

1 – APRESENTAÇÃO

O presente trabalho pretende contribuir para a implantação do Sistema de Esgotamento Sanitário que visa a melhoria das condições de saúde, bem estar e desenvolvimento do município de LUZILÂNDIA - PI.

Na elaboração deste projeto foram utilizados dados levantados em LUZILÂNDIA, bem como em órgãos públicos ligados direta ou indiretamente às questões pertinentes, a exemplo da própria empresa, da Companhia Energética do Piauí - CEPISA, da Prefeitura Municipal de LUZILÂNDIA - PI.

Alguns dos parâmetros de projeto utilizados, como os coeficientes de majoração, correspondem àqueles prescritos pela NBR-9649 da Associação Brasileira de Normas Técnicas - ABNT. Outros foram definidos pelo projetista, como cota “per capita” de consumo, taxa de habitantes por domicílio e taxa de crescimento populacional.

Uma das justificativas para a implantação do projeto é a situação das condições de saneamento do Município, onde maioria das residências lança seus esgotos nos terrenos dos quintais, a céu aberto, criando condições para a proliferação de doenças, odores desagradáveis e incômodos e mal estar aos moradores e visitantes da comunidade.

2 - ÁREA DE INFLUÊNCIA DO PROJETO

2.1 - Características Gerais da Região

2.1.1 - Localização e Acesso

Luzilândia é um município brasileiro do estado do Piauí. Localiza-se a uma latitude 03°27'28" sul e a uma longitude 42°22'13" oeste, estando a uma altitude de 30,00 m. Situa-se na microrregião do Baixo Parnaíba Piauiense, mesorregião do Norte Piauiense. Seu acesso é feito através da PI 214.



2.1.2 – Climatologia

Situado a 260km da Capital – Teresina, o Município de LUZILÂNDIA – PI apresenta uma forte concentração de chuvas em quatro ou cinco meses, porém insuficientes para formar excessos de água para as plantas e solos, capazes de alimentar escoamento superficial durante um período sazonal que possa caracterizar uma estação de umidade excessiva. Os meses de dezembro, janeiro, fevereiro e março são os únicos que possuem taxa de pluviosidade superior à necessária para atender à demanda da vegetação. Entretanto, a evapotranspiração potencial é tão alta que os excessos pluviométricos desses meses não são capazes de saturar os solos em umidade. Conseqüentemente, este trimestre, embora normalmente chuvoso não

ESTADO DO PIAUÍ

PREFEITURA MUNICIPAL DE LUZILÂNDIA

forma excedente hídrico suficientemente constante que resulte em “runoff”, a não ser durante e após alguns dias de chuvas.

Em Março as chuvas declinam sensivelmente, e em Abril drasticamente, quando, não obstante a razoável quantidade de umidade ainda contida nos solos inicia-se a estação seca com profunda deficiência de água até dezembro. Nesta área os rios permanecem com seus leitos secos durante cinco ou seis meses, podendo, nos anos de secas excepcionais, permanecer nesta situação por mais de sete meses. O clima da região é Semi-Árido, com déficit hídrico de 709 mm, Megatérmico. A temperatura média na área é de 28,0 °C e a média das mínimas é de 25,0 °C.

2.1.3 - Relevo, Geologia e Hidrografia

O relevo local apresenta-se acidentado com diferença de altitude próxima a 30 metros. A vegetação é formada basicamente por caatingas e cerrados.

2.1.4 - Energia Elétrica

O Município é alimentado pelo Sistema Elétrico da Companhia Energética do Piauí – CEPISA em 60 Hz.

2.1.5 – Telefone

O Município é dotado de telefones públicos e particulares.

2.1.6 – Marco Altimétrico

O marco altimétrico de partida adotado oficialmente pelo município fica localizado 10,0 m à direita do eixo da estrada; junto do poste 300/10 da rede de alta tensão; 90,0 m além da casa do Sr. Antonio Viana; 40,0 m além do entroncamento para a localidade de Morrinhos; 15,9 km aquém da Igreja Matriz da cidade de Luzilândia (marco padrão IBGE).

3 - ESTUDOS DE CONCEPÇÃO DE PROJETO

3.1 - Parâmetros Adotados no Projeto

3.1.1 - População do Projeto

Na determinação da população residente no Município, utilizou-se como população inicial 11.445 habitantes (somando-se as bacias de 1 a 8) encontrada pela multiplicação do número de imóveis (2.289) pela média de cinco (05) habitantes por

ESTADO DO PIAUÍ***PREFEITURA MUNICIPAL DE LUZILÂNDIA***

casa. Para horizonte do Projeto foi adotado o ano de 2026. O período de operação do projeto alcança, portanto, 20 anos.

Para cálculo da população futura, de acordo com os Quadros abaixo, utilizou-se o crescimento geométrico com taxa de, aproximadamente, 1,35 % ao ano.

MUNICÍPIO LUZILÂNDIA - PI
PROJEÇÃO DO CRESCIMENTO DEMOGRÁFICO

Taxa: 1,35% ao ano.

ANO	POPULAÇÃO
	P
2007	11.445
2008	11.600
2009	11.756
2010	11.915
2011	12.076
2012	12.239
2013	12.404
2014	12.571
2015	12.741
2016	12.913
2017	13.087
2018	13.264
2019	13.443
2020	13.625
2021	13.809
2022	13.995
2023	14.184
2024	14.375
2025	14.569
2026	14.766
2027	14.965

3.2 – Estudo do Corpo receptor

O município de LUZILÂNDIA – PI é limitado pelo rio Parnaíba. O Rio Parnaíba é perene e será utilizado como corpo receptor à jusante da cidade.

A vazão no Rio Parnaíba, corpo receptor dos efluentes tratados, foi considerada a partir da vazão de restituição de 300 m³/s para o regime normal. Visando empregar um fator de segurança para o sistema, considerou-se a vazão crítica de 150 m³/s, ou seja, 50% da vazão de restituição em uma condição mínima de diluição. Como este rio não possui classificação, será considerado neste estudo como classe II, segundo orientação da Resolução nº 357/05 do CONAMA.

Assim, segundo recomendações da resolução CONAMA 357/05, adotou-se um efluente final com DBO5 igual ou inferior a 5 mg/l e coliformes fecais com NMP inferior a 1.000 CF/100ml após a mistura com a água do corpo receptor e procedeu-se ao detalhamento da estação de tratamento.

Os corpos d'água podem se recuperar da poluição, ou depurar-se, pela ação da própria natureza. O efluente pode ser lançado em um curso d'água, desde que a descarga poluidora não ultrapasse cerca de quarenta avos da vazão: um rio com 150 m³/s de vazão pode receber, grosso modo, a descarga de 3,75 m³/s de esgoto bruto, sem maiores conseqüências.

3.3 - Etapas de Implantação

O sistema terá suas unidades implantadas em uma só etapa, atendendo a demanda final. Apenas as ligações serão implantadas escalonadamente de forma proporcional ao crescimento da população.

3.3.1 - Taxa “Per Capita”

Foi adotada taxa *per capita* de 120 l/hab.dia, incluindo perdas de 20%.

3.3.2 - Coeficiente de Reforço

Foram adotados como coeficientes os seguintes valores, recomendados por normas:

- Para o Dia de Consumo Máximo K1 = 1,20
- Para a Hora de Consumo Máximo K2 = 1,50
- Para a Hora de menor consumo K3 = 0,50

ESTADO DO PIAUÍ

PREFEITURA MUNICIPAL DE LUZILÂNDIA

3.3.3 – Coeficiente de Retorno e Coeficiente de Infiltração

Foram adotados como coeficientes os seguintes valores:

Coeficiente de Retorno: 0,80

Coeficiente de Infiltração: 0,0002 l/s.km

3.3.4 - Vazões do Projeto

As vazões do projeto foram calculadas com base nos parâmetros acima definidos, de acordo com a fórmula:

$$Q_{\text{máx}} = (P \cdot q \cdot k_1 \cdot C) \div 86.400$$

$$Q_i = L \times C_i$$

$$Q_t = Q_i + Q$$

$$Q_{\text{méd}} = Q_{\text{máx}}/1,2$$

$$Q_{\text{mín}} = Q_{\text{méd}}/2$$

Onde:

$Q_{\text{máx}}$ = Vazão Máxima Horária (l/s);

$Q_{\text{mín}}$ = Vazão mínima Horária (l/s);

$Q_{\text{méd}}$ = Vazão média (l/s);

P = População (hab.);

q = Quota “per capita” (l/hab. dia), com perdas de 20%;

K1 = Coeficiente para o dia de consumo máximo;

C = Coeficiente de Retorno;

C_i = Coeficiente de Infiltração;

L = Comprimento da Rede.

3.4 – Concepção Geral

A concepção geral de um Sistema de Esgotamento Sanitário é função básica e impeditiva da topografia.

A necessidade de funcionamento das canalizações de coleta em regime hidráulico de escoamento livre requer que se observem no lançamento do traçado das redes coletoras, as bacias naturais de drenagem, para tirar partidos das situações favoráveis à utilização das profundidades mínimas, estabelecendo dessa forma o melhor arranjo sob o ponto de vista técnico, econômico e financeiro.

A bacia natural de drenagem do terreno em que se situa a cidade apresenta um sistema de escoamento que definiu a rede coletora.

ESTADO DO PIAUÍ

PREFEITURA MUNICIPAL DE LUZILÂNDIA

No estudo da concepção do sistema e dentro da linha estabelecida de escolher a melhor opção do ponto de vista técnico, econômico, financeiro e social, visto que o esforço desenvolvido para sanear uma comunidade só se completa com o destino final adequado aos esgotos sanitários, essencial para a proteção da saúde pública, evitando a transmissão de doenças infecto-contagiosas e preservando o meio ambiente. Pesquisou-se entre as tecnologias disponíveis no Brasil, que dá ênfase ao tratamento biológico dos esgotos, baseados em processos naturais, a fim de tirar partido das potencialidades climáticas da região e fazendo uso de sua capacidade de assimilar os componentes orgânicos e minerais resultantes do processo, aquela que seria a mais adequada à cidade. Para a cidade de LUZILÂNDIA, desenvolveu-se o sistema de lagoas de estabilização em série, nesse caso uma lagoa anaeróbia e outra facultativa.

O sistema de lagoas de estabilização vem sendo adotado no Brasil com objetivo de tirar partido das condições climáticas e ambientais disponíveis, com vistas à economia de energia necessária ao processo de estabilização da matéria orgânica contida nos esgotos sanitários como também pela simplicidade operacional.

Em LUZILÂNDIA, devido às condições topográficas, o sistema de coleta de esgotos, foi dividindo em 8 bacias, conforme desenho.

A implantação de um grupo gerador para cada estação elevatória será necessária, devido às oscilações freqüentes de energia. O abrigo do grupo gerador será feito próximo à elevatória, de modo que o mesmo também seja utilizado para abrigar o quadro de comando das bombas da elevatória.

A implantação da rede de esgotos e dos emissários será disposta do lado oposto ao da rede de abastecimento de água potável, situando-se no terço médio das vias públicas. Nas vias de alto tráfego, como BRs e estradas estaduais a rede de esgoto e os emissários deverão ser implantadas no acostamento das vias.

3.5 – Diagnóstico do Sistema Existente

A cidade de Luzilândia não dispõe de sistema de esgotamento sanitário convencional. Algumas residências possuem fossa absorvente ou fossa séptica, outras lançam os esgotos diretamente nos dispositivos precários de drenagem de águas pluviais. Além disso, algumas casas que ficam próximas aos talwegues lançam esgotos diretamente nos mesmos.

A implantação de um sistema de esgotamento sanitário do tipo sistema de lagoas de estabilização em série, com tratamento adequado dos esgotos, de acordo com a

ESTADO DO PIAUÍ

PREFEITURA MUNICIPAL DE LUZILÂNDIA

legislação ambiental vigente reduzirá a quantidade de resíduos sólidos e efluentes líquidos que hora estão sendo lançados no rio de forma a diminuir os efeitos nocivos ao manancial e à saúde pública.

Este projeto visa a minimização de resíduos sólidos, líquidos e controle de vetores patogênicos que estão se proliferando na cidade. Será implantada uma Estação de Tratamento de Esgotos - ETE constituída por Lagoa Facultativa e Lagoa Anaeróbia, capazes de conferir ao efluente tratado as características necessárias ao lançamento em rios de classe II, segundo a resolução 20/86 do CONAMA.

3.6 – Interferências do sistema

A implantação do sistema de esgotamento sanitário implicará em intervenções nas áreas públicas, principalmente, nas vias onde serão executadas a rede coletora e as tubulações de recalque. Nestes locais poderão surgir interferências durante a execução da obra. Para tanto estão previstos no projeto os devidos custos com retirada e reposição da pavimentação, bem como a sinalização de tráfego como medida de segurança para a população. Dentro do município de LUZILÂNDIA-PI a principal interferência será na rodovia PI-214 que cruza a cidade e sofrerá intervenção.

4.0 - MEMÓRIA DE CÁLCULO

- **Rede Coletora**

Ver planilha em anexo

4.1 – Estações de Elevatórias

- **Especificação da Grade**

Tipo – limpeza manual

Espaçamento entre barras – 2cm

Dimensões da barra – 3/8" . 1 1/2"

Inclinação – 60º

Capacidade de Vazão das Bombas - Estação de Elevatória I

$Q > = Q_{\text{máx}}$

$Q = 4,86 \text{ l/s (17,49 m}^3\text{/h)}$

Número de conjuntos elevatórios – 1 + 1 de reserva

ESTADO DO PIAUÍ

PREFEITURA MUNICIPAL DE LUZILÂNDIA

Vazão de cada conjunto – 4,86 l/s (17,49 m³/h)

- **Volume do poço de sucção**

Q. máx = 4,86 l/s

Q. méd = 4,05 l/s

Q. mim = 2,02 l/s

$V = Q_{\text{médio}} \cdot \text{tempo de detenção}$

$$V = \frac{4,05 \cdot 60 \cdot 10}{1000} = 2,43 \text{ m}^3$$

- **Condições de funcionamento**

Para a vazão mínima

$$\text{tempo de detenção} - t_d = \frac{V}{Q} = \frac{2430}{2,02 \times 60} = 8,31 \text{ minutos}$$

$$\text{tempo de funcionamento} - t_f = \frac{2430}{(Q_b - Q)} = \frac{2430}{(4,86 - 2,02) \times 60} = 14,26 \text{ minutos}$$

tempo do ciclo – 22,57 minutos

Para a vazão máxima

$$\text{tempo de detenção} - t_d = \frac{V}{Q} = \frac{2430}{4,86 \times 60} = 8,33 \text{ minutos}$$

- **Dimensões do poço de sucção**

Diâmetro – 2,50 m

Altura entre níveis – 1,30 m

- **Linha de Recalque**

Diâmetro – 100 mm

Extensão – 314,88 m

Cota do N A Max – 25,19

Cota do N.A min. – 24,69

Submergência – 0,50 m

Cota do fundo – 23,89

Cota de descarga – 29,00

ESTADO DO PIAUÍ

PREFEITURA MUNICIPAL DE LUZILÂNDIA

Desnível geométrico – 5,11

Velocidade – 0,65 m/s

Perda de carga

$$H_{f1} = J \text{ (tabelado)} \times 314,88 \text{ m}$$

$$H_{f1} = 0,00473 \times 314,88 \text{ m} = 1,49 \text{ m}$$

$$H_{f2} = \Sigma K \cdot \frac{V^2}{2g}$$

$$H_{f2} = 6,0 \cdot \frac{0,65^2}{2 \times 9,81} = 0,13 \text{ m}$$

$$H_f \text{ total} = 1,49 + 0,13 = 1,62 \text{ m}$$

$$\text{AMT total} = 5,11 + 1,62 = 6,73 \text{ m}$$

Altura manométrica total – 6,73 m.c.a

- **Cálculo do equipamento**

$$P = \frac{Q \times \text{AMT}}{50}$$

$$P = 4,86 \times 6,73 / 50 \rightarrow P = 0,65 \text{ HP}$$

Os seguintes acréscimos serão recomendados

50% até 2 HP;

30% de 2 a 5 HP;

20% de 5 a 10 HP;

15% de 10 a 20 HP;

10% acima de 20 HP.

0,65 HP + 50% da Potência temos: 0,98 HP recomenda-se uma potência mínima de 1,00 HP.

Capacidade de Vazão das Bombas - Estação de Elevatória II

$$Q > = Q_{\text{máx}}$$

$$Q = 6,23 \text{ l/s (22,42 m}^3\text{/h)}$$

Número de conjuntos elevatórios – 1 + 1 de reserva

Vazão de cada conjunto – 6,23l/s (22,42 m³/h)

ESTADO DO PIAUÍ

PREFEITURA MUNICIPAL DE LUZILÂNDIA

- **Volume do poço de sucção**

$$Q. \text{ máx} = 6,23 \text{ l/s}$$

$$Q. \text{ méd} = 5,20 \text{ l/s}$$

$$Q. \text{ mim} = 2,60 \text{ l/s}$$

$$V = Q_{\text{médio}} \cdot \text{tempo de detenção}$$

$$V = \frac{5,20 \cdot 60 \cdot 10}{1000} = 3,12 \text{ m}^3$$

- **Condições de funcionamento**

Para a vazão mínima

$$\text{tempo de detenção} - t_d = \frac{V}{Q} = \frac{3120}{2,60 \times 60} = 20 \text{ minutos}$$

$$\text{tempo de funcionamento} - t_f = \frac{3120}{(Q_b - Q)} = \frac{3120}{(6,23 - 2,60) \times 60} = 14,33 \text{ minutos}$$

$$\text{tempo do ciclo} - 34,33 \text{ minutos}$$

Para a vazão máxima

$$\text{tempo de detenção} - t_d = \frac{V}{Q} = \frac{3120}{6,23 \times 60} = 8,35 \text{ minutos}$$

- **Dimensões do poço de sucção**

Diâmetro – 2,50 m

Altura entre níveis – 1,30 m

- **Linha de Recalque**

Diâmetro – 150 mm

Extensão – 218,58 m

Cota do N A Max – 22,78

Cota do N.A min. – 22,28

Submersão – 0,50 m

Cota do fundo – 21,48

Cota de descarga – 37,97

Desnível geométrico – 16,49

Velocidade – 0,80 m/s

ESTADO DO PIAUÍ

PREFEITURA MUNICIPAL DE LUZILÂNDIA

Perda de carga

$$H_{f1} = J \text{ (tabelado)} \times 218,58 \text{ m}$$

$$H_{f1} = 0,00696 \times 218,58 \text{ m} = 1,52 \text{ m}$$

$$H_{f2} = \Sigma K \cdot \frac{V^2}{2g}$$

$$H_{f2} = 6,0 \cdot \frac{0,80^2}{2 \times 9,81} = 0,20 \text{ m}$$

$$H_f \text{ total} = 1,52 + 0,20 = 1,72 \text{ m}$$

$$\text{AMT total} = 16,49 + 1,72 = 18,21 \text{ m}$$

Altura manométrica total – 18,21 m.c.a

- **Cálculo do equipamento**

$$P = \frac{Q \times \text{AMT}}{50}$$

$$P = 6,23 \times 18,21/50 \rightarrow P = 2,27 \text{ HP}$$

Os seguintes acréscimos serão recomendados

50% até 2 HP;

30% de 2 a 5 HP;

20% de 5 a 10 HP;

15% de 10 a 20 HP;

10% acima de 20 HP.

2,27 HP + 50% da Potência temos: 3,40 HP recomenda-se uma potência mínima de 4,00 HP.

Capacidade de Vazão das Bombas - Estação de Elevatória III

$$Q \geq Q_{\text{máx}}$$

$$Q = 2,39 \text{ l/s (8,60 m}^3\text{/h)}$$

Número de conjuntos elevatórios – 1 + 1 de reserva

Vazão de cada conjunto – 2,39 l/s (8,60 m³/h)

- **Volume do poço de sucção**

$$Q_{\text{máx}} = 2,39 \text{ l/s}$$

$$Q_{\text{méd}} = 1,99 \text{ l/s}$$

ESTADO DO PIAUÍ

PREFEITURA MUNICIPAL DE LUZILÂNDIA

Q. mim = 0,99 l/s

$$V = Q_{\text{médio}} \cdot \text{tempo de detenção}$$

$$V = \frac{1,99 \cdot 60 \cdot 10}{1000} = 1,19 \text{ m}^3$$

- **Condições de funcionamento**

Para a vazão mínima

$$\text{tempo de detenção} - t_d = \frac{V}{Q} = \frac{1190}{0,99 \times 60} = 20,03 \text{ minutos}$$

$$\text{tempo de funcionamento} - t_f = \frac{1190}{(Q_b - Q)} = \frac{1190}{(2,39 - 0,99) \times 60} = 14,17 \text{ minutos}$$

tempo do ciclo – 34,20 minutos

Para a vazão máxima

$$\text{tempo de detenção} - t_d = \frac{V}{Q} = \frac{1190}{2,39 \times 60} = 8,30 \text{ minutos}$$

- **Dimensões do poço de sucção**

Diâmetro – 2,50 m

Altura entre níveis – 1,30 m

- **Linha de Recalque**

Diâmetro – 150 mm

Extensão – 281,40 m

Cota do N A Max – 26,76

Cota do N.A min. – 26,26

Submersão – 0,50 m

Cota do fundo – 25,46

Cota de descarga – 31,00

Desnível geométrico – 5,54

Velocidade – 0,35 m/s

Perda de carga

$$H_{f1} = J (\text{tabelado}) \times 281,40 \text{ m}$$

$$H_{f1} = 0,00152 \times 281,40 = 0,43 \text{ m}$$

ESTADO DO PIAUÍ

PREFEITURA MUNICIPAL DE LUZILÂNDIA

$$H_{f2} = \Sigma K \cdot \frac{V^2}{2g}$$

$$H_{f2} = 6,0 \cdot \frac{0,35^2}{2 \times 9,81} = 0,04$$

$$H_f \text{ total} = 0,43 + 0,037 = 0,47 \text{ m}$$

$$\text{AMT total} = 5,54 + 0,47 = 6,01 \text{ m}$$

Altura manométrica total – 6,01 m.c.a

- **Cálculo do equipamento**

$$P = \frac{Q \times \text{AMT}}{50}$$

$$P = 2,39 \times 6,01 / 50 \rightarrow P = 0,29 \text{ HP}$$

Os seguintes acréscimos serão recomendados

50% até 2 HP;

30% de 2 a 5 HP;

20% de 5 a 10 HP;

15% de 10 a 20 HP;

10% acima de 20 HP.

0,29 HP + 50% da Potência temos: 0,44 HP recomenda-se uma potência mínima de **1,00 HP**.

Capacidade de Vazão das Bombas - Estação de Elevatória IV

$$Q > = Q \text{ máx}$$

$$Q = 3,70 \text{ l/s (13,32 m}^3\text{/h)}$$

Número de conjuntos elevatórios – 1 + 1 de reserva

Vazão de cada conjunto – 3,70 l/s (13,32 m³/h)

- **Volume do poço de sucção**

$$Q. \text{ máx} = 3,70 \text{ l/s}$$

$$Q. \text{ méd} = 3,08 \text{ l/s}$$

$$Q. \text{ mim} = 1,54 \text{ l/s}$$

$$V = Q_{\text{médio}} \cdot \text{tempo de detenção}$$

ESTADO DO PIAUÍ

PREFEITURA MUNICIPAL DE LUZILÂNDIA

$$V = \frac{3,08 \cdot 60 \cdot 10}{1000} = 1,85 \text{ m}^3$$

- **Condições de funcionamento**

Para a vazão mínima

$$\text{tempo de detenção} - t_d = \frac{V}{Q} = \frac{1850}{1,54 \times 60} = 20,02 \text{ minutos}$$

$$\text{tempo de funcionamento} - t_f = \frac{1850}{(Q_b - Q)} = \frac{1850}{(3,70 - 1,54) \times 60} = 14,27 \text{ minutos}$$

tempo do ciclo – 34,29 minutos

Para a vazão máxima

$$\text{tempo de detenção} - t_d = \frac{V}{Q} = \frac{1850}{3,70 \times 60} = 8,33 \text{ minutos}$$

- **Dimensões do poço de sucção**

Diâmetro – 2,50 m

Altura entre níveis – 1,30 m

- **Linha de Recalque**

Diâmetro – 100 mm

Extensão – 917,77 m

Cota do N A Max – 20,40

Cota do N.A min. – 19,90

Submergência – 0,50 m

Cota do fundo – 19,10

Cota de descarga – 34,13

Desnível geométrico – 15,03

Velocidade – 0,50 m/s

Perda de carga

$$H_{f1} = J \text{ (tabelado)} \times 917,77 \text{ m}$$

$$H_{f1} = 0,00288 \times 917,77 \text{ m} = 2,64 \text{ m}$$

$$H_{f2} = \Sigma K \cdot \frac{V^2}{2g}$$

$$H_{f2} = 6,0 \cdot \frac{0,50^2}{2 \times 9,81} = 0,08 \text{ m}$$

ESTADO DO PIAUÍ

PREFEITURA MUNICIPAL DE LUZILÂNDIA

$$H_f \text{ total} = 2,64 + 0,08 = 2,72 \text{ m}$$

$$AMT \text{ total} = 15,03 + 2,72 = 17,75 \text{ m}$$

Altura manométrica total – 17,75 m.c.a

- **Cálculo do equipamento**

$$P = \frac{Q \times AMT}{50}$$

$$P = 3,70 \times 17,75/50 \rightarrow P = 1,31 \text{ HP}$$

Os seguintes acréscimos serão recomendados

50% até 2 HP;

30% de 2 a 5 HP;

20% de 5 a 10 HP;

15% de 10 a 20 HP;

10% acima de 20 HP.

1,31 HP + 50% da Potência temos: 1,97 HP recomenda-se uma potência mínima de **2,00 HP**.

Capacidade de Vazão das Bombas - Estação de Elevatória V

$$Q > = Q \text{ máx}$$

$$Q = 5,14 \text{ l/s (18,50 m}^3\text{/h)}$$

Número de conjuntos elevatórios – 1 + 1 de reserva

Vazão de cada conjunto – 5,14l/s (18,50m³/h)

- **Volume do poço de sucção**

$$Q. \text{ máx} = 5,14 \text{ l/s}$$

$$Q. \text{ méd} = 4,28 \text{ l/s}$$

$$Q. \text{ mim} = 2,14 \text{ l/s}$$

$$V = Q_{\text{médio}} \cdot \text{tempo de detenção}$$

$$V = 4,28 \cdot \frac{60 \cdot 10}{1000} = 2,57 \text{ m}^3$$

- **Condições de funcionamento**

Para a vazão mínima

ESTADO DO PIAUÍ

PREFEITURA MUNICIPAL DE LUZILÂNDIA

tempo de detenção – $t_d = \frac{V}{Q} = \frac{2570}{2,14 \times 60} = 20,02$ minutos

$$Q \quad 2,14 \times 60$$

tempo de funcionamento – $t_f = \frac{2570}{(Q_b - Q)} = \frac{2570}{(5,14 - 2,14) \times 60} = 14,28$ minutos

tempo do ciclo – 34,30 minutos

Para a vazão máxima

tempo de detenção – $t_d = \frac{V}{Q} = \frac{2570}{5,14 \times 60} = 8,33$ minutos

$$Q \quad 5,14 \times 60$$

- **Dimensões do poço de sucção**

Diâmetro – 2,50 m

Altura entre níveis – 1,30 m

- **Linha de Recalque**

Diâmetro – 100 mm

Extensão – 579,91 m

Cota do N A Max – 20,55

Cota do N.A min. – 20,05

Submergência – 0,50 m

Cota do fundo – 19,25

Cota de descarga – 28,04

Desnível geométrico – 8,79

Velocidade – 0,70 m/s

Perda de carga

$H_{f1} = J \text{ (tabelado)} \times 579,91 \text{ m}$

$H_{f1} = 0,00543 \times 579,91 \text{ m} = 3,15 \text{ m}$

$H_{f2} = \Sigma K \cdot \frac{V^2}{2g}$

$H_{f2} = 6,0 \cdot \frac{0,70^2}{2 \times 9,81} = 0,15 \text{ m}$

$H_f \text{ total} = 3,15 + 0,15 = 3,30 \text{ m}$

$\text{AMT total} = 8,79 + 3,30 = 12,09 \text{ m}$

Altura manométrica total – 12,09 m.c.a

ESTADO DO PIAUÍ

PREFEITURA MUNICIPAL DE LUZILÂNDIA

- **Cálculo do equipamento**

$$P = \frac{Q \times \text{AMT}}{50}$$

$$P = 5,14 \times 12,09/50 \rightarrow P = 1,24 \text{ HP}$$

Os seguintes acréscimos serão recomendados

50% até 2 HP;

30% de 2 a 5 HP;

20% de 5 a 10 HP;

15% de 10 a 20 HP;

10% acima de 20 HP.

1,24 HP + 50% da Potência temos: 1,86 HP recomenda-se uma potência mínima de **2,00 HP**.

Capacidade de Vazão das Bombas - Estação de Elevatória VI

$$Q > = Q \text{ máx}$$

$$Q = 7,70 \text{ l/s (27,72 m}^3\text{/h)}$$

Número de conjuntos elevatórios – 1 + 1 de reserva

Vazão de cada conjunto – 7,70l/s (27,72m³/h)

- **Volume do poço de sucção**

$$Q. \text{ máx} = 7,70 \text{ l/s}$$

$$Q. \text{ méd} = 6,41 \text{ l/s}$$

$$Q. \text{ mim} = 3,20 \text{ l/s}$$

$$V = Q_{\text{médio}} \cdot \text{tempo de detenção}$$

$$V = \frac{6,41 \cdot 60 \cdot 10}{1000} = 3,85 \text{ m}^3$$

- **Condições de funcionamento**

Para a vazão mínima

$$\text{tempo de detenção} - t_d = \frac{V}{Q} = \frac{3850}{3,20 \times 60} = 20,05 \text{ minutos}$$

$$\text{tempo de funcionamento} - t_f = \frac{3850}{(Q_b - Q)} = \frac{3850}{(7,70 - 3,20) \times 60} = 14,26 \text{ minutos}$$

ESTADO DO PIAUÍ

PREFEITURA MUNICIPAL DE LUZILÂNDIA

tempo do ciclo – 34,31 minutos

Para a vazão máxima

$$\text{tempo de detenção} - t_d = \frac{V}{Q} = \frac{3850}{7,70 \times 60} = 8,33 \text{ minutos}$$

- **Dimensões do poço de sucção**

Diâmetro – 2,50 m

Altura entre níveis – 1,30 m

- **Linha de Recalque**

Diâmetro – 100 mm

Extensão – 233,80 m

Cota do N A Max – 20,91

Cota do N.A min. – 20,41

Submergência – 0,50 m

Cota do fundo – 19,61

Cota de descarga – 38,00

Desnível geométrico – 18,39

Velocidade – 1,00 m/s

Perda de carga

$$H_{f1} = J \text{ (tabelado)} \times 233,80 \text{ m}$$

$$H_{f1} = 0,01057 \times 233,80 \text{ m} = 2,47 \text{ m}$$

$$H_{f2} = \Sigma K \cdot \frac{V^2}{2g}$$

$$H_{f2} = 6,0 \cdot \frac{1,00^2}{2 \times 9,81} = 0,31 \text{ m}$$

$$H_f \text{ total} = 2,47 + 0,31 = 2,78 \text{ m}$$

$$\text{AMT total} = 18,39 + 2,78 = 21,17 \text{ m}$$

Altura manométrica total – 21,17 m.c.a

- **Cálculo do equipamento**

$$P = \frac{Q \times \text{AMT}}{50}$$

$$P = 7,70 \times 21,17 / 50 \rightarrow P = 3,26 \text{ HP}$$

Os seguintes acréscimos serão recomendados

50% até 2 HP;

30% de 2 a 5 HP;

20% de 5 a 10 HP;

15% de 10 a 20 HP;

10% acima de 20 HP.

3,26 HP + 30% da Potência temos: 4,24 HP recomenda-se uma potência mínima de 5,00 HP.

Capacidade de Vazão das Bombas - Estação de Elevatória VII

$Q > = Q \text{ máx}$

$Q = 10,87 \text{ l/s}$ (39,13 m³/h)

Número de conjuntos elevatórios – 1 + 1 de reserva

Vazão de cada conjunto – 10,87l/s (39,13m³/h)

- **Volume do poço de sucção**

$Q. \text{ máx} = 10,87 \text{ l/s}$

$Q. \text{ méd} = 9,05 \text{ l/s}$

$Q. \text{ mim} = 4,52 \text{ l/s}$

$V = Q_{\text{médio}} \cdot \text{tempo de detenção}$

$$V = \frac{9,05 \cdot 60 \cdot 10}{1000} = 5,43 \text{ m}^3$$

- **Condições de funcionamento**

Para a vazão mínima

$$\text{tempo de detenção} - t_d = \frac{V}{Q} = \frac{5430}{4,52 \times 60} = 20,02 \text{ minutos}$$

$$\text{tempo de funcionamento} - t_f = \frac{5430}{(Q_b - Q)} = \frac{5430}{(10,87 - 4,52) \times 60} = 14,25 \text{ minutos}$$

tempo do ciclo – 34,27 minutos

Para a vazão máxima

ESTADO DO PIAUÍ

PREFEITURA MUNICIPAL DE LUZILÂNDIA

$$\text{tempo de detenção} - t_d = \frac{V}{Q} = \frac{5430}{10,87 \times 60} = 8,33 \text{ minutos}$$

- **Dimensões do poço de sucção**

Diâmetro – 2,50 m

Altura entre níveis – 1,30 m

- **Linha de Recalque**

Diâmetro – 100 mm

Extensão – 356,82 m

Cota do N A Max – 19,09

Cota do N.A min. – 18,59

Submergência – 0,50 m

Cota do fundo – 17,79

Cota de descarga – 25,00

Desnível geométrico – 7,21

Velocidade – 1,40 m/s

Perda de carga

$$H_{f1} = J \text{ (tabelado)} \times 356,82 \text{ m}$$

$$H_{f1} = 0,01996 \times 356,82 \text{ m} = 7,12 \text{ m}$$

$$H_{f2} = \sum K \cdot \frac{V^2}{2g}$$

$$H_{f2} = 6,0 \cdot \frac{1,40^2}{2 \times 9,81} = 0,60 \text{ m}$$

$$H_f \text{ total} = 7,12 + 0,60 = 7,72 \text{ m}$$

$$\text{AMT total} = 7,72 + 7,21 = 14,93 \text{ m}$$

Altura manométrica total – 14,93 m.c.a

- **Cálculo do equipamento**

$$P = \frac{Q \times \text{AMT}}{50}$$

$$P = 14,93 \times 10,87/50 \rightarrow P = 3,25 \text{ HP}$$

Os seguintes acréscimos serão recomendados

50% até 2 HP;

30% de 2 a 5 HP;

ESTADO DO PIAUÍ

PREFEITURA MUNICIPAL DE LUZILÂNDIA

20% de 5 a 10 HP;

15% de 10 a 20 HP;

10% acima de 20 HP.

3,25 HP + 30% da Potência temos: 4,23 HP recomenda-se uma potência mínima de 5,00 HP.

Capacidade de Vazão das Bombas - Estação de Elevatória VIII

$Q \geq Q_{\text{máx}}$

$Q = 25,07 \text{ l/s}$ (90,25 m³/h)

Número de conjuntos elevatórios – 1 + 1 de reserva

Vazão de cada conjunto – 25,07 l/s (90,25 m³/h)

- **Volume do poço de sucção**

$Q_{\text{máx}} = 25,07 \text{ l/s}$

$Q_{\text{méd}} = 20,89 \text{ l/s}$

$Q_{\text{mim}} = 10,44 \text{ l/s}$

$V = Q_{\text{médio}} \cdot \text{tempo de detenção}$

$$V = \frac{20,89 \cdot 60 \cdot 10}{1000} = 12,53 \text{ m}^3$$

- **Condições de funcionamento**

Para a vazão mínima

$$\text{tempo de detenção} - t_d = \frac{V}{Q} = \frac{12530}{10,44 \times 60} = 20,00 \text{ minutos}$$

$$\text{tempo de funcionamento} - t_f = \frac{12530}{(Q_b - Q)} = \frac{12530}{(25,07 - 10,44) \times 60} = 14,27 \text{ minutos}$$

tempo do ciclo – 34,27 minutos

Para a vazão máxima

$$\text{tempo de detenção} - t_d = \frac{V}{Q} = \frac{12530}{25,07 \times 60} = 8,33 \text{ minutos}$$

ESTADO DO PIAUÍ

PREFEITURA MUNICIPAL DE LUZILÂNDIA

- **Dimensões do poço de sucção**

Diâmetro – 2,50 m

Altura entre níveis – 1,30 m

- **Linha de Recalque**

Diâmetro – 150 mm

Extensão – 640 m

Cota do N A Max – 22,68

Cota do N.A min. – 22,18

Submergência – 0,50 m

Cota do fundo – 19,18

Cota de descarga – 28,40

Desnível geométrico – 9,22

Velocidade – 1,45 m/s

Perda de carga

$$H_{f1} = J \text{ (tabelado)} \times 640 \text{ m}$$

$$H_{f1} = 0,01297 \times 640 \text{ m} = 8,30 \text{ m}$$

$$H_{f2} = \sum K \cdot \frac{V^2}{2g}$$

$$H_{f2} = 6,0 \cdot \frac{1,45^2}{2 \times 9,81} = 0,64$$

$$H_f \text{ total} = 8,30 + 0,64 = 8,94 \text{ m}$$

$$\text{AMT total} = 9,22 + 8,94 = 18,16 \text{ m}$$

Altura manométrica total – 18,16 m.c.a

- **Cálculo do equipamento**

$$P = \frac{Q \times \text{AMT}}{50}$$

$$P = 25,07 \times 18,16/50 \rightarrow P = 9,11 \text{ HP}$$

Os seguintes acréscimos serão recomendados

50% até 2 HP;

30% de 2 a 5 HP;

20% de 5 a 10 HP;

15% de 10 a 20 HP;

10% acima de 20 HP.

9,11 HP + 50% da Potência temos: 13,66 HP recomenda-se uma potência mínima de 14,00 HP.

4.2 – Estação de Tratamento de Esgotos - ETE

- Lagoa Anaeróbia e Lagoa Facultativa (Em série)

4.2.1 - Elementos componentes

Caixa de Areia: destinada a remover partículas sedimentáveis segundo a Lei de Stokes.

Calha Parshall: Destinada ao controle de nível de água e medição de Vazão de esgotos.

LAGOA ANAERÓBIA - Unidade de tratamento destinada a oxidar a matéria orgânica presente no esgoto sem a presença de oxigênio dissolvido onde ocorre em equilíbrio duas comunidades de bactérias responsáveis pelas seguintes etapas do processo:

- Liquefação e formação de ácidos (bactérias acidogênicas)
- Formação de metano (bactérias metanogênicas)

O carbono é removido do meio líquido e escapa para a atmosfera na forma do metano.

LAGOA FACULTATIVA - destina-se a promover um pós-tratamento garantindo a qualidade final do efluente da ETE que será lançado no corpo receptor à jusante da cidade. O uso dessa unidade em série permite uma remoção complementar de matéria orgânica pelos processos simultâneos de fermentação anaeróbia, oxidação aeróbia e redução fotossintética. A matéria orgânica é estabilizada principalmente pela ação das bactérias, que produzem CO₂ (gás carbônico) e água sob condições aeróbias. Neste processo a oxidação aeróbia ocorre junto com a redução fotossintética e a matéria orgânica é sintetizada, convertida em material celular, CO₂ e água, pela ação das bactérias na presença de oxigênio dissolvido. Os vegetais aquáticos utilizam o CO₂ desprendido pelas bactérias, sintetizam a matéria necessária ao seu próprio desenvolvimento e liberam oxigênio em presença da energia solar (fotossíntese).

4.2.2 – Dados e Parâmetros para Projeto

Coefficiente para dia de maior consumo (k₁): 1,2

ESTADO DO PIAUÍ

PREFEITURA MUNICIPAL DE LUZILÂNDIA

Coeficiente para hora de maior consumo (k2): 1,5

Coeficiente para hora de menor consumo (k3): 0,5

Consumo per capita bruto para (QPC): 120 l / hab. x dia

Taxa de retorno de esgoto (C): 0,80

Taxa de infiltração em rede esgotos: 0,2 l/s.km

Comprimento total de rede coletora: 32.611,50 metros

População de Projeto: 14.965 habitantes

4.3 - Tratamento Preliminar

4.3.1 – Medidor Parshall

Tamanho do Medidor: w = 3" ou w = 7,6 cm (Tabelado em Função da Vazão)

Altura d'água no canal de montante do Parshall – Ha – (m):

$$Q = K \times Ha^n$$

$$n = 1,547$$

$$K = 0,176$$

Qmáx = 25,07 l/s	Ha máx = 0,25 m
Qméd = 20,89 l/s	Ha méd = 0,21 m
Qmín = 10,44 l/s	Ha mín = 0,14 m

Rebaixamento a ser feito no Canal Parshall – Z (m)

$$\frac{Q_{\min.}}{Q_{\max.}} = \frac{Ha_{\min} - Z}{Ha_{\max} - Z}$$

$$10,44 / 25,07 = (0,14 - Z) / (0,25 - Z) > 0,04$$

Valor de Z adotado (m) = 0,05

4.3.2 - Caixa de Areia

Número de Unidades: 01

Altura máxima da água na caixa de areia – Hm (m)

$$Hm = Há_{\max} - (Z)$$

$$Ha_{\max} = 0,25 \text{ m}$$

$$Hm = 0,25 - 0,05$$

ESTADO DO PIAUÍ

PREFEITURA MUNICIPAL DE LUZILÂNDIA

$$H_m = 0,20 \text{ m}$$

Área útil da seção transversal do canal da caixa de areia - Su (m²)

Velocidade Arbitrada na caixa de areia: $V_1 = 0,35 \text{ m/s}$

Largura de caixa de areia: b

$$b = \frac{Q}{H_m \times V_1}$$

$$b = 0,02507 / (0,21 \times 0,35) = 0,36 \text{ m}$$

Largura de caixa de areia a ser adotada (m) = 0,30

$$S_u = H_m \times b = 0,20 \times 0,30 = 0,06 \text{ m}^2$$

Comprimento da caixa de areia – L (m):

$$L = 22,5 \times H_{\max} = 22,5 \times 0,25 = 5,63 \text{ m}$$

Comprimento da caixa de areia adotado (m) = 5,0 m

Área da superfície útil da caixa de areia As - (m²):

$$A_s = L \times b = 5,0 \times 0,30$$

$$A_s = 1,50 \text{ m}^2$$

Taxa de escoamento superficial – Te (m³/m². dia):

Para a vazão média: $Q_{\text{med.}} = 0,02089 \text{ m}^3/\text{s} = 1.804,89 \text{ m}^3/\text{dia}$

$$T_e = Q_{\text{med.}} / A = 1.804,90 / 1,5 = 1.203,27 \text{ m}^3/\text{m}^2.\text{dia}$$

Quantidade de material retido - Vol. (m³)

Considerar-se-á: $0,04 \text{ l} / \text{m}^3$

Período de limpeza = 15 dias

$$Q_{\text{med.}} = 1804,90 \text{ m}^3/\text{dia}$$

$$1804,90 \times 0,04 = 72,19 \text{ l/dia}$$

$$(72,19 / 1.000) \times 15 = 1,08 \text{ m}^3$$

Altura do depósito na Caixa de Areia – hd (m)

$$hd = 1,08/1,50 = 0,72 \text{ m}$$

Altura do depósito Adotado = 0,50 cm - (limpeza quinzenal)

4.3.3 – Gradeamento

Características da Grade:

Espessura das barras (t) = 1.1/2"x 1/4" = 0,64 cm

Abertura entre barras (e) = 1,00 cm

Velocidade a ser considerada na grade (m/s) = 1,45

Eficiência

$$E = \frac{e}{e+t} = \frac{1,00}{1,64} \gg E = 60,98\%$$

Número de canais adotados = 01

Vazão por canal

$$Q_{\text{max.}} = 0,02507 \text{ m}^3/\text{s}$$

Área útil necessária ao escoamento – Au (m²):

$$A_u = \frac{Q_{\text{max}}}{V}$$

$$Au = 0,02507 / 1,45 = 0,017 \text{ m}^2$$

Área total a montante da grade incluindo as barras – At (m²):

$$At = 0,017 / 0,6098 = 0,03 \text{ m}^2$$

Altura do canal (m):

$$H = H_a - Z + hf + \text{rebaixo adotado}$$

H_a0,25 m

Z0,05 m

ESTADO DO PIAUÍ

PREFEITURA MUNICIPAL DE LUZILÂNDIA

hf0,46 m

Rebaixo adotado 0,05 m

H0,71 m

Altura útil do canal 0,71m

Largura do canal – b (m):

$$b = \frac{At}{Ha}$$

$$b = 0,03/0,25 = 0,11 \text{ m}$$

Largura do canal adotada = 0,30 m.

Velocidade no canal de montante

$$V = \frac{Q}{S}$$

$$V = 0,02507 / (0,71 \times 0,40) = 0,09 \text{ m/s}$$

Perda de carga – hf (m) – Segundo Mercalf e Eddy :

$$hf = 1,43 \times \frac{(V^2 - v^2)}{2g}$$

Onde:

V = Velocidade através das barras limpas;

v = Velocidade a montante da grade.

Sendo,

$$v = E \times V = 0,6098 \times 1,45$$

$$v = 0,88 \text{ m/s}$$

a) Grade limpa:

$$V = 1,45 \text{ m/s} \gggg \text{ hfl} = 0,10 \text{ m}$$

b) Grade 50% suja:

Sendo, V duas vezes a vel. Normal

$$V = 2,90 \text{ m/s}, hf2 = 0,46 \text{ m (adotar)}$$

4.3.4 - LAGOA ANAERÓBIA

Critério de projeto – TAXA DE APLICAÇÃO VOLUMÉTRICA

Carga orgânica (DBO – Per Capta) – 45 g/hab.dia

$$(14965 \times 45) / 1000 = 673,43 \text{ Kg DBO/dia}$$

Demanda Química de Oxigênio (per capta) – 90 g /hab.dia

$$(14.965 \times 90) / 1000 = 1.346,85 \text{ Kg DQO /dia}$$

$$Q_e = (14965 \times 120 \times 0,80 \times 1,2) / 86400 = 19,95 \text{ l/s}$$

$$Q_i = (32.611,50 \times 0,0002) = 6,52 \text{ l/s}$$

$$Q_t = 19,95 + 6,52 = 26,47 \text{ l/s} = 2.287,01 \text{ m}^3/\text{dia}$$

Eficiência esperada – 70%

$$\text{DBO}_5 \text{ afluente} - (673,43 \times 1.000) / 2.287 = 294,46 \text{ mg/l}$$

$$\text{DBO}_5 \text{ efluente} - 0,30 \times 294,46 = 88,34 \text{ mg/l}$$

Temperatura média do esgoto – $T = 25^{\circ} \text{ C}$

Carga afluente – $L = 673,43 \text{ kgDBO}_5/\text{dia}$

Taxa de aplicação volumétrica $L_v = 0,10 \text{ kg DBO}/\text{m}^3.\text{dia}$

Volume requerido

$$V = L / L_v = 673,43 / 0,10 = 6.734,30 \text{ m}^3$$

Tempo de detenção resultante

$$t = V / Q = 6.734,30 / 2.287,01 = 3 \text{ dias}$$

Profundidade estabelecida – $h = 3,5 \text{ m}$

Área requerida

$$A = V / h = 6.734,30 / 3,5 = 1.924,09 \text{ m}^2$$

Número de unidade – 1

Formato do espelho – retangular

Dimensões do espelho d'água – 26m x 75 m

Dimensões do fundo da lagoa – 18 m x 67 m

Acúmulo de lodo na lagoa anaeróbia

Taxa de lodo – $0,01 \text{ m}^3/\text{habitante} \cdot \text{ano}$

Acúmulo total – $0,01 \times 14.965 = 149,65 \text{ m}^3/\text{ano}$

Espessura por ano – $149,65 / 1.924,09 = 7,78 \text{ cm/ano}$

Limite de acúmulo – 50% da altura = 1,75 m

Tempo para retirada de lodo – $1,75 / 0,0778 = 23 \text{ anos}$

Eficiência calculada – 62%

4.3.5 - LAGOA FACULTATIVA

Critério de projeto - TAXA DE APLICAÇÃO SUPERFICIAL

Carga orgânica afluente:

$$L = \frac{(100 - 62) \cdot 673,43}{100} = 255,90 \text{ kg DBO/ha.dia}$$

Taxa de aplicação superficial – $L_v = 255,90 \text{ kg DBO/ha.dia}$

Verificação pelo Método de McGarry e Pescod

$$L_v = (20 \cdot T) - 120 = 20 \cdot 25^0 - 120 = 380 \text{ kg/ha.dia}$$

Adota-se 300 kg/ha.dia

Área requerida

$$S = \frac{255,90}{300} = 0,853 \text{ ha}$$

Número de unidades – 01

Área de cada unidade – $8.530,00 \text{ m}^2$

Dimensões do espelho d'água – $53,00 \text{ m} \times 161,00 \text{ m}$

Dimensões do fundo da lagoa – $49,60 \text{ m} \times 159,60 \text{ m}$

Profundidade estabelecida – $H = 1,20 \text{ m}$

Cálculo do volume

$$V = A \cdot H = 8.530,00 \times 1,20 = 10.236,00 \text{ m}^3$$

ESTADO DO PIAUÍ

PREFEITURA MUNICIPAL DE LUZILÂNDIA

Tempo de detenção resultante

$$t = V / Q = 10.236,00 / 2.287,01 = 5 \text{ dias}$$

Coeficiente de remoção de DBO (K)

Regime de mistura completa, a $T = 20^{\circ} \text{ C}$

$$K = 0,20 \text{ d}^{-1}$$

Correção para temperatura de $T = 25^{\circ} \text{ C}$

$$K = K_{20} \cdot \theta^{(T-20)} = 0,20 \cdot 1,05^{(25-20)} = 0,26 \text{ d}^{-1}$$

Cálculo da DBO solúvel efluente

$$S = S_0 / (1 + K \cdot t) = 255,90 / (1 + 0,26 \cdot 5) = 111,26 \text{ mg/l}$$

Cálculo da DBO particulada efluente

Concentração de SS efluente = 100 mg/l

$$1 \text{ mg SS/l} = 0,35 \text{ mg/l}$$

$$100 \text{ mg/l} = 35 \text{ mg/l}$$

$$111,26 \text{ mg/l} = 38,94 \text{ mg/l}$$

Cálculo da DBO_{total} efluente

$$\text{DBO}_{\text{total}} = 111,26 - 38,94 = 72,32 \text{ mg/l}$$

Eficiência total do sistema de lagoas em série

$$E = \frac{(S_0 - S)}{S_0} \cdot 100 = (294,45 - 72,32) / 294,45 \times 100 = 75,44\%$$

5. ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS

5.1 – Escavação

O processo de abertura de valas poderá ser mecânico ou manual. A escolha será, basicamente, definida em função do tipo de solo, do local de trabalho e da disponibilidade de equipamento.

As valas para receber os coletores serão escavadas segundo a linha de eixo, sendo respeitado o alinhamento e a profundidade indicada no projeto.

As valas deverão ser executadas no sentido de jusante para montante, a partir dos pontos de lançamento, com a colocação da tubulação seguindo paralelamente à abertura da vala.

A largura da vala deverá ser fixada em função das características do solo, da tubulação empregada da profundidade, do tipo de escoramento e do processo de escavação. Normalmente, utiliza-se a largura de 0,60 m mais o diâmetro de coletor para profundidade até 2,00 m, aumentando-se em 0,10 m para cada metro de profundidade, além dos 2,00 m. As valas para poços de visita deverão ter as dimensões da obra acrescida de 0,60 m.

Qualquer excesso de escavação ou depressão no fundo da vala deverá ser preenchido com material granular fino compactado.

O material escavado será depositado, sempre que possível, de um só lado da vala, afastado 1,00 m da borda de escavação.

Nos terrenos firmes, o fundo da vala deverá ter uma depressão para o assentamento da bolsa, devendo o corpo da tubulação ficar apoiado. Nos terrenos falsos, serão empregados embasamentos de concreto simples.

Nos terrenos rochosos, as valas deverão ter de 0,15 a 0,30 m de profundidade além do necessário, devendo essa diferença ser preenchida com material granular fino, compactada, a fim de garantir o perfeito assentamento das tubulações.

5.2 – Escoramento

De acordo com a natureza do terreno e a profundidade da vala, fissuras de tração poderão causar o desmoronamento dos tabules, principalmente quando as profundidades forem superiores a 1,50 m, podendo ser utilizado um dos seguintes tipos de escoramento:

ESTADO DO PIAUÍ

PREFEITURA MUNICIPAL DE LUZILÂNDIA

a) Pontaleamento - constituído de um par de tábuas de 0,027m x 0,30 m, dispostas verticalmente por estroncas distanciadas verticalmente de 1,0 m, devendo a mais profunda situar-se cerca de 0,50 m do fundo da vala e a mais rasa a 0,20 m do nível do terreno.

b) Descontínuo - constituído de tábuas de 0,27 m x 0,30 m, espaçadas de 0,30 m dispostas na vertical, contidas por longarinas de 0,06 m x 0,16 m, colocadas horizontalmente e travadas por estroncas espaçadas de 1,35 m, a menos das extremidades, de onde as mesmas ficam a 0,40 m. As longarinas devem ser espaçadas verticalmente de 1,0 m, devendo a mais profunda situar-se cerca de 0,50 m do fundo da vala e a mais rasa a 0,20 m do nível do terreno.

c) Contínuo - constituído de tábuas de 0,027 m x 0,30 m, colocadas verticalmente de modo a cobrir toda a parede da vala, contidas por longarinas de 0,06 m x 0,16 m, dispostas horizontalmente e travadas por estroncas espaçadas de 1,35 m, a menos das extremidades, de onde ficam a 0,40 m. As longarinas devem ser espaçadas verticalmente de 1,0 m, devendo a mais profunda situar-se cerca de 0,50 m do fundo da vala e a mais rasa a 0,20 m do nível do terreno.

Na execução do escoramento deverão ser utilizadas madeiras duras como a peroba, canafístula, sucupira e outras, podendo ser as estroncas de eucalipto, com diâmetro não inferior a 0,20 m.

5.3 – Esgotamento de Vala

Quando a escavação atingir o lençol de água, dever-se-á manter o terreno permanentemente drenado.

O esgotamento deverá ser obtido por meio de bombas, executando-se, no fundo da vala, drenos junto ao escoramento, fora da faixa de assentamento da tubulação, para que a água seja coletada em poços de sucção, protegidos por cascalho ou pedra britada.

5.4 – Assentamento de Tubulações

O assentamento das tubulações deverá seguir paralelamente à abertura das valas sendo executado no sentido de jusante para montante, com a bolsa voltada para montante.

Antes do assentamento, os tubos deverão ser cuidadosamente vistoriados, limpos e separados os que não estiverem em boas condições.

ESTADO DO PIAUÍ

PREFEITURA MUNICIPAL DE LUZILÂNDIA

Deverá haver cuidado no transporte, armazenamento e manuseio das tubulações para não danificá-las, devendo ser observadas as exigências das normas da ABNT e recomendações do fabricante.

O greide do coletor será obtido por meio de réguas niveladas com a declividade do projeto e distanciadas de acordo com o método de assentamento a empregar: cruzeta (máximo 30 m); gabarito (máximo 10 m). Alinhando-se entre duas réguas consecutivas, a cruzeta ou o gabarito de madeira, respectivamente por visita de olho ou por meio de fio de náilon fortemente esticado, obtém-se as cotas intermediárias para assentamento da tubulação.

O alinhamento do coletor será dado por fio de náilon esticado entre dois visores consecutivos e fio de prumo.

As réguas, cruzeta e gabarito deverão ser de madeira de boa qualidade ou alumínio e apresentar perfurações a fim resguardar possíveis empenos, devendo também ser pintadas em cores vivas a fim de facilitar a determinação da linha de visada.

Quando a declividade for inferior a 0,001 m/m, o greide deverá ser determinado por meio de um instrumento topográfico (nível). Sempre que for interrompido o trabalho, as extremidades do coletor deverão ser tamponadas e no caso de lençol freático elevado será necessário ancorar a tubulação, para evitar a flutuação da linha.

As juntas serão através de anéis de borracha de modo a permitir a estanqueidade necessária.

5.5 – Reaterro

O envolvimento lateral deverá ser executado simultaneamente em ambos os lados da tubulação. No caso de tubos de PVC rígido, esse envolvimento deverá ser efetuado com material granular fino numa faixa de 0,20 m.

Quando o coletor estiver sujeito aos efeitos de cargas rolantes e não houver possibilidade de ter o recolhimento mínimo estabelecidos pelos fabricantes, em função das características mecânicas da tubulação, deverá ser executada a devida proteção, de modo que possa resistir às cargas previstas.

Após o envolvimento lateral do tubo deverá ser processado o reenchimento da vala, com material de boa qualidade, isento de pedras e outros corpos estranhos. A camada de 0,30 m, imediatamente acima do coletor, deverá ser levemente apiloado manualmente. E o restante da vala deverá ser preenchida com material de boa qualidade em camadas de 0,20 m de espessura, compactadas mecanicamente.

5. 6 – Poço de Visita

Serão construídos nas posições indicadas no projeto compondo-se, basicamente de: laje de fundo, câmara de trabalho, laje de transição, câmara de acesso e tampão.

A laje de fundo em concreto simples ou armado será apoiada sobre lastro de brita ou cascalho ou mesmo sobre fundação adequada, servindo de base para construção das calhas de fluxo em concordância com os coletores de chegada e de saída. A plataforma correspondente ao restante do fundo do poço deverá ter a inclinação de 10% para as canaletas.

O revestimento das calhas e banquetas serão executados com argamassa de cimento e areia, no traço 1:3, alisada e queimada a colher de pedreiro.

Sobre as laterais da base de fundo serão assentadas as paredes da câmara de trabalho com diâmetro interno de 1,00 m.

As paredes de câmara de trabalho poderão ser de alvenaria de tijolos maciços, blocos de concreto curvos ou anéis de concreto armado pré-fabricados.

Sobre as paredes de câmara de trabalho será colocada a laje de transição com abertura de diâmetro de 0,60 m, voltada para montante de modo que o seu centro fique localizado sobre o eixo do coletor principal.

No assentamento do tampão de ferro fundido devesse ser observada a operação de fechamento e abertura do mesmo. Quando submetido ao tráfego de veículos em condições normais, para se corrigir possíveis erros de assentamento. A cota superior do tampão do PV devesse ficar 1 cm acima da cota do greide primitivo. Utilizando tampões de suporte de tráfego intenso nos PVs posicionados em todas as vias de tráfego.

Coincidindo com a abertura será executada a câmara de acesso, em alvenaria de tijolos ou anéis de concreto com diâmetro de 0,60m, apenas quando o poço de visita tiver mais de 2,5 m, caso contrário o tampão será apoiado diretamente na laje de transição.

Os poços de visita utilizados na divisão de trechos longos serão substituídos por tubos de inspeção e limpeza (TIL), composto por um Tê-corneta no diâmetro da tubulação prolongado com tubos da própria rede coletora e tampão de ferro fundido apoiado em laje de proteção. Quando a tubulação de chegada e a saída apresentarem desnível superior a 0,75 m, a chegada deve ser em tubo de queda.

(Conforme NBR 9814 – item 5.10.18).

ESTADO DO PIAUÍ

PREFEITURA MUNICIPAL DE LUZILÂNDIA

5.7 – Obras Cíveis

Aparelhos e conexões de ferro fundido dúctil centrifugados com flanges que atendam as Normas Técnicas ABNT “ NBR – 7675 e ISSO – 2531

Todos os materiais a serem empregados na obra deverão ser comprovadamente de primeira qualidade e em estrita obediência ao projeto técnico.

A substituição de materiais especificados por outros equivalentes somente poderá ser efetuada após a aprovação pela fiscalização.

Todos os serviços a serem executados deverão seguir, as normas e as especificações técnicas atinentes, ainda que não tenham sido explicitamente mencionadas.

Canteiro de obras

Sob a designação “Canteiro de obras” deverão ser entendidos a mobilização de pessoal, equipamentos e materiais, todas as construções, instalações de utilidades de serviços, equipamentos incorporados e de utilização, materiais de consumo e todas as despesas decorrentes da construção ou implantação, operação e manutenção do complexo, cuja instalação objetiva criar condições necessárias e suficientes de apoio e suporte às ações a serem desenvolvidas.

Entende-se como o mínimo necessário o seguinte: A construção de escritório, armazém, depósito, almoxarifado, cantina, terraplenagem e limpeza das áreas necessárias à: entrada de serviço, porteira, cercas, tapumes, redes de energia elétrica, telefônica, de água potável, de esgotos sanitários e pluviais, instalações para fabricação, produção, exploração, ensaios, testes de materiais, produtos e equipamentos.

Despesas com consumo de energia elétrica, água, disposição de esgotos, impulsos telefônicos, taxas e emolumentos decorrentes de quaisquer despesas exigíveis por legislação municipal, estadual ou federal e relativa a implantação da obra e do canteiro de obra.

Fornecimento de equipamentos necessários a operações do canteiro.

Fornecimento de materiais de consumo, móveis e utensílios para atendimento as atividades que se desenvolverão no canteiro de obras.

Despesas com manutenção geral, vigilância, limpeza e proteção contra incêndios ao longo de todo o período das obras.

Despesas com a desmobilização, desmontagem, limpezas e obras complementares necessárias para restituir-se o local ocupado as suas condições anteriores.

ESTADO DO PIAUÍ

PREFEITURA MUNICIPAL DE LUZILÂNDIA

Os projetos executivos dos canteiros dos canteiros, que deverão ser compostos por desenhos elucidativos de suas condições construtivas, deverão obter a aprovação previa da Fiscalização.

Terraplenagem

Escavação

Todas as escavações deverão ser processadas de modo a evitar a instabilidade dos taludes, observando-se rigorosamente as inclinações indicadas nos projetos.

Todos os taludes provisórios ou permanentes deverão ter suas superfícies regularizadas por processos mecânicos ou manuais, de forma a se apresentarem planos sem nenhuma rugosidade.

Os taludes definitivos ou permanentes deverão ter seus “off-sets” de crista e de pé perfeitamente alinhados e as suas superfícies se apresentar com o acabamento adequado, para que os futuros serviços de revestimento de proteção tenham uma superfície plana, sem qualquer depressão ou elevação.

Após as escavações as áreas de serviços deverão se apresentar perfeitamente limpas e desimpedidas.

Os materiais de escavação colocados nos bota-foras deverão ser convenientemente espalhados em camadas, com utilização de tratores de esteira, para possibilitar um maior e melhor aproveitamento destes locais de depósito.

Aterro compactado

Os serviços de aterros compactados referem-se à conformação de maciços terrosos, através da compactação controlada de solos selecionados, convenientemente tratados posicionados, com a utilização de equipamentos compactadores mecânicos ou manuais.

Os materiais previstos para constituírem os aterros serão os solos argilo-siltosos, provenientes de áreas de empréstimo ou das escavações previstas nas próprias áreas de serviços.

Os solos selecionados como adequados para os aterros serão lançados nos locais de aplicação, pelos equipamentos transportadores e espalhados em camadas com espessura uniforme e bem definidas, por motoniveladores ou processos manuais.

ESTADO DO PIAUÍ

PREFEITURA MUNICIPAL DE LUZILÂNDIA

As espessuras das camadas do material depositado deverão ser condizentes com as características dos equipamentos compactadores e deverão ser previamente estabelecidas por ensaios experimentais.

Durante o lançamento das camadas, deverão ser removidos quaisquer espécies de detritos, tais como raízes, folhas, torrões, pedregulhos e outros materiais que possam obstar a compactação uniforme dos solos.

Os solos em cada camada depositada deverão possuir o teor de umidade necessário para obtenção das densidades requeridas, dentro dos limites especificados. O teor de umidade deverá ser uniforme em toda a camada do solo e deverá estar em torno do valor ótimo definido por ensaios de compactação da MB – 33 da ABNT, ou pelo método do HILF, estabelecido experimentalmente, em função dos solos selecionados, a faixa de teores de umidade dentro da qual deverão se situar 90% dos resultados dos ensaios de controle, com tolerância que esta faixa se situe entre o valor de 2% abaixo e 1% acima do valor ótimo.

Após o lançamento e espalