamento com draga hidráulica por sucção e recalque onde haverá quatro possibilidades de utilização de bota-fora, onde duas são com bota-foras provisórios e duas com bota-fora definitivo. Ressalva-se que este estudo simplificado destaca somente os impactos socioambientais decorrentes dos processos de desassoreamento, consistindo em impactos negativos, pois após a finalização das atividades, inúmeros impactos positivos se destacarão ao longo do tempo, com destaque a dinâmica hídrica dos lagos e melhoria do ambiente aquático para a sobrevivência da fauna local.

2 DIAGNÓSTICO AMBIENTAL SIMPLIFICADO

Para conhecimento e diagnóstico ambiental dos lagos Igapó, em especifico Aterro lago II, lago III e lago IV, foram realizadas duas visitas técnicas de campo e estudos da literatura.

Conforme informações neste estudo (estudo metodológico e projeto para serviços de limpeza e desassoreamento dos lagos igapó, no município de londrina – PR), os lagos Igapó estão inseridos na bacia hidrográfica do Ribeirão Cambé, que faz parte da bacia do Ribeirão Três Bocas e localiza-se em sua maior parte no Município de Londrina (PR), tendo pequena extensão no município de Cambé. Constitui-se de oito microbacias e possui área de aproximadamente 76 km², sendo 50 km² na área urbana e 26 km² na área rural (ROCHA, 1995; SOARES et al, 2010; BARROS et al, 2008; ISHIKAWA et al, 2009; BRITO & SANT'ANNA, 2007).

O ribeirão Cambé nasce a oeste da cidade, próximo ao município de Cambé (divisa dos municípios). Grande parte do seu curso percorre a área urbana de Londrina seguindo em direção leste (MENDES, 2000; FRAZÃO, 2009; BORTOLO, 2009; BARROS, 2008). Os lagos Igapó localizam-se ao sul de Londrina possuindo 4,5 quilômetros de extensão.

Os lagos Igapó foram criados em 1959, a partir do represamento do Ribeirão Cambé, subdividindo-se em lago Igapó I, II, III e IV. O principal objetivo deste represamento era inicialmente solucionar o problema da drenagem do ribeirão Cambé, posteriormente tornaram-se áreas de lazer e potencializaram o embelezamento paisagístico municipal.

Hoje os lagos são exemplo de valorização do espaço público, onde tem uso intenso pela população londrinense como áreas de lazer para varias faixas etárias. Por outro lado, devido a pressões antrópicas tais como crescimento urbano, falta de conscientização e de fiscalização de terrenos e de deposição adequada de materiais de construção, os lagos encontram-se assoreados, prejudicando sua qualidade ambiental.

Dentro do escopo deste estudo as áreas diretamente afetadas pelo processo de desassoreamento serão o aterro dos lagos Igapó (entre o lagos II e III), lago III e lago IV, conforme mapa 1.



LEGENDA

- Cursos D'água
- Cancha de Areia
- Campo de Futebol
- Campo de Rugby
- Pista de Caminhada
- Playground
- ZC3 - Zona Central 3
- ZC6 - Zona Central 6
- ZE4 - Zona Especial 4
- ZR1- Zona Residencial 1
- ZR2 - Zona Residencial 2
- ZR3 - Zona Residencial 3
- ZR4 - Zona Residencial 4

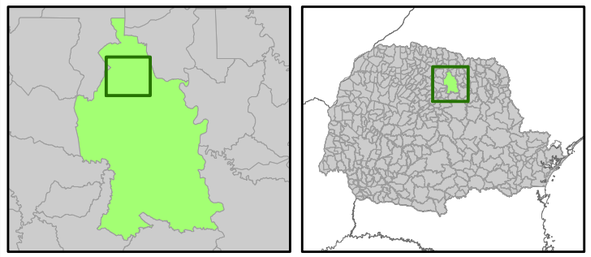
DADOS TÉCNICOS

MERIDIANO CENTRAL: 57° WGr
DATUM HORIZONTAL: SIRGAS-2000
DATUM VERTICAL: IMBITUBA-SC

PROJEÇÃO TRANSVERSA DE MERCATOR - UTM.
ORIGEM NO EQUADOR DE NO MERIDIANO CENTRAL.
ACRESCIDAS A CONSTANTES 10.000 Km E 500 Km,
RESPECTIVAMENTE

FONTE DE DADOS: Google Earth, 2014

LOCALIZAÇÃO



RDR Consultores Associados

Projeto:
Avaliação de Impactos de Assoreameto dos Lagos Igapó

Mapa:
Zoneamento Urbano na Área Afetada

Data:	Localização:
MAIO/2015	Norte paranaense
Escala: 1:7.000	Elaboração: Ambiente Integral

Para avaliação dos impactos foram estudados com maior especificidade cinco grupos de indicadores que serão diagnosticados a seguir.

População

A ocupação no entorno das áreas afetadas é estritamente residencial com pequenos pontos comercias e lotes sem construção, sendo que tanto o aterro quanto os lagos tem vias asfaltadas em todo seu entorno.

Os lagos são áreas de lazer, que além da represa, propicia a prática de esportes náuticos e possui uma vasta área urbanizada com atividades ao seu entorno.

Segundo a Lei Municipal Nº 7.485, DE 20/07/1998 que define o zoneamento urbano de Londrina o entorno da região afetada é predominantemente ZR2 e ZC6 que são definidas como:

*"**Art. 14**. Na Zona Residencial 2, os lotes e construções deverão obedecer às seguintes normas, além das de ordem geral:*

***I** - lote mínimo de 360m² (trezentos e sessenta metros quadrados);*

***II** - frente e largura mínima de 12m (doze metros), devendo os lotes de esquina ter 15m (quinze metros), no mínimo;*

***III** - coeficiente de aproveitamento máximo do lote igual a 1,0 (um);*

***IV** - taxa de ocupação máxima de 50% (cinquenta por cento) da área do lote;*

***V** - recuo de frente mínimo de 5m (cinco metros);*

***VI** - uso permitido para R e AR.*

***§ 1º** Na Zona Residencial 2, mantidos o coeficiente de aproveitamento e a taxa de ocupação, permite-se a edificação de habitação geminada paralela ou transversal ao alinhamento, ou vilas, na proporção de uma unidade construída a cada 180m² (cento e oitenta metros quadrados).*

***§ 2º** Quando do pedido de visto de conclusão, após a construção das casas, admite-se a subdivisão em lotes mínimos de 180m² (cento e oitenta metros quadrados) e frente mínima de 6m (seis metros), exceto no caso de habitação geminada transversal ou vila.*

***§ 3º** Em caso de subdivisões nos lotes de esquina, a dimensão mínima exigida será de 11 (onze) metros. "*

***"Art. 25.** Na Zona Comercial 6 o lote e a edificação deverão obedecer às seguintes normas, além das de ordem geral:*

***I -** lote mínimo de 250,00m² (duzentos e cinquenta metros quadrados);*

***II -** frente e largura média de 10m (dez metros), devendo os lotes de esquina ter no mínimo 13,0m (treze metros);*

III - *coeficiente de aproveitamento: 2,0 (dois vírgula zero);*

IV - *taxa de ocupação de 80% (oitenta por cento) do lote nos dois primeiros pavimentos, inclusive o térreo, não ultrapassando a altura máxima de 7,50m (sete metros e cinquenta centímetros) sobre o nível de passeio.*

V - *recuo de frente 5,0m (cinco metros), sendo os recuos laterais e o de fundo calculados de acordo com os artigos 43 e 44 desta Lei.*

Parágrafo único. *As edificações mistas deverão atender aos parâmetros da zona comercial, e as edificações e os lotes estritamente residenciais deverão adotar as normas para a zona que as envolve.*

Art. 26. *Nos Distritos do Município de Londrina, as edificações e subdivisões deverão adotar as normas da ZC-6 (Zona Comercial 6).*

Parágrafo único. *O limite das edificações comerciais térreas nos Distritos do Município de Londrina poderá coincidir com o alinhamento predial predominante na quadra, visando a fortalecer a continuidade das características das edificações existentes.*

Art. 26-A. *Nas ruas classificadas nesta Lei como residenciais que tiverem sua classificação alterada para comerciais, a implantação de atividades geradoras de ruído fica condicionada à anuência dos moradores da rua ou do trecho que teve o zoneamento alterado. "*

O quadro 1, a seguir, apresenta fotos da ocupação residencial e comercial no entorno das áreas afetadas.

Quadro 1 – Residências, lotes e comércios no entorno do aterro dos lagos Igapó e lagos III e IV



Fonte: RDR (2015)



Fonte: RDR (2015)



Fonte: RDR (2015)



Fonte: Ambiente Integral (2015)



Fonte: Street Veiw Google (2015)



Fonte: Street Veiw Google (2015)



Fonte: Street Veiw Google (2015)

Com relação ao uso das áreas afetadas para lazer, a população tem a sua disposição canchas poliesportivas com piso de areia, campo de futebol e campo de rugby com piso de grama na área do aterro dos lagos igapó, assim como faixas exclusivas para caminhada nas vias de entorno e um caminho de concreto para cruzar a área do aterro em suas extremidades. O Quadro 2 apresenta estas estruturas no aterro dos lagos Igapó.

Quadro 2 – Estrutura de lazer área do aterro dos lagos Igapó



Fonte: Ambiente Integral (2015)



Fonte: Ambiente Integral (2015)



Fonte: Ambiente Integral (2015)



Fonte: Ambiente Integral (2015)



Fonte: Ambiente Integral (2015)



Fonte: Ambiente Integral (2015)

Nos lagos III e IV não há áreas ou faixa exclusiva para caminhada, mas são encontradas áreas verdes gramadas onde é possível serem utilizadas para descanso, piqueniques, etc. Há no lago IV uma área de parque infantil para recreação . O quadro 3 apresenta áreas dos lagos III e IV.

Quadro 3 - Estrutura de lazer área dos lagos III e IV



Fonte: Ambiente Integral (2015)



Fonte: RDR (2015)



Fonte: RDR (2015)



Fonte: Ambiente Integral (2015)



Fonte: RDR (2015)



Fonte: Ambiente Integral (2015)

Fauna Lacustre

O processo de assoreamento atinge diretamente a biodiversidade lacustre. Sem controle e programas específicos de cuidados e monitoramento do que ocorre nas ruas, Londrina cresce e atinge diariamente os recursos hídricos e os animais que vivem nele e entorno dele.

Segundo Striquer (2009), após várias reformas e reestruturações dos lagos Igapó, a fauna lacustre do local tem se adaptado ao ambiente urbanizado por uma questão de sobrevivência. Vale lembrar que após percorrer os lagos Igapó, a água poluída de resíduos jogados pela sociedade londrinense segue seu curso no Parque Municipal Arthur Thomas, onde animais ameaçados de extinção como a irara (*Eira Barbara*) e a jaguatirica (*Leopardus pardalis)* bebem a água (FRAZÃO, 2009).

Segundo o presidente da ONG MAE – Meio Ambiente Equilibrado, Eduardo Panachão (2009), a biodiversidade aquática dos lagos Igapó, como os peixes, moluscos e algas, encontra-se com uma má qualidade de vida devido ao acúmulo de resíduos, óleos e poluentes no interior do corpo hídrico. Tais elementos são levados dos logradouros pelas as águas pluviais até o lago, passando pelas galerias pluviais. Além de contaminar a fauna aquática, Panachão (2009) enfatiza que aqueles que se alimentam dos peixes encontrados nos lagos Igapó passam a acumular os poluentes em seu próprio organismo, ou seja, ocorre efeito cumulativo (FRAZÃO, 2009).

Além disso, a diminuição da lâmina d'água atinge, em especial, as aves aquáticas como as três espécies de martim-pescador (*Megaceryle torquata, Chloroceryle americana e Chloroceryle amazona*) e o biguá (*Phalacrocorax brasilianus*), existentes no Igapó que dependem do mergulho para abordar suas presas (SIGRIST, 2009).

Assim, a baixa diversidade ainda existente nos lagos e seu entorno, são na maioria, espécies adaptadas às situações de alterações constante dos ambientes naturais, em função principalmente do assoreamento.

Flora Lacustre

Os lagos Igapó foram formado antes do Código Florestal, sem exigência das áreas de preservação permanente (APPs), que consiste na mata ciliar que protegeria as margens. Além disso, o processo avançado de urbanização dificultou a preservação da maioria das margens. Atualmente a faixa de APP dos lagos é formada basicamente por gramíneas e árvores isoladas, porém não se caracteriza uma vegetação densa para fins de proteção efetiva dos lagos.

Figura 1 - Característica comum da APP dos lagos Igapó



Fonte: Ambiente Integral (2015)

A escassez de mata ciliar em todo o entorno dos lagos Igapó faz com que aumente o escoamento superficial das águas pluviais, diminuindo sua infiltração no solo e assim, diminui o armazenamento no lençol freático. Desta maneira, se reduz o volume de água disponível no subsolo e acarreta em enchentes nos córregos, rios e os riachos durante as chuvas. A Figura 2 mostra a APP bastante reduzida em um local do lago Igapó III, além da urbanização avançada em seu entorno.

Figura 2 - APP reduzida



Fonte: Google Earth (2015)

Foi observado em campo (março de 2015), em diversos pontos, a formação de ilhas de vegetação decorrentes da sedimentação nos lagos Igapó. Algumas destas ilhas e penínsulas já possuem vegetação de médio porte com fauna adaptada a estes ambientes.

Quadro 4 – Ilhas de vegetação formadas em função da sedimentação



Fonte: Ambiente Integral (2015)



Fonte: Ambiente Integral (2015)

Qualidade Hídrica

O grande volume de sedimentos assoreados nos lagos Igapó interfere diretamente na turbidez, teores de sólidos suspensos e dissolvidos, OD, além de outros parâmetros. Os lagos também sofrem com o lançamento de cargas orgânicas, o que aumenta os teores de carbono, nitrogênio, fósforo e coliformes.

Segundo as amostragens realizadas nos lagos, constatou-se que os sedimentos não estão contaminados, ou seja, não são Classe I. Este é um fator muito positivo para o processo de desassoreamento, pois caso os sedimentos estivessem contaminados, certamente as águas iriam se contaminar durante o processo, quando acaba trazendo sedimentos para a lâmina de água dos lagos.

Um estudo recente do Curso de Ciências Biológicas da Faculdade de Apucarana, constatou a presença de coliformes totais nas águas dos lagos, após a análise em 4 pontos. A presença dos coliformes fecais indica que nestes lagos há o despejo de esgoto, sendo muito provável, encontrar ovos e larvas de parasitas intestinais que são eliminados através das fezes, concluindo assim que outros microorganismos ainda podem habitar as águas deste local, tornando-a ainda mais imprópria para o contato ou consumo. Em 2013, quando o IAP fez algumas análises da qualidade das águas dos lagos, este órgão também já alertava sobre o grande despejos de esgotos e altos índices de coliformes fecais.

A Portaria n° 003, de 1991, da antiga SUREHMA, estabelece que a microbacia do Ribeirão Cambé até o Parque Thomas é Classe 1, e a partir do Parque, a classe estabelecida pela legislação, é Classe 2. Assim, os lagos Igapó e seus tributários se localizam na porção da microbacia do Ribeirão Cambé, enquadrada como Classe 1. Nota-se que a qualidade das

águas dos Lagos, de acordo com a Resolução CONAMA n° 357/2005, deveria atender os seguintes usos:

"a) ao abastecimento para consumo humano, após tratamento simplificado;

b) à proteção das comunidades aquáticas;

c) à recreação de contato primário, tais como natação, esqui aquático e mergulho, conforme Resolução CONAMA no 274, de 2000;

d) à irrigação de hortaliças que são consumidas cruas e de frutas que se desenvolvam rentes ao solo e que sejam ingeridas cruas sem remoção de película."

Atualmente, a situação é bem contrária da legislação, sendo que a água não é permitida para o abastecimento humano e também encontra-se com baixa proteção às comunidades aquáticas, apresentando baixos índices de OD (~4,0 mg/L), além de a lâmina da água ser bastante reduzida em alguns trechos, em função da sedimentação. A Figura 3 mostra a formação de uma ilha com sedimentos, indicando a redução da lâmina da água próxima, o que dificulta a oxigenação da água.

Figura 3 - Características hídricas dos lagos



Fonte: Ambiente Integral (2015)

Solo

Apesar do grande volume de solos sedimentados, o entorno dos lagos Igapó, possuem apenas locais pontuais com o solo exposto. Porém, algumas margens encontram-se desestabilizadas, formando cortes de taludes e indícios de erosão laminar. A figura abaixo, apresenta alguns indícios pequenos de estabilização de margens e exposição de solos.

Figura 4 - Desestabilização de margens



Fonte: Ambiente Integral (2015)

De acordo com o mapeamento de Solos do Paraná (EMBRAPA, 2001), na região dos lagos, predominam dois tipos de solos: latossolos vermelhos e nitossolos vermelhos. Na região de Londrina, são típicos os solos avermelhados onde predomina as argilas do tipo caulinita, cujas partículas são revestidas por óxidos de ferro.

Pelo fato de os sedimentos não possuir características de contaminação, as áreas de entorno dos lagos, que serão utilizadas para bota-foras, não sofrerão com nenhuma contaminação. Outro fator positivo, é que os sedimentos poderão melhorar as características dos latossolos próximos, uma vez que estes solos possuem baixas taxas de fertilidade, com pequena reserva de nutrientes, o que dificulta o crescimento da vegetação marginal.

3 IDENTIFICAÇÃO E AVALIAÇÃO DOS IMPACTOS SOCIOAMBIENTAIS

A seguir será apresentada a metodologia de avaliação dos impactos socioambientais, relacionados ao desassoreamento dos lagos Igapó por Processo de Dragagem Convencional por meio de Sucção e Recalque.

Serão avaliadas 4 (quatro) alternativas diferentes de utilização do bota-fora, sendo elas apresentadas a seguir e em mapas temáticos:

Áreas 1: Área Destinação Provisória na Área Aterrada (Aterro do lago Igapó) e Área Destinação Permanente no Aterro Sanitário do Distrito de Maravilha. Ao final da fase de transporte de todo o material seco, a área provisoriamente utilizada deverá ser restaurada, incluindo a recuperação das estruturas e funções anteriores.

O mapa 2 a seguir apresenta graficamente a alternativa Áreas 1.

Áreas 2: Área Destinação Provisória na Área Aterrada (Aterro do lago Igapó) e na área ao lado do lago IV (próximo do parque infantil); e Área Destinação Permanente no Aterro Sanitário. Ao final da fase de transporte de todo o material seco, nas áreas provisoriamente utilizadas deverão ser restauradas, incluindo a recuperação das estruturas e funções anteriores.

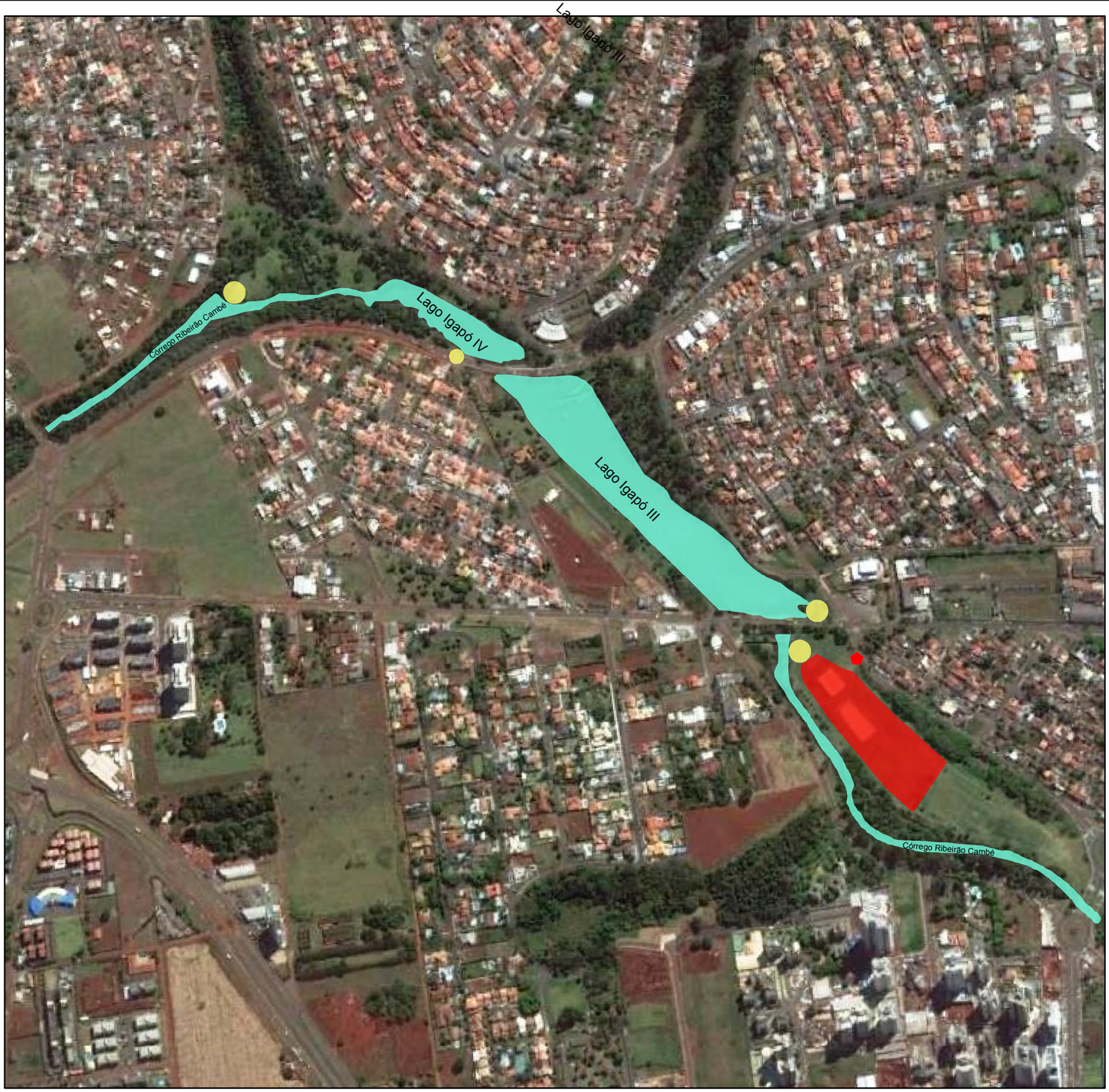
O mapa 3 a seguir apresenta graficamente a Áreas 2.

Áreas 3: Área Destinação Provisória e Permanente na Área Aterrada (Aterro do lago Igapó). Depois de utilizada a área provisoriamente para secagem do material, deverá ser realizado processos de drenagem e contenção do material, por meio de taludes e a área deverá ser recoberta com grama. Dessa forma, o material será mantido permanente nessa área.

O mapa 2 a seguir apresenta graficamente a Áreas 3.

Áreas 4: Área Destinação Provisória e Permanente na Área Aterrada (Aterro do lago Igapó) e área ao lado do lago IV (próximo ao parque infantil). Depois de utilizadas essas áreas provisoriamente para secagem do material, deverão ser realizados processos de drenagem e contenção do material, por meio de taludes e a área deverá ser recoberta com grama. Dessa forma, o material será mantido permanente nessas áreas.

O mapa 3 a seguir apresenta graficamente a Área 4.



LEGENDA

- Saída de Caminhões - Bota Fora
- Áreas de dragagem
- Áreas de entrada da draga
- Aterro do Lago Igapó

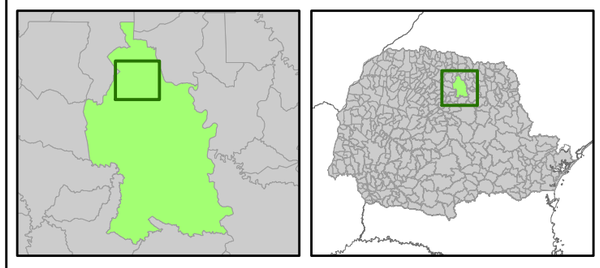
DADOS TÉCNICOS

MERIDIANO CENTRAL: 57° WGr
DATUM HORIZONTAL: SIRGAS-2000
DATUM VERTICAL: IMBITUBA-SC

PROJEÇÃO TRANSVERSA DE MERCATOR - UTM.
ORIGEM NO EQUADOR DE NO MERIDIANO CENTRAL.
ACRESCIDAS A CONSTANTES 10.000 Km E 500 Km,
RESPECTIVAMENTE

FONTE DE DADOS: Google Earth, 2014

LOCALIZAÇÃO

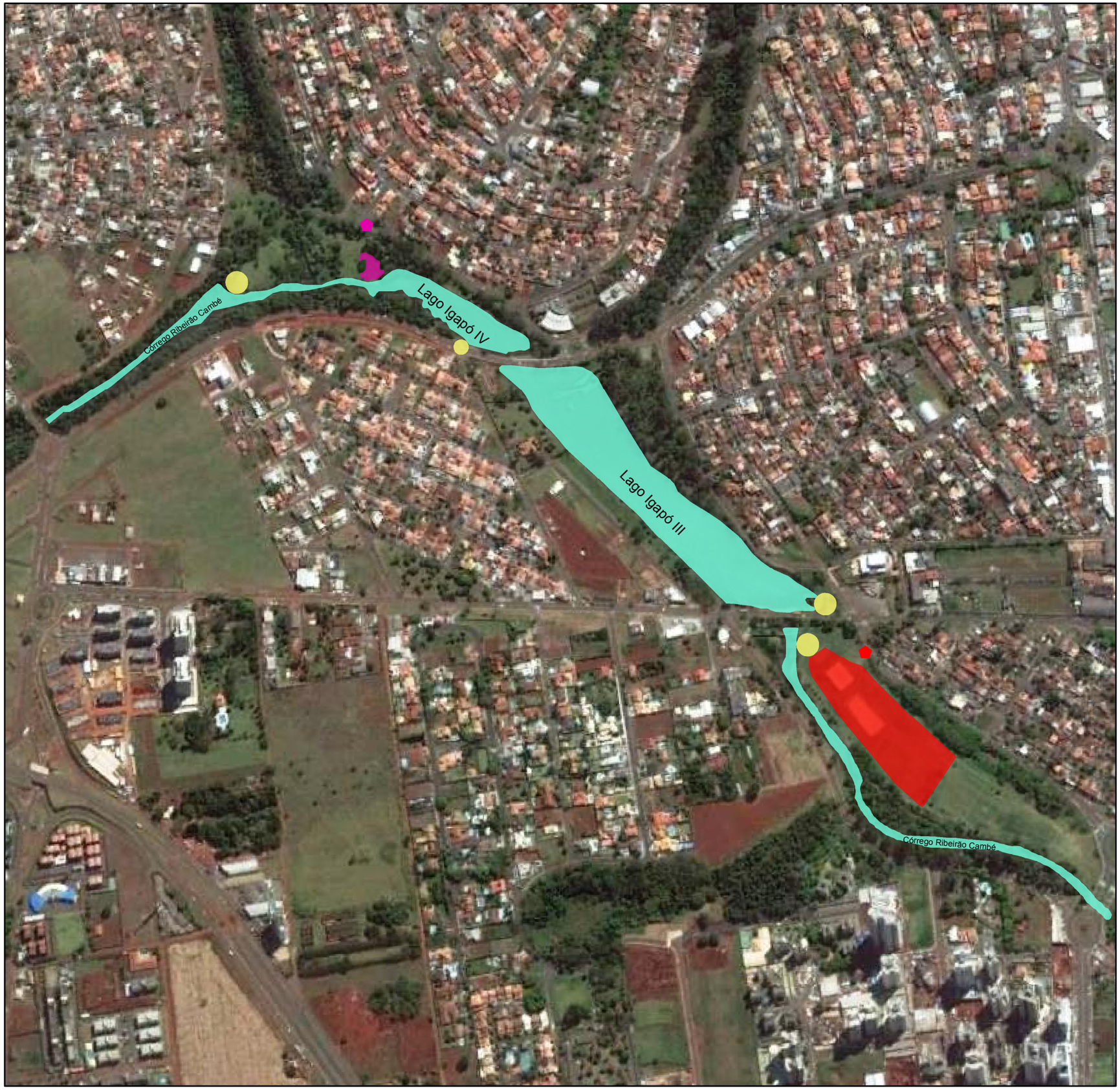


RDR Consultores Associados

Projeto:
Avaliação de Impactos de Assoreameto dos Lagos Igapó

Mapa:
Áreas de Influências do Processo de Dragagem

Data:	Localização:
MAIO/2015	Norte paranaense
Escala: 1:6.500	Elaboração: Ambiente Integral



LEGENDA

- Saída de Caminhões Bota Fora - Aterro do Lago Igapó
- Saída de Caminhões Bota Fora Estratégico - ao lado do Lago IV
- Áreas de dragagem
- Áreas de entrada da draga
- Bota Fora - Aterro do Lago Igapó
- Bota Fora Estratégico - ao lado do Lago IV

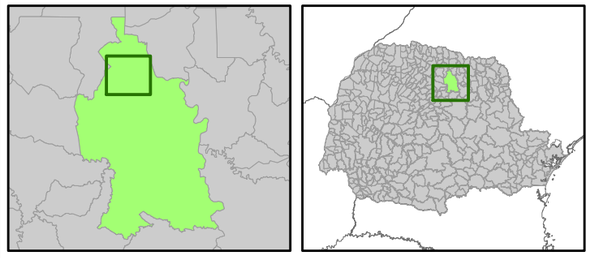
DADOS TÉCNICOS

MERIDIANO CENTRAL: 57° WGr
DATUM HORIZONTAL: SIRGAS-2000
DATUM VERTICAL: IMBITUBA-SC

PROJEÇÃO TRANSVERSA DE MERCATOR - UTM.
ORIGEM NO EQUADOR DE NO MERIDIANO CENTRAL.
ACRESCIDAS A CONSTANTES 10.000 Km E 500 Km,
RESPECTIVAMENTE

FONTE DE DADOS: Google Earth, 2014

LOCALIZAÇÃO



RDR Consultores Associados

Projeto:
Avaliação de Impactos de Assoreameto dos Lagos Igapó

Mapa:
Áreas de Influências do Processo de Dragagem com Bota Fora Estratégico

Data:	Localização:
MAIO/2015	Norte paranaense
Escala:	Elaboração:
1:6.500	Ambiente Integral

3.1 Metodologia

A avaliação dos impactos socioambientais foi realizada envolvendo a identificação dos impactos ambientais decorrentes dos processos envolvidos nos processos de desassoreamento e o estabelecimento de indicadores de impactos, com base nas características ambientais dos lagos Igapó.

Esta análise foi conduzida após a “Identificação dos Processos Impactantes”, a “Avaliação de Impacto Ambiental” e a “Atribuição de Graus Significância”, para cada um dos impactos.

Os processos impactantes foram definidos através dos dados levantados em campo e análise bibliográfica das características ambientais no entorno dos lagos Igapó. Através destes levantamentos, foi possível considerar macro grupos de indicadores socioambientais que serão impactados no processo de desassoreamento e suas possibilidade de bota-fora, sendo eles: Fauna Lacustre, Flora Lacustre, População, Qualidade Hídrica e Solo.

Cada um desses cinco grupos estudados é composto por impactos que se destacam dentro dos processos socioambientais pré-existentes na área de estudo, sendo assim passíveis de alteração com a aplicação das possibilidades de bota-fora.

Para determinação do índice de significância dos impactos ambientais foi realizada somatória de índices numéricos atribuídos a diversos critérios, os quais são associados a um texto de interpretação. Estes textos não tem a pretensão de abranger completamente a conceituação dos diferentes níveis em que o impacto pode se apresentar quanto a cada critério de avaliação, mas sim o objetivo de reduzir a subjetividade de sua seleção. A seleção dos índices para cada critério focou-se na percepção do impacto pelo agente impactado.

Os critérios de avaliação estão apresentados nas tabelas a seguir.

Tabela 1 – Critério de avaliação de Temporalidade.

Frequência	Conceituação	Índice
Curto prazo	Quando o impacto se manifesta logo após ou durante a ocorrência da ação geradora.	1
Médio prazo	Quando o impacto leva certo tempo para se externar desde a ocorrência da ação geradora.	2
Longo Prazo	Quando o impacto leva bastante tempo para manifestar-se desde a ocorrência da ação geradora.	3

Fonte: Ambiente Integral (2015).

Tabela 2 – Critério de avaliação da frequência ou probabilidade de ocorrência

Frequência	Conceituação	Índice
Baixa	Ocorrência irregular ou única (gerado raramente ou uma única vez).	1
Moderada	Ocorrência periódica (gerado esporadicamente ou mensal/anual).	2
Alta	Ocorrência contínua (gerado regularmente ou mais de uma vez por mês).	3

Fonte: Ambiente Integral (2015).

Tabela 3 – Critério de avaliação da Importância / severidade

Frequência	Conceituação	Índice
Baixa	Alteração não significativa do meio ambiente, recursos naturais e questões sociais.	1
Moderada	Pequena alteração nas propriedades do ambiente, do conforto, saúde e segurança.	2
Alta	Altera severamente as propriedades do meio ambiente, de conforto, saúde e segurança, gerando desequilíbrio e grandes prejuízos.	3

Fonte: Ambiente Integral (2015).

Tabela 4 – Critério de avaliação da continuidade / reversibilidade

Frequência	Conceituação	Índice
Baixa	Reversível, desaparecendo imediatamente após cessada sua fonte de geração ou de degradação.	1
Moderada	Reversível, porém, persistindo por alguns anos depois de cessada sua fonte de geração ou degradação.	2
Alta	Irreversível.	3

Fonte: Ambiente Integral (2015).

Tabela 5 – Critério de avaliação da abrangência

Abrangência	Conceituação	Índice
Baixa	Apenas na área do lago (área alagada).	1
Moderada	Área do lago, margens e áreas de parque.	2
Alta	Extrapola as áreas das margens e parque.	3

Fonte: Ambiente Integral (2015).

Tabela 6 – Critério de avaliação da duração

Duração	Conceituação	Índice
Temporária	Quando determinado o impacto tem sua duração finita em um tempo determinado.	1
Cíclico	Quando o impacto se manifesta em intervalos de tempo ao longo de um período, oriundo de uma ação geradora também recorrente.	2
Permanente	Quando o impacto se mantém após o término da ação geradora.	3

Fonte: Ambiente Integral (2015).

O Índice de Significância (IS) dos impactos ambientais foi determinado após a somatória dos valores de temporalidade, frequência, importância, continuidade, abrangência e duração. O valor do IS, comparado ao seguinte critério de classificação, indica a significância do impacto ambiental.

Tabela 7 – Avaliação do IS

Índice de Significância (IS)	Classificação
IS ≤ 8	Não Significativo
9 ≤ IS ≤ 13	Significativo
IS ≥ 14	Muito Significativo

Fonte: Ambiente Integral (2015).

As informações resultantes da avaliação de cada processo impactante para cada possibilidade serão apresentados de forma individual numa Matriz de Impactos, apresentada no subitem 3.2.

No subitem a seguir, estão descritos os grupos de indicadores e seus respectivos impactos.

3.1.1 Grupos de Indicadores e seus Impactos

A seguir estão descritos os impactos estudados em cada um dos grupos de indicadores:

Fauna Lacustre

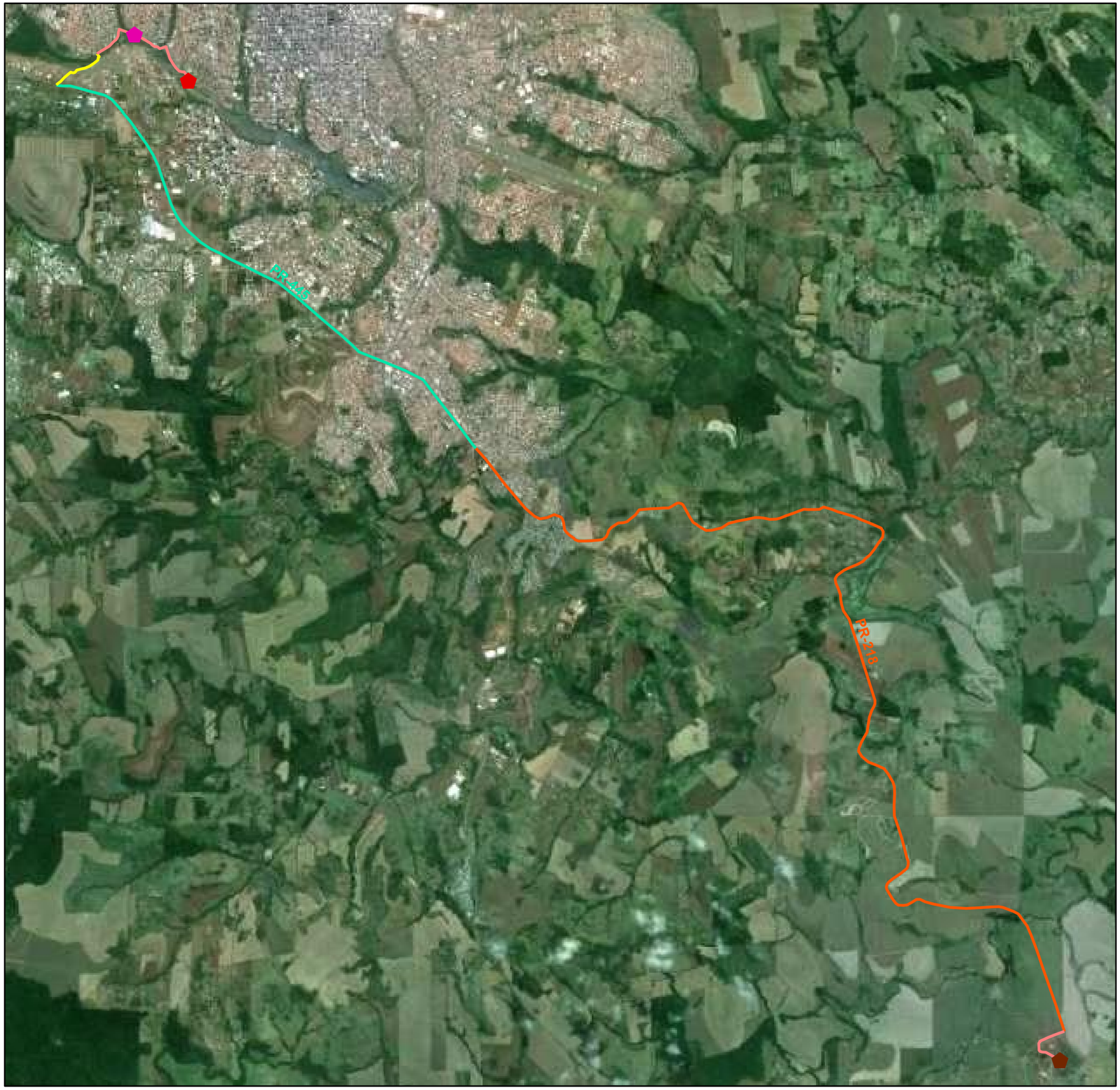
- Alteração na fauna aquática: disponibilidade e qualidade dos ambientes aquáticos, assim como perda do número de espécimes;
- Alteração na fauna terrestre: disponibilidade e qualidade dos ambientes terrestres, assim como perda do número de espécimes devido à descontinuidade da vegetação marginal e área de vegetação a ser suprimida e/ou utilizada para bota fora.

Flora Lacustre

- Perda da cobertura florestal: áreas de vegetação a serem suprimidas e/ou utilizadas para bota fora;
- Perda da Vegetação Marginal: retirada de vegetação para acesso e operação de maquinário nas margens do lago.

População

- Perda do potencial paisagístico: diminuição da qualidade visual originada pela alteração das águas do lago, operação de máquinas e diminuição da vegetação;
- Interferência na qualidade do ar: emissão de odor proveniente do revolvimento dos sedimentos do fundo do lago e movimentação intensa de caminhões de transbordo;
- Perda de áreas de lazer: impedimento na realização de atividades de lazer nas águas e margens do lago;
- Interferência na qualidade sonora: emissão de ruídos proveniente do maquinário envolvido na operação;
- Fluxo de Circulação e locomoção: volume de movimentação dos veículos necessários para logística da operação de desassoreamento. E transbordo de 60.528,48m³ de solo ao aterro sanitário municipal de Maravilhas (mapa 4) que levará aproximadamente de 7 a 9 meses, considerando 4 caminhões de 15 m³ por dia para transporte.



LEGENDA

- Saida de Caminhões - Bota Fora
- Saida de Caminhões - Área Estratégica
- Aterro Sanitário do Distrito de Maravilha

Rota de acesso ao aterro sanitário - 30,4 km

- Av. Castelo Branco - 0,9 km
- PR-445 - 8,8 km
- PR-218 - 17,9 km
- Outras Vias - 2,8 km

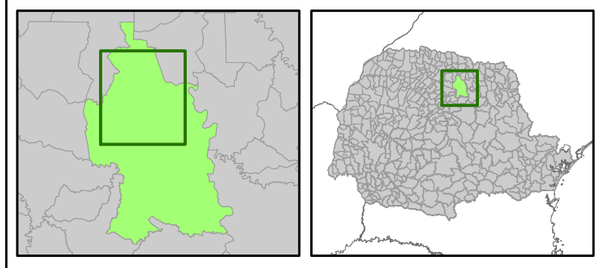
DADOS TÉCNICOS

MERIDIANO CENTRAL: 57° WGr
DATUM HORIZONTAL: SIRGAS-2000
DATUM VERTICAL: IMBITUBA-SC

PROJEÇÃO TRANSVERSA DE MERCATOR - UTM.
ORIGEM NO EQUADOR DE NO MERIDIANO CENTRAL.
ACRESCIDAS A CONSTANTES 10.000 Km E 500 Km,
RESPECTIVAMENTE

FONTE DE DADOS: Google Earth, 2014

LOCALIZAÇÃO



RDR Consultores Associados

Projeto:
Avaliação de Impactos de Assoreameto dos Lagos Igapó

Mapa:
ROTA DE CAMINHÕES
(BOTA FORA - ATERRO SANITÁRIO MUNICIPAL)

Data:	Localização:
MAIO/2015	Norte paranaense
Escala: 1:60.000	Elaboração: Ambiente Integral

Qualidade Hídrica

- Alteração hidrodinâmica: alteração na dinâmica do fluxo hídrico do lago;
- Aumento no padrão de turbidez: aumento de materiais em suspensão devido ao revolvimento no fundo do lago.

Solo

- Contaminação do solo: Alteração no padrão de qualidade do solo por contaminação de metais pesados em áreas a serem utilizadas como bota fora;
- Perda de estabilidade das margens: retirada de vegetação marginal e operação de máquinas nas bordas do lago.

3.2 Matriz de Avaliação dos Impactos Ambientais

As informações resultantes da avaliação de cada processo impactante para as alternativas de bota-fora estão apresentadas em forma nas Matrizes de Impactos, a seguir.

Após avaliação, as Possibilidades P3 e P4 apresentaram o mesmo índice de impacto, assim serão apresentadas em conjunto numa mesma matriz.

Tabela 8 – Matriz de Avaliação dos Impactos Ambientais – Áreas 1

Impacto	Temporalidade			Frequência Probabilidade			Importância Severidade			Continuidade Reversibilidade			Abrangência			Duração			Índice de Significância	Normalização dos valores
	Curto prazo	Médio prazo	Longo prazo	Baixa	Moderada	Alta	Baixa	Moderada	Alta	Baixa	Moderada	Alta	Baixca	Moderada	Alta	Temporária	Cíclico	Permanente		
Fauna Lacustre																				
Alteração da fauna aquática	1				2			2			2		1				2		10	0,31
Alteração da fauna terrestre		2		1				2			2			2		1			10	0,31
Flora Lacustre																				
Perda da cobertura florestal		2			2				3		2			2		1			12	0,47
Perda da vegetação marginal		2			2				3		2			2		1			12	0,47
População																				
Perda do potencial paisagístico		2			2			2			2				3	1			12	0,47
Interferência na qualidade do ar			3			3			3	1					3	1			14	0,64
Perda de áreas de lazer		2				3		2		1				2		1			11	0,39
Interferência na qualidade sonora			3			3			3	1					3	1			14	0,64
Fluxo de locomoção e circulação			3			3			3	1					3	1			14	0,64
Qualidade Hídrica																				
Alteração hidrodinâmica		2				3		2		1			1			1			10	0,31
Aumento do padrão de turbidez		2				3		2			2		1				2		12	0,47
Solo																				
Contaminação do solo			3			3			3			3		2				3	17	0,89
Perda da estabiliade das margens		2				3		2			2			2				3	14	0,64

CLASSES DE SIGNIFICÂNCIA

IMPACTOS AMBIENTAIS

	IS <= 8		**Não Significativo**
	9 <= IS <= 13		**Significativo**
	IS > =14		**Muito Significativo**

Fonte: Ambiente Integral (2015).

Tabela 9 – Matriz de Avaliação dos Impactos Ambientais – Áreas 2

Impacto	Temporalidade			Frequência Probabilidade			Importância Severidade			Continuidade Reversibilidade			Abrangência			Duração			Índice de Significância	Normalização dos valores
	Curto prazo	Médio prazo	Longo prazo	Baixa	Moderada	Alta	Baixa	Moderada	Alta	Baixa	Moderada	Alta	Baixca	Moderada	Alta	Temporária	Cíclico	Permanente		
Fauna Lacustre																				
Alteração da fauna aquática	1				2			2			2		1				2		10	0,31
Alteração da fauna terrestre		2			2			2			2				3	1			12	0,47
Flora Lacustre																				
Perda da cobertura florestal		2				3			3		2			2		1			13	0,56
Perda da vegetação marginal		2				3			3		2			2		1			13	0,56
População																				
Perda do potencial paisagístico		2				3		2			2				3	1			13	0,56
Interferência na qualidade do ar			3			3			3	1					3	1			14	0,64
Perda de áreas de lazer		2				3			3	1				2		1			12	0,47
Interferência na qualidade sonora			3			3			3	1					3	1			14	0,64
Fluxo de locomoção e circulação			3			3			3	1					3	1			14	0,64
Qualidade Hídrica																				
Alteração hidrodinâmica		2				3		2		1			1			1			10	0,31
Aumento do padrão de turbidez		2				3		2			2		1				2		12	0,47
Solo																				
Contaminação do solo			3			3			3			3		2				3	17	0,89
Perda da estabiliade das margens		2				3		2			2			2				3	14	0,64

CLASSES DE SIGNIFICÂNCIA

IMPACTOS AMBIENTAIS

	IS <= 8		**Não Significativo**
	9 <= IS <= 13		**Significativo**
	IS > =14		**Muito Significativo**

Fonte: Ambiente Integral (2015).

Tabela 10 – Matriz de Avaliação dos Impactos Ambientais – Áreas 3 e 4

Impacto	Temporalidade			Frequência Probabilidade			Importância Severidade			Continuidade Reversibilidade			Abrangência			Duração			Índice de Significância	Normalização dos valores
	Curto prazo	Médio prazo	Longo prazo	Baixa	Moderada	Alta	Baixa	Moderada	Alta	Baixa	Moderada	Alta	Baixca	Moderada	Alta	Temporária	Cíclico	Permanente		
Fauna Lacustre																				
Alteração da fauna aquática	1				2			2			2		1				2		10	0,31
Alteração da fauna terrestre		2		1				2			2			2		1			10	0,31
Flora Lacustre																				
Perda da cobertura florestal		2			2				3		2			2		1			12	0,47
Perda da vegetação marginal		2			2				3		2			2		1			12	0,47
População																				
Perda do potencial paisagístico		2			2			2			2			2		1			11	0,39
Interferência na qualidade do ar		2				3			3	1					3	1			13	0,56
Perda de áreas de lazer		2				3		2		1				2		1			11	0,39
Interferência na qualidade sonora		2				3		2		1				2		1			11	0,39
Fluxo de locomoção e circulação		2			2				3	1				2		1			11	0,39
Qualidade Hídrica																				
Alteração hidrodinâmica		2				3		2		1			1			1			10	0,31
Aumento do padrão de turbidez		2				3		2			2		1				2		12	0,47
Solo																				
Contaminação do solo			3			3			3			3		2				3	17	0,89
Perda da estabiliade das margens		2				3		2			2			2				3	14	0,64

CLASSES DE SIGNIFICÂNCIA

IMPACTOS AMBIENTAIS

	IS <= 8		**Não Significativo**
	9 <= IS <= 13		**Significativo**
	IS > =14		**Muito Significativo**

Fonte: Ambiente Integral (2015).

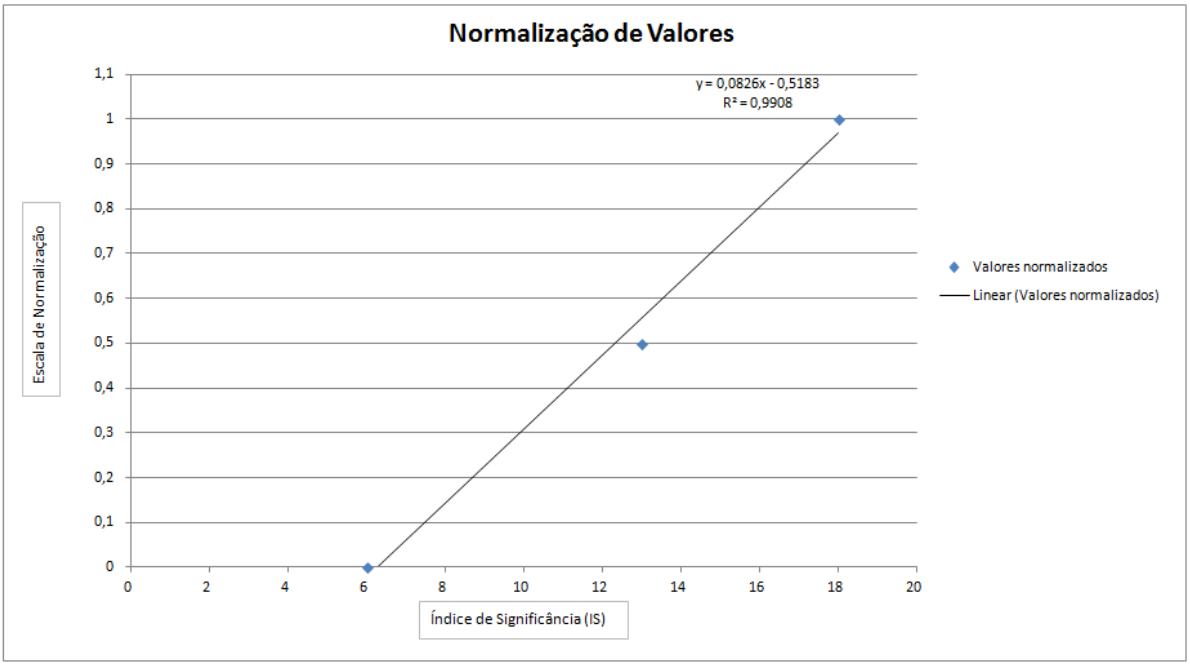
4 AVALIAÇÃO DAS POSSIBILIDADES

A atribuição dos graus de impactos relativos a cada possibilidade foi realizada através da avaliação de cada um dos impactos que compõem os cinco grupos de indicadores. Os valores de impactos (IS) foram normalizados, atribuindo a partir de uma escala contínua de "zero" a "um", sem comparação entre as possibilidades, considerando que o "zero" significa a ausência de impacto, enquanto o "um" representa o comprometimento total dos processos inerentes a cada um dos impactos previstos.

Para os cálculos de normalização dos IS, dos impactos ambientais, foi utilizada a equação (Figura 1):

$$y = 0{,}0826x - 0{,}5183$$

Figura 5 - Gráfico da equação de normalização de valores



Fonte: Ambiente Integral (2015).

Após normalização, foi identificado o valor de impacto para cada um dos grupos de indicadores através da média aritmética dos valores normatizados de seus impactos. Foram, também, atribuídos pesos de importância para cada grupo, atribuindo maior valor para grupos com maior possibilidade de serem atingidos diretamente pelo processo de desassoreamento.

Assim, com os valores de impacto dos grupos de indicadores e os pesos de importância, foi possível definir o Índice de Impacto para cada possibilidade, utilizando o cálculo da média ponderada.

As tabelas 11 a 13 apresentam análise individual de cada possibilidade.

Tabela 11 – Avaliação do Índice de Impacto da Áreas 1.

	Avaliação Áreas 1		
Grupos	Média do grupo	Peso de importância	Indice de impacto
Fauna Lacustre	0,31	0,25	**0,48**
Flora Lacustre	0,47	0,2	
População	0,56	0,25	
Qualidade Hídrica	0,39	0,15	
Solo	0,76	0,15	

Fonte: Ambiente Integral (2015).

Tabela 12 – Avaliação do Índice de Impacto da Áreas 2.

	Avaliação Áreas 2		
Grupos	Média do grupo	Peso de importância	Indice de impacto
Fauna Lacustre	0,39	0,25	**0,53**
Flora Lacustre	0,56	0,2	
População	0,59	0,25	
Qualidade Hídrica	0,39	0,15	
Solo	0,76	0,15	

Fonte: Ambiente Integral (2015).

Tabela 13 – Avaliação do Índice de Impacto da Áreas 3 e 4.

	Avaliação Áreas 3 e Áreas 4		
Grupos	Média do grupo	Peso de importância	Indice de impacto
Fauna Lacustre	0,31	0,25	**0,45**
Flora Lacustre	0,47	0,2	
População	0,42	0,25	
Qualidade Hídrica	0,39	0,15	
Solo	0,76	0,15	

Fonte: Ambiente Integral (2015).

5 CONCLUSÃO

Na avaliação dos Índices de Impacto ambiental, as Alternativas Áreas 2 e Áreas 1 apresentaram valores de índices de impacto ambiental maiores que as Alternativas Áreas 3 e Áreas 4.

As Alternativas Áreas 3 e Áreas 4 apresentaram um índice de impacto ambiental menor devido principalmente a não ter necessidade da realização do transporte dos volumes do bota-fora provisório até o aterro sanitário municipal.

Conclui-se, que no âmbito socioambiental, as Alternativas Àreas 3 e Áreas 4 são menos impactantes para o processo de dragagem dos lagos Igapó, localizado na cidade de Londrina-PR.

6 REFERÊNCIAS

Ishikawa, Dilson Norio *at all*. Avaliação do risco ambiental em sedimentos dos lagos do riacho Cambé, em Londrina, pela distribuição de metais. Departamento de Química,Centro de Ciências Exatas, Universidade de Londrina-UEL. Londrina-PR, 2009.

Lorenzo, Mariana Pauletti. Caracterização dos impactos ambientais negativos e medidas mitigatórias do processo de assoreamento do lago Igapó. Centro Universitário Filadélfia - UNIFIL. Londrina-PR, 2011;

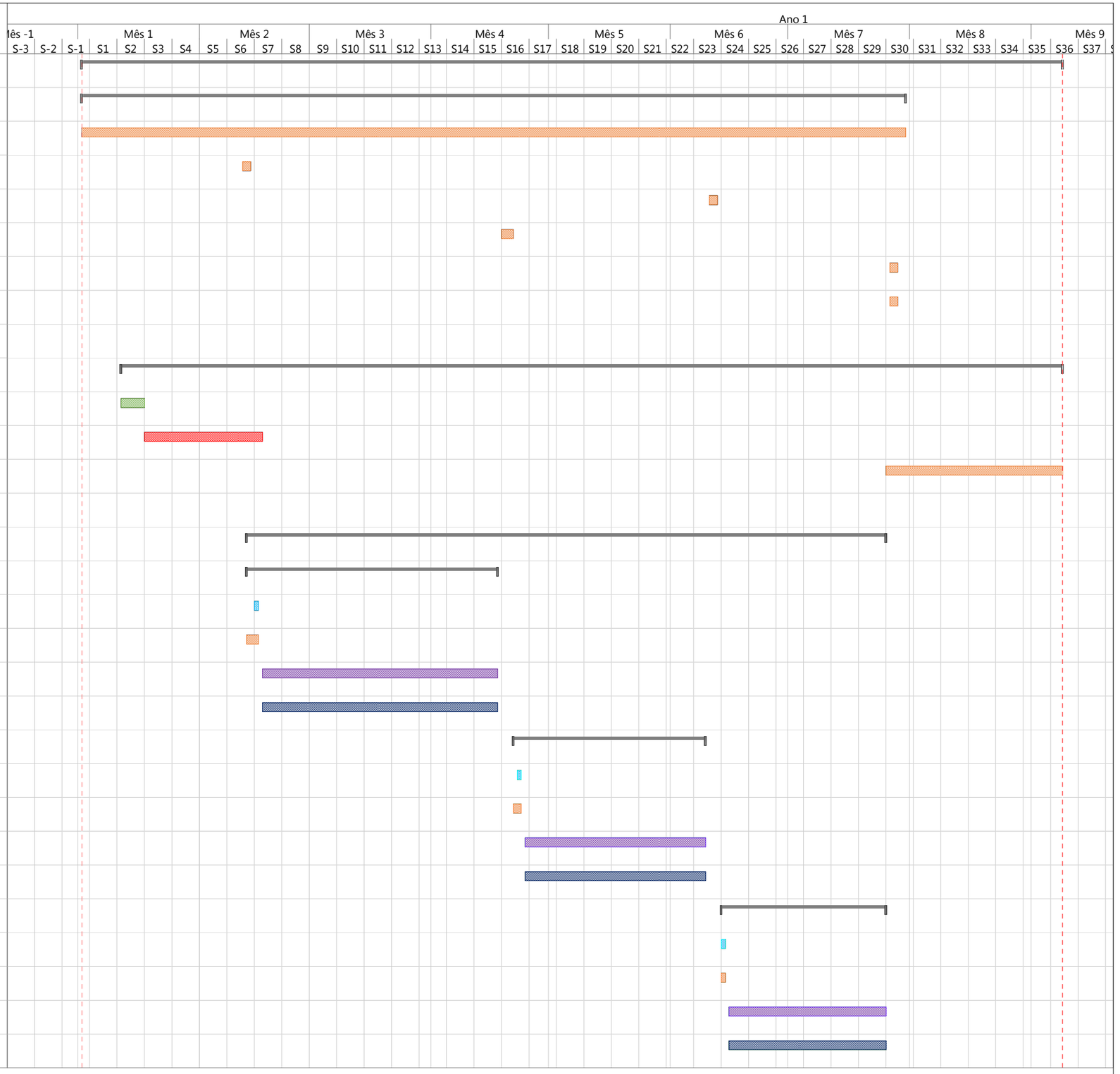
Melquiades, F. L. *at. All*. Monitoramento de metais nos lagos Igapó em Londrina, PR, usando a metodologia de EDXRF. Londrina-PR, 2008.

FRAZÃO, Marcelo. 50 anos depois e lago ainda carece estudo. Jornal de Londrina, pg. 8, 30 ago 2009.

SIGRIST, Tomas. Guia de Campo Avis Brasilis – Avifauna Brasileira. Descrição das Espécies. São Paulo: Avis Brasilis, 2009.

4.3 - Cronograma

ID	DESCRIÇÃO	PERIODO	QUANTIDADES
1	**CRONOGRAMA DESASSOREAMENTO LAGOS IGAPÓ (IV e III)**	**250 dias**	
2	**SERVIÇOS GERAIS**	**210 dias**	**---**
3	Canteiro de Obras	210 dias	---
4	Mobilização da Draga (10" x 8")	2 dias	---
5	Mobilização da Draga (6" x 6")	2 dias	---
6	Mudança da Draga (10" x 8") do Lago IV para III	3 dias	---
7	Desmobilização da Draga (10" x 8")	2 dias	---
8	Desmobilização da Draga (6" x 6")	2 dias	---
9			
10	**ÁREAS DE DESTINAÇÃO PROVISÓRIA E/OU DEFINITIVAS**	**240 dias**	
11	Limpeza da Área	6 dias	25.000,0 m²
12	Construção dos Diques do Tipo Paliçada	30 dias	1.000,0 m
13	Recuperação da Área	45 dias	25.000,0 m²
14			
15	**DRAGAGEM HIDRÁULICA**	**163 dias**	
16	**Lago IV**	**64 dias**	
17	Montagem e Lançamento da Draga (10" x 8")	1 dia	---
18	Construção da Linha Flutuante de Recalque	3 dias	1.000,0 m
19	Dragagem por Sucção e Recalque	60 dias	21.169,0 m³
20	Batimetria Para Acompanhamento das Medições	60 dias	12.958,0 m²
21	**Lago III**	**49 dias**	
22	Montagem e Lançamento da Draga (10" x 8")	1 dia	---
23	Construção da Linha Flutuante de Recalque	2 dias	800,0 m
24	Dragagem por Sucção e Recalque	46 dias	18.214,0 m³
25	Batimetria Para Acompanhamento das Medições	46 dias	45.469,0 m²
26	**Canal de Ligação Entre Lago III e II**	**42 dias**	
27	Montagem e Lançamento da Draga (6" x 6")	1 dia	---
28	Construção da Linha de Recalque	1 dia	200,0 m
29	Dragagem por Sucção e Recalque	40 dias	11.511,0 m³
30	Batimetria Para Acompanhamento das Medições	40 dias	128,9 m²



PROJETO: LAGOS IGAPÓ
DATA: 17 Jul

Dividir · Marco · Sumário · Resumo de Projeto · Dragagem · Montagem · Paliçada (Dique) · Batimetria · Limpeza · Serviços Gerais

ANEXO 5
Cartas e Ofícios

5.1- Oficio 087-2013

AGUASPARANÁ
Instituto das Águas do Paraná

A Diretoria Técnica de Saneamento
Sr. Diretor:

Conforme solicitação, desta Diretoria, estamos encaminhando, o Oficio/SEMA 087/2013, de 11/mar/2014, da Secretaria Municipal do Ambiente, da Prefeitura Municipal de LONDRINA, constando as indicações das áreas propostos para recebimento provisório dos resíduos que constitui o assoreamento dos Lagos Igapó 1, 2, 3 e 4.

Trata-se de áreas localizadas às margens dos Lagos, aonde apresenta 8 locais de domínio público e 2 locais de direito privado, os quais apresentam assinalados no mapa em anexo ao presente.

Adilson A. Cândia
Engº- Fiscal
CREA-5413/D-Pr.

Prefeitura do Município de Londrina
Secretaria Municipal do Ambiente

Ofício/SEMA 087/2013 Londrina, 11 de Março de 2014.

Ao
INSTITUTO DAS ÁGUAS DO PARANÁ
Escritório de Londrina
A/C: Sr. Ronaldo Deber Siena

Ref.: Apresentação de áreas de bota-fora para projeto de desassoreamento do Lago Igapó – Londrina - PR.

Prezado Senhor:

Conforme solicitação, encaminhamos a avaliação desta secretaria a respeito das áreas de bota-fora indicadas para armazenamento de efluentes oriundos do projeto proposto por esse Instituto para desassoreamento do Lago Igapó no município de Londrina - PR.

Vale ressaltar que o método de desassoreamento proposto e informado a esta secretaria para o Lago Igapó, que é o da dragagem e armazenamento do lodo em bota-foras próximos às operações, para posterior transporte e destinação, demanda uma avaliação mais detalhada em razão das áreas indicadas para utilização serem de preservação permanente e possuírem inúmeras restrições legais.

A presente avaliação dos locais de bota-fora para o método proposto levou em consideração apenas a indicação inicial desse Instituto de 18 (dezoito) pontos distribuídos ao longo dos Lagos Igapó 1, 2, 3 e 4. Esses pontos foram reduzidos para apenas 10, conforme documentação anexa.

Esta secretaria sugere a avaliação de outro método de desassoreamento que não necessite de armazenamento e desidratação do lodo a céu aberto, evitando todos os desdobramentos legais e ambientais destas operações e que contemple também a viabilidade econômica de execução, amplamente discutida junto à comunidade de Londrina.

Vale ressaltar ainda, que não obtivemos retorno sobre a solicitação feita por esta secretaria em reunião realizada em janeiro deste ano, sobre a inclusão no projeto também o desassoreamento do lago do Parque Arthur Thomas.

Sem mais para o momento e ao inteiro dispor de V.Sas. para quaisquer esclarecimentos que se façam necessários.

Atenciosamente

Maria Silvia Cebulski
Secretária Municipal do Ambiente

FIGURA 1 - MAPA DE BOTA FORA DA REGIÃO URBANA DE LONDRINA PARA PROJETO DE DESASSOREAMENTO DO LAGO IGAPÓ (INDICADAS PELO INST.ÁGUAS)

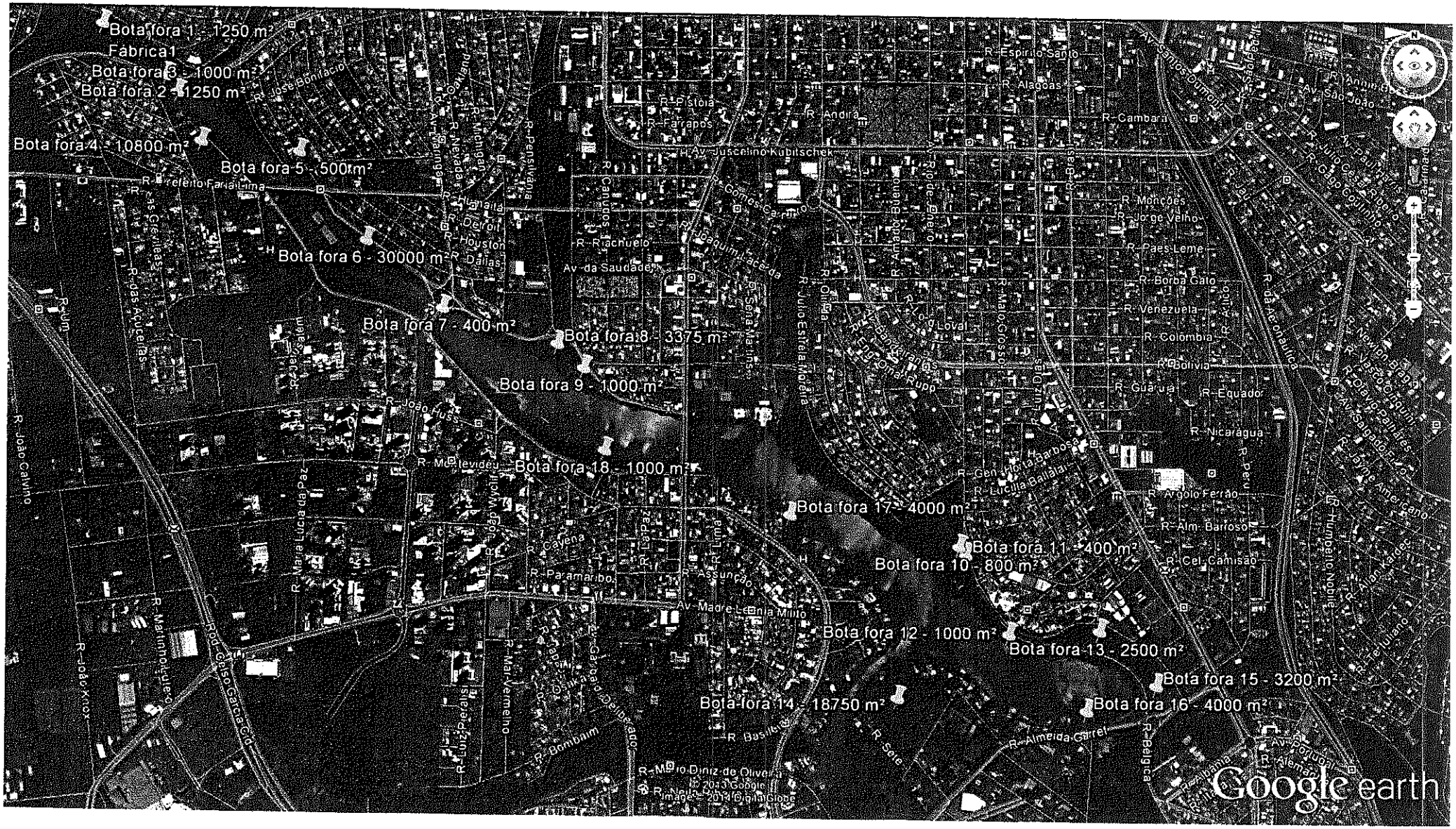


FIGURA 2 - MAPA DE ÁREAS DE BOTA-FORA AVALIADAS E SELECIONADAS PELA SECRETARIA MUNICIPAL DO AMBIENTE/SEMA PARA PROJETO DE DESASSOREAMENTO DO LAGO IGAPÓ, REGIÃO URBANA DE LONDRINA



FIGURA 3 - MAPA DE ÁREAS DE BOTA-FORA AVALIADAS E SELECIONADAS PELA SECRETARIA MUNICIPAL DO AMBIENTE/SEMA PARA PROJETO DE DESASSOREAMENTO DO LAGO IGAPÓ, REGIÃO URBANA DE LONDRINA E O ZONEAMENTO MUNICIPAL.

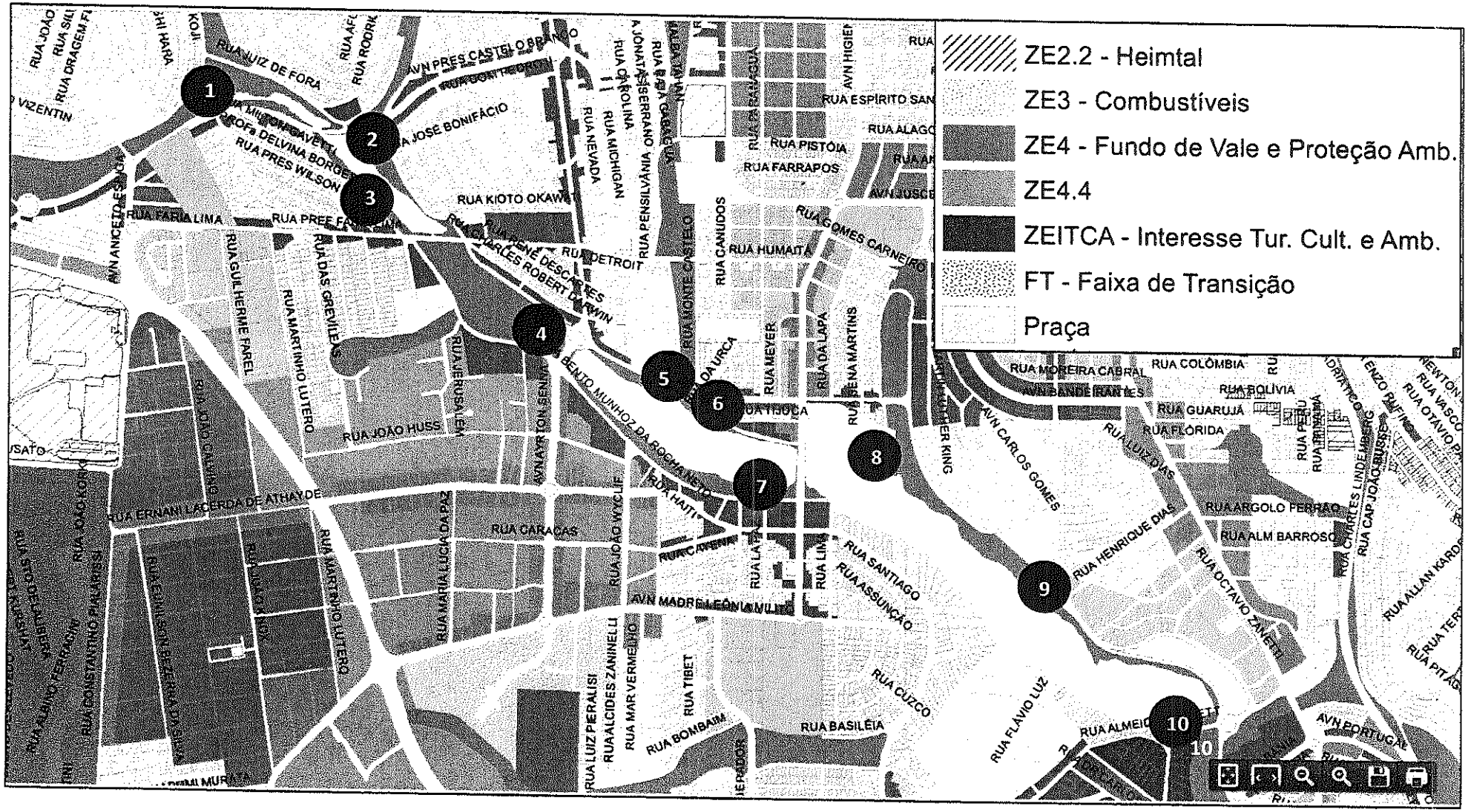


TABELA 1 - ÁREAS DE BOTA-FORA AVALIADAS E SELECIONADAS PARA PROJETO DE DESASSOREAMENTO DO LAGO IGAPÓ, REGIÃO URBANA DE LONDRINA

	Local	Área (m^2)	Coordenadas Geográficas	Domínio	Zoneamento Municipal
1	Margens do Igapó 4 - aterro	3.167,00	23°18`58"/51°11`26"	Público	ZE4 – Fundo de vale e proteção ambiental
2	Margens do Igapó 4 – próximo a saída do cór.Rubi	4.482,00	23°20`00"/51°11`03"	Público	ZE4
3	Margens do Igapó 3 – Jardim Universitário	4.730,00	23°19`11"/51°11`05"	Público	ZE4
4	Aterro do Igapó – próximo a rotatória Av.A.Senna	5.000,00	23°19`29"/51°10`40"	Público	ZE4
5	Margens do Igapó 2 – saída do córr.Água Fresca	3.600,00	23°19`36"/51°10`21"	Público	ZE4
6	Margens do Igapó 2 – sede da Guarda Municipal	1.000,00	23°19`40"/51°10`17"	Público	ZE4
7	Margens do Igapó 2 – lado da rua Bento M.Rocha	2.000,00	23°19`49"/51°10`14"	Público	ZE4
8	Margens do Igapó 2 – ilha ao lado do Iate Clube	1.300,00	23°19`46"/51°09`54"	Privado/Lote 8	ZE4
9	Margens do Igapó 1 – próximo do Clube da Fotografia	2.000,00	23°20`00"/51°09`33"	Público	ZE4
10	Margens do Igapó 1 – ao lado da barragem	2.000,00	23°20`20"/51°09`12"	Privado/Lote 54B	ZE4
TOTAL		**29.279,00**		Público	ZE4

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os locais indicados pelo Instituto das Águas do Paraná – total de 18 (Figura 1) – todos no entorno dos Lagos Igapó (1,2,3 e 4), para recepção do lodo oriundo da dragagem dos lagos, estão todos inseridos em zoneamento ZE4 – Fundo de vale e proteção ambiental, e sua utilização, mesmo que de curto prazo, deverá receber a anuência de todos os órgãos públicos, incluindo o Ministério Público - Figura 3 e Tabela 1.

As canchas de recepção do lodo dragado deverão ter um sistema de contenção eficiente para não contaminarem novamente as águas e o solo. Além disto, neste caso haverá a presença de odores mal cheirosos e deverá ser prevista a questão paisagística, com a presença de pilhas de sedimentos amontoados em locais que a população local utiliza hoje para lazer.

Algumas das áreas indicadas pelo Instituto das Águas são de domínio privado e, portanto, será necessária a anuência por parte dos proprietários. Na seleção realizada por esta secretaria, das 10 áreas somente 2 são privadas, o restante é de domínio público (Figura 2 e Tabela 1).

Esta secretaria considera o desassoreamento do Lago Igapó e a recuperação da bacia do Ribeirão Cambé, importantíssimos para o município de Londrina e um exemplo a ser seguido por tantas cidades com problemas nos seus lagos urbanos e recursos hídricos. Porém, sugere a avaliação de outro método de desassoreamento que não necessite de armazenamento e desidratação do lodo a céu aberto, evitando todos os desdobramentos legais e ambientais destas operações e que contemple também a viabilidade econômica de execução, amplamente discutida junto à comunidade de Londrina.

5.2 - OFICIO IAP Nº 005-2014

IAP
INSTITUTO AMBIENTAL DO PARANÁ

PARANÁ
GOVERNO DO ESTADO

Oficio–005 ERLON CH/2014 Londrina, 24 de março de 2014.

Prezado Senhor

Pelo presente informo que haverá necessidade de complementação de documento para o licenciamento ambiental protocolado no IAP sob o nº 13.097.403-1, o qual visa o desassoreamento dos lagos Igapó, em Londrina.

Abaixo relacionamos os itens propostos pela área técnica deste Instituto, em observação à legislação ambiental vigente, com vista à obtenção da Autorização Ambiental. Os documentos que já fazem parte do processo não precisarão ser reapresentados.

- Requerimento de Licenciamento Ambiental para o **desassoreamento dos lagos Igapó, transporte e disposição final dos resíduos gerados**.

1 - Cadastro para o Tratamento e Disposição Final de Resíduos.

2 - Anuência prévia do Município em relação ao empreendimento, dando plenos poderes para o Instituto das Águas para realizar as ações programadas, assumindo responsabilidade solidária sobre as mesmas.

3 - Prova de publicação da súmula do pedido de Autorização Ambiental em jornal de circulação regional e no Diário Oficial do Estado do Paraná.

4 - Comprovante de recolhimento de Taxa Ambiental de acordo co a tabela I da Lei estadual nº 10.233/92.

5 - **Projeto Técnico** para o desassoreamento e disposição final do sedimento:

- informações técnicas já apresentadas nos relatórios parciais elaborados,
- quantificação das áreas abrangidas pela dragagem,
- quantificação das áreas usadas para o armazenamento dos sedimentos,
- memorial descritivo dos serviços contendo um cronograma de execução das ações,
- dinâmica e forma de transporte do sedimento para a sua disposição final;
- características do local escolhido para realizar a disposição final dos sedimentos, em conformidade com as normas técnicas preconizadas pela ABNT - Associação Brasileira de Normas Técnicas.
- tempo de manutenção dos sedimentos nas margens dos lagos.

6 - **Plano de Controle Ambiental** contendo:

- informações gerais da área abrangida pelo projeto (descrição sucinta do local quanto à vegetação, fauna aquática, população usuária, etc),
- plano de salvamento de peixes.

O Projeto Técnico para a retirada e disposição final do sedimento e o Plano de Controle Ambiental deverão estar acompanhados da **Atribuição de Responsabilidade Técnica** do profissional competente.

A avaliação dos Projetos Técnicos e do Plano de Controle Ambiental deverá ser analisada pelos técnicos das respectivas áreas de atuação.

Agradecendo a Vossa atenção, nos despedimos,

Atenciosamente,

Raimundo Maia Campos Júnior
Chefe Regional IAP/ERLON

Ilmo. Senhor

Márcio Fernando Nunes
Diretor Presidente do Instituto das Águas
Rua Santo Antônio, 239 – Rebouças
CEP: 80230-120 Curitiba- PR

ANEXO 6
Atestados de Responsabilidade Técnica - ARTs

CREA-PR Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do Paraná
Anotação de Responsabilidade Técnica Lei Fed 6496/77
Valorize sua Profissão: Mantenha os Projetos na Obra
2ª VIA - ÓRGÃOS PÚBLICOS

ART Nº 20152370082
Vinculação
ART Vinculada: 20152369319
Registro de atividades diferenciadas

O valor de R$ 67,68 referente a esta ART foi pago em 02/06/2015 com a guia nº 100020152370082

Profissional Contratado: PAULO ROBERTO SCHWAB (CPF:185.453.359-20) — Nº Carteira: PR-5276/D
Título Formação Prof.: ENGENHEIRO CIVIL. — Nº Visto Crea: -
Empresa contratada: RDR CONSULTORES ASSOCIADOS LTDA — Nº Registro: 10674

Contratante: INSTITUTO DAS ÁGUAS DO PARANÁ — CPF/CNPJ: 11.405.215/0001-09

Endereço:R SANTO ANTONIO 239 REBOUCAS
CEP: 80230120 CURITIBA PR Fone:
Local da Obra: LAGOS IGAPÓ 0 — Quadra: Lote:
- LONDRINA PR — CEP: 86000000

Tipo de Contrato	4	PRESTAÇÃO DE SERVIÇOS	Dimensão	1 SERV
Ativ. Técnica	2	ESTUDO, PLANEJAMENTO, PROJETO, ESPECIFICAÇÕES		
Área de Comp.	1200	SERVIÇOS TÉC PROFISSIONAIS EM SANEAMENTO E MEIO-AMBIENTE		
Tipo Obra/Serv	132	**OUTRAS OBRAS/SERVIÇOS**		
Serviços contratados	035	PROJETO		

Dados Compl. 0

Guia N
ART Nº
20152370082

Data Início 09/01/2013
Data Conclusão 31/07/2015
Vlr Taxa R$ 67,68 Entidade de Classe 101

Base de cálculo: TABELA TAXA MÍNIMA

Outras Informações sobre a natureza dos serviços contratados, dimensões, ARTs vinculadas, ARTs substituídas, contratantes, etc

COORDENAÇÃO GERAL DOS ESTUDOS METODOLÓGICOS E PROJETO PARA O DESASSOREAMENTO DOS LAGOS IGAPÓ, NO MUNICÍPIO DE LONDRINA – PR, CONFORME CONTRATO Nº 101/2012.

Insp.: 4269
03/06/2015
CreaWeb 1.08

Assinatura do Contratante
Carlos Alberto Galerani
Engº. Civil - CREA 7922-D-PR
Instituto das Águas do Paraná

Assinatura do Profissional

2ª VIA - ÓRGÃOS PÚBLICOS Destina-se à apresentação nos órgãos de administração pública, cartórios e outros.
Central de Informações do CREA-PR 0800 410067
A autenticação deste documento poderá ser consultada através do site www.crea-pr.org.br

"CLÁUSULA COMPROMISSÓRIA: Qualquer conflito ou litígio originado do presente contrato, inclusive no tocante a sua interpretação ou execução, será definitivamente resolvido por arbitragem, de acordo com a Lei nº 9.307, de 23 de setembro de 1996, através da Câmara de Mediação e Arbitragem do Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do Paraná - CMA CREA-PR, localizada à Rua Dr. Zamenhof 35, Alto da Glória, Curitiba, Paraná [Central de informações 0800-410067], e de conformidade com o seu Regulamento de Arbitragem. Ao optarem pela inserção da presente cláusula neste contrato, as partes declaram conhecer o referido Regulamento e concordar, em especial e expressamente, com os seus termos".

Contratante/Proprietário

Profissional Responsável

Para a adesão à Arbitragem, as assinaturas das partes são obrigatórias.

CREA-PR Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do Paraná
Anotação de Responsabilidade Técnica Lei Fed 6496/77
Valorize sua Profissão: Mantenha os Projetos na Obra
2ª VIA - ÓRGÃOS PÚBLICOS

ART Nº 20152369319
Obra ou Serviço Técnico
ART Principal

O valor de R$ 178,34 referente a esta ART foi pago em 02/06/2015 com a guia nº 100020152369319

Profissional Contratado: BRUNO VICTOR VEIGA (CPF:416.860.981-20) — Nº Carteira: DF-7304/D
Título Formação Prof.: ENGENHEIRO CIVIL. — Nº Visto Crea: 11083
Empresa contratada: RDR CONSULTORES ASSOCIADOS LTDA — Nº Registro: 10674

Contratante: INSTITUTO DAS ÁGUAS DO PARANÁ — CPF/CNPJ: 11.405.215/0001-09

Endereço:R SANTO ANTONIO 239 REBOUCAS
CEP: 80230120 CURITIBA PR Fone:
Local da Obra: LAGOS IGAPÓ 0 — Quadra: Lote:
- LONDRINA PR — CEP: 86000000

Tipo de Contrato	4	PRESTAÇÃO DE SERVIÇOS	Dimensão	1 SERV
Ativ. Técnica	2	ESTUDO, PLANEJAMENTO, PROJETO, ESPECIFICAÇÕES		
Área de Comp.	1200	SERVIÇOS TÉC PROFISSIONAIS EM SANEAMENTO E MEIO-AMBIENTE		
Tipo Obra/Serv	132	**OUTRAS OBRAS/SERVIÇOS**		
Serviços contratados	035	PROJETO		
			Dados Compl.	0

Guia N
ART Nº
20152369319

Data Início 09/01/2013
Data Conclusão 31/07/2015
Vlr Taxa R$ 178,34 Entidade de Classe 101

Base de cálculo: TABELA VALOR DE CONTRATO

Outras Informações sobre a natureza dos serviços contratados, dimensões, ARTs vinculadas, ARTs substituídas, contratantes, etc

RESPONSÁVEL TÉCNICO PELOS ESTUDOS METODOLÓGICOS E PROJETO PARA O DESASSOREAMENTO DOS LAGOS IGAPÓ, NO MUNICÍPIO DE LONDRINA – PR, CONFORME CONTRATO Nº 101/2012.

Insp.: 4269
03/06/2015
CreaWeb 1.08

Assinatura do Contratante

Carlos Alberto Galerani
Engº. Civil - CREA 7922-D-PR
Instituto das Águas do Paraná

Assinatura do Profissional

2ª VIA - ÓRGÃOS PÚBLICOS Destina-se à apresentação nos órgãos de administração pública, cartórios e outros.
Central de Informações do CREA-PR 0800 410067
A autenticação deste documento poderá ser consultada através do site www.crea-pr.org.br

"CLÁUSULA COMPROMISSÓRIA: Qualquer conflito ou litígio originado do presente contrato, inclusive no tocante a sua interpretação ou execução, será definitivamente resolvido por arbitragem, de acordo com a Lei nº 9.307 de 23 de setembro de 1996, através da Câmara de Mediação e Arbitragem do Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do Paraná - CMA CREA-PR, localizada à Rua Dr. Zamenhof 35, Alto da Glória, Curitiba, Paraná [Central de informações 0800-410067], e de conformidade com o seu Regulamento de Arbitragem. Ao optarem pela inserção da presente cláusula neste contrato, as partes declaram conhecer o referido Regulamento e concordar, em especial e expressamente, com os seus termos".

Contratante/Proprietário

Profissional Responsável

Para a adesão à Arbitragem, as assinaturas das partes são obrigatórias.

CREA-PR Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do Paraná
Anotação de Responsabilidade Técnica Lei Fed 6496/77
Valorize sua Profissão: Mantenha os Projetos na Obra
2ª VIA - ÓRGÃOS PÚBLICOS

ART Nº 20152370236
Vinculação
ART Vinculada: 20152369319
Registro de atividades diferenciadas

O valor de R$ 67,68 referente a esta ART foi pago em 02/06/2015 com a guia nº 100020152370236

Profissional Contratado: PATRICIA BARCELOS PUSCH (CPF:252.388.828-90)
Título Formação Prof.: ENGENHEIRA CIVIL.
Empresa contratada: RDR CONSULTORES ASSOCIADOS LTDA

Nº Carteira: SP-5060440740/D
Nº Visto Crea: 79284
Nº Registro: 10674

Contratante: INSTITUTO DAS ÁGUAS DO PARANÁ

CPF/CNPJ: 11.405.215/0001-09

Endereço:R SANTO ANTONIO 239 REBOUCAS
CEP: 80230120 CURITIBA PR Fone:
Local da Obra: LAGOS IGAPÓ 0
- LONDRINA PR

Quadra: Lote:
CEP: 86000000

Tipo de Contrato	4	PRESTAÇÃO DE SERVIÇOS	Dimensão 1 SERV
Ativ. Técnica	2	ESTUDO, PLANEJAMENTO, PROJETO, ESPECIFICAÇÕES	
Área de Comp.	1200	SERVIÇOS TÉC PROFISSIONAIS EM SANEAMENTO E MEIO-AMBIENTE	
Tipo Obra/Serv	132	**OUTRAS OBRAS/SERVIÇOS**	
Serviços contratados	035	PROJETO	

Dados Compl. 0

Guia N
ART Nº
20152370236

Data Início 09/01/2013
Data Conclusão 31/07/2015

Vlr Taxa R$ 67,68 Entidade de Classe 101

Base de cálculo: TABELA TAXA MÍNIMA

Outras Informações sobre a natureza dos serviços contratados, dimensões, ARTs vinculadas, ARTs substituídas, contratantes, etc

COORDENAÇÃO TÉCNICA DOS ESTUDOS METODOLÓGICOS E PROJETO PARA O DESASSOREAMENTO DOS LAGOS IGAPÓ, NO MUNICÍPIO DE LONDRINA – PR, CONFORME CONTRATO Nº 101/2012.

Insp.: 4269
03/06/2015
CreaWeb 1.08

Assinatura do Contratante
Carlos Alberto Galerani
Engº. Civil - CREA 7922-D-PR
Instituto das Águas do Paraná

Assinatura do Profissional

2ª VIA - ÓRGÃOS PÚBLICOS Destina-se à apresentação nos órgãos de administração pública, cartórios e outros.
Central de Informações do CREA-PR 0800 410067
A autenticação deste documento poderá ser consultada através do site www.crea-pr.org.br

"CLÁUSULA COMPROMISSÓRIA: Qualquer conflito ou litígio originado do presente contrato, inclusive no tocante a sua interpretação ou execução, será definitivamente resolvido por arbitragem, de acordo com a Lei nº 9.307, de 23 de setembro de 1996, através da Câmara de Mediação e Arbitragem do Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do Paraná - CMA CREA-PR, localizada à Rua Dr. Zamenhof 35, Alto da Glória, Curitiba, Paraná [Central de informações 0800-410067], e de conformidade com o seu Regulamento de Arbitragem. Ao optarem pela inserção da presente cláusula neste contrato, as partes declaram conhecer o referido Regulamento e concordar, em especial e expressamente, com os seus termos".

Contratante/Proprietário

Profissional Responsável

Para a adesão à Arbitragem, as assinaturas das partes são obrigatórias.

Carlos Alberto Galerani
Engº. Civil - CREA 7922-D-PR
Instituto das Águas do Paraná

CREA-PR Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do Paraná
Anotação de Responsabilidade Técnica Lei Fed 6496/77
Valorize sua Profissão: Mantenha os Projetos na Obra
3ª VIA - LOCAL DA OBRA

ART Nº 20132459258
Obra ou Serviço Técnico
ART Principal

O valor de R$ 158,08 referente a esta ART foi pago em 01/07/2013 com a guia nº 100020132459258

Profissional Contratado: ROSANE SCHULKA SCARIOTTO (CPF:798.209.649-20) — Nº Carteira: PR-28724/D
Título Formação Prof.: ENGENHEIRA CARTÓGRAFA. — Nº Visto Crea: -
Empresa contratada: BSM SERVIÇOS CARTOGRAFICOS LTDA — Nº Registro: 52790

Contratante: RDR CONSULTORES ASSOCIADOS LTDA — CPF/CNPJ: 81.712.762/0001-12
Endereço:R MARECHAL DEODORO 51 - EDIFICIO WENCESLAU GLASER 51 CENTRO
CEP: 80020905 CURITIBA PR Fone: 4132331400 — Contrato:CTPS-RDR-004/2013
Local da Obra: AV HIGIENOPOLIS SN — Quadra: Lote:
CENTRO - LONDRINA PR — CEP: 86020080

Tipo de Contrato	4	PRESTAÇÃO DE SERVIÇOS	Dimensão	670 M2
Ativ. Técnica	20	OUTRAS ATIVIDADES		
Área de Comp.	6101	TRABALHOS TOPOGRÁFICOS		
Tipo Obra/Serv	**280**	**LEVANTAMENTOS BATIMÉTRICOS**		
Serviços contratados	050	EXECUÇÃO		
			Dados Compl.	0

Guia N/E
ART Nº
20132459258

Data Início 27/04/2013
Data Conclusão 30/05/2013
Vlr Taxa R$ 158,08 Entidade de Classe 201

Base de cálculo: TABELA VALOR DE CONTRATO

Outras Informações sobre a natureza dos serviços contratados, dimensões, ARTs vinculadas, ARTs substituídas, contratantes, etc
LEVANTAMENTO DE 233 SEÃ§Ã£ES BATIMÃ©TRICAS (ESPAÃ§ADAS ENTRE SI DE APROXIMADAMENTE 20 M)
LEVANTADAS COM APARELHO ECOBATÂMETRO;
GERAÃ§Ã£O DE MAPA DE SUPERFÃCIE DO LEITO DOS LAGOS;
IMPLANTAÃ‡Ãƒ O DE 03 MARCOS DE APOIO GEODÃ‰SICO COM GPS GEODÃ‰SICO L1/L2;
COLETA DE 09 PONTOS DE NIVEL DE ÃGUA COM GPS GEODÃ‰SICO L1/L2;
TRANSFORMAÃ‡Ãƒ O DA BASE ALTIMETRICA EXISTENDE DE SAD69 PARA SIRGAS2000;
RELATÃ³RIO TÃ©CNICO DOS SERVIÃ§OS REALIZADOS;
RELATÃ³RIO FOTOGRÃ¡FICO DA Ã¡REA LEVANTADA;
OS ESTUDOS BATIMÃ‰TRICOS SÃƒO REFERENTE AOS 4 LAGOS FORMADORES DO CONJUNTO IGAPÃ“ NO MUNICÃPIO DE LONDRINA PARANÃ.

Insp.: 4269
02/07/2013
CreaWeb 1.08

Rosane Schulka.

Assinatura do Contratante — Assinatura do Profissional

3ª VIA - LOCAL DA OBRA Deve permanecer no local da obra / serviço, à disposição das equipes de fiscalização do CREA-PR.
Central de Informações do CREA-PR 0800 410067
A autenticação deste documento poderá ser consultada através do site www.crea-pr.org.br

"CLÁUSULA COMPROMISSÓRIA: Qualquer conflito ou litígio originado do presente contrato, inclusive no tocante a sua interpretação ou execução, será definitivamente resolvido por arbitragem, de acordo com a Lei nº 9.307, de 23 de setembro de 1996, através da Câmara de Mediação e Arbitragem do Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do Paraná - CMA CREA-PR, localizada à Rua Dr. Zamenhof 35, Alto da Glória, Curitiba, Paraná [telefone (41) 3350-6727], e de conformidade com o seu Regulamento de Arbitragem. Ao optarem pela inserção da presente cláusula neste contrato, as partes declaram conhecer o referido Regulamento e concordar, em especial e expressamente, com os seus termos".

Contratante/Proprietário — Profissional Responsável

Para a adesão à Arbitragem, as assinaturas das partes são obrigatórias.

CREA-PR Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do Paraná
Anotação de Responsabilidade Técnica Lei Fed 6496/77
Valorize sua Profissão: Mantenha os Projetos na Obra
2ª VIA - ÓRGÃOS PÚBLICOS

ART Nº 20132459258
Obra ou Serviço Técnico
ART Principal

O valor de R$ 158,08 referente a esta ART foi pago em 01/07/2013 com a guia nº 100020132459258

Profissional Contratado: ROSANE SCHULKA SCARIOTTO (CPF:798.209.649-20) — Nº Carteira: PR-28724/D
Título Formação Prof.: ENGENHEIRA CARTÓGRAFA. — Nº Visto Crea: -
Empresa contratada: BSM SERVIÇOS CARTOGRAFICOS LTDA — Nº Registro: 52790

Contratante: RDR CONSULTORES ASSOCIADOS LTDA — CPF/CNPJ: 81.712.762/0001-12

Endereço:R MARECHAL DEODORO 51 - EDIFICIO WENCESLAU GLASER 51 CENTRO

CEP: 80020905 CURITIBA PR Fone: 4132331400 — Contrato:CTPS-RDR-004/2013

Local da Obra: AV HIGIENOPOLIS SN — Quadra: Lote:
CENTRO - LONDRINA PR — CEP: 86020080

Tipo de Contrato	4	PRESTAÇÃO DE SERVIÇOS	Dimensão	670 M2
Ativ. Técnica	20	OUTRAS ATIVIDADES		
Área de Comp.	6101	TRABALHOS TOPOGRÁFICOS		
Tipo Obra/Serv	**280**	**LEVANTAMENTOS BATIMÉTRICOS**		
Serviços contratados	050	EXECUÇÃO		
			Dados Compl.	0

Guia N/E
ART Nº
20132459258

Data Início 27/04/2013
Data Conclusão 30/05/2013
Vlr Taxa R$ 158,08 Entidade de Classe 201

Base de cálculo: TABELA VALOR DE CONTRATO

Outras Informações sobre a natureza dos serviços contratados, dimensões, ARTs vinculadas, ARTs substituídas, contratantes, etc
LEVANTAMENTO DE 233 SEÃ§Ã£ES BATIMÃ©TRICAS (ESPAÃ§ADAS ENTRE SI DE APROXIMADAMENTE 20 M)
LEVANTADAS COM APARELHO ECOBATÂMETRO;
GERAÃ§Ã£O DE MAPA DE SUPERFÃCIE DO LEITO DOS LAGOS;
IMPLANTAÃ‡Ãƒo DE 03 MARCOS DE APOIO GEODÃ‰SICO COM GPS GEODÃ‰SICO L1/L2;
COLETA DE 09 PONTOS DE NIVEL DE ÃGUA COM GPS GEODÃ‰SICO L1/L2;
TRANSFORMAÃ‡Ãƒo DA BASE ALTIMETRICA EXISTENDE DE SAD69 PARA SIRGAS2000;
RELATÃ³RIO TÃ©CNICO DOS SERVIÃ§OS REALIZADOS;
RELATÃ³RIO FOTOGRÃ¡FICO DA Ã¡REA LEVANTADA;
OS ESTUDOS BATIMÃ‰TRICOS SÃƒo REFERENTE AOS 4 LAGOS FORMADORES DO CONJUNTO IGAPÃ“ NO MUNICÃPIO DE LONDRINA PARANÃ.

Insp.: 4269
02/07/2013
CreaWeb 1.08

Assinatura do Contratante

Rosane Schulka.
Assinatura do Profissional

2ª VIA - ÓRGÃOS PÚBLICOS Destina-se à apresentação nos órgãos de administração pública, cartórios e outros.
Central de Informações do CREA-PR 0800 410067
A autenticação deste documento poderá ser consultada através do site www.crea-pr.org.br

"CLÁUSULA COMPROMISSÓRIA: Qualquer conflito ou litígio originado do presente contrato, inclusive no tocante a sua interpretação ou execução, será definitivamente resolvido por arbitragem, de acordo com a Lei nº 9.307, de 23 de setembro de 1996, através da Câmara de Mediação e Arbitragem do Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do Paraná - CMA CREA-PR, localizada à Rua Dr. Zamenhof 35, Alto da Glória, Curitiba, Paraná [telefone (41) 3350-6727], e de conformidade com o seu Regulamento de Arbitragem. Ao optarem pela inserção da presente cláusula neste contrato, as partes declaram conhecer o referido Regulamento e concordar, em especial e expressamente, com os seus termos".

Contratante/Proprietário

Profissional Responsável

Para a adesão à Arbitragem, as assinaturas das partes são obrigatórias.

CREA-PR Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do Paraná
Anotação de Responsabilidade Técnica Lei Fed 6496/77
Valorize sua Profissão: Mantenha os Projetos na Obra

1ª VIA - PROFISSIONAL

ART Nº 20132459258
Obra ou Serviço Técnico
ART Principal

O valor de R$ 158,08 referente a esta ART foi pago em 01/07/2013 com a guia nº 100020132459258

Profissional Contratado: ROSANE SCHULKA SCARIOTTO (CPF:798.209.649-20) — Nº Carteira: PR-28724/D
Título Formação Prof.: ENGENHEIRA CARTÓGRAFA. — Nº Visto Crea: -
Empresa contratada: BSM SERVIÇOS CARTOGRAFICOS LTDA — Nº Registro: 52790

Contratante: RDR CONSULTORES ASSOCIADOS LTDA — CPF/CNPJ: 81.712.762/0001-12

Endereço:R MARECHAL DEODORO 51 - EDIFICIO WENCESLAU GLASER 51 CENTRO

CEP: 80020905 CURITIBA PR Fone: 4132331400 — Contrato:CTPS-RDR-004/2013

Local da Obra: AV HIGIENOPOLIS SN — Quadra: Lote:
CENTRO - LONDRINA PR — CEP: 86020080

Tipo de Contrato	4	PRESTAÇÃO DE SERVIÇOS	Dimensão	670 M2
Ativ. Técnica	20	OUTRAS ATIVIDADES		
Área de Comp.	6101	TRABALHOS TOPOGRÁFICOS		
Tipo Obra/Serv	280	**LEVANTAMENTOS BATIMÉTRICOS**		
Serviços contratados	050	EXECUÇÃO		
			Dados Compl.	0

Guia N/E
ART Nº
20132459258 — Data Início 27/04/2013 — Data Conclusão 30/05/2013

Vlr Obra R$ 0,00 — Vlr Contrato R$ 34.800,00 — Vlr Taxa R$ 158,08 — Entidade de Classe 201
Base de cálculo: TABELA VALOR DE CONTRATO

Outras Informações sobre a natureza dos serviços contratados, dimensões, ARTs vinculadas, ARTs substituídas, contratantes, etc
LEVANTAMENTO DE 233 SEÃ§Ã£ES BATIMÃ©TRICAS (ESPAÃ§ADAS ENTRE SI DE APROXIMADAMENTE 20 M)
LEVANTADAS COM APARELHO ECOBATÂMETRO;
GERAÃ§Ã£O DE MAPA DE SUPERFÃCIE DO LEITO DOS LAGOS;
IMPLANTAÃ‡Ãƒo DE 03 MARCOS DE APOIO GEODÃ‰SICO COM GPS GEODÃ‰SICO L1/L2;
COLETA DE 09 PONTOS DE NIVEL DE ÃGUA COM GPS GEODÃ‰SICO L1/L2;
TRANSFORMAÃ‡Ãƒo DA BASE ALTIMETRICA EXISTENDE DE SAD69 PARA SIRGAS2000;
RELATÃ³RIO TÃ©CNICO DOS SERVIÃ§OS REALIZADOS;
RELATÃ³RIO FOTOGRÃ¡FICO DA Ã¡REA LEVANTADA;
OS ESTUDOS BATIMÃ‰TRICOS SÃƒO REFERENTE AOS 4 LAGOS FORMADORES DO CONJUNTO IGAPÃ“ NO MUNICÃPIO DE LONDRINA PARANÃ.

Insp.: 4269
02/07/2013
CreaWeb 1.08

Rosane Schulka

Assinatura do Contratante — Assinatura do Profissional

1ª VIA - PROFISSIONAL Destina-se ao arquivo do Profissional / Empresa.
Central de Informações do CREA-PR 0800 410067
A autenticação deste documento poderá ser consultada através do site www.crea-pr.org.br

"CLÁUSULA COMPROMISSÓRIA: Qualquer conflito ou litígio originado do presente contrato, inclusive no tocante a sua interpretação ou execução, será definitivamente resolvido por arbitragem, de acordo com a Lei nº 9.307, de 23 de setembro de 1996, através da Câmara de Mediação e Arbitragem do Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do Paraná - CMA CREA-PR, localizada à Rua Dr. Zamenhof 35, Alto da Glória, Curitiba, Paraná [telefone (41) 3350-6727], e de conformidade com o seu Regulamento de Arbitragem. Ao optarem pela inserção da presente cláusula neste contrato, as partes declaram conhecer o referido Regulamento e concordar, em especial e expressamente, com os seus termos".

Contratante/Proprietário — Profissional Responsável

Para a adesão à Arbitragem as assinaturas das partes são obrigatórias.



RDR CONSULTORES ASSOCIADOS LTDA.

Rua Marechal Deodoro, 51 - 15º Andar - Curitiba - PR - CEP 80.020-905
Telefone/fax: (41) 3233-1400
E-mail: rdr@rdr.srv.br
http://www.rdr.srv.br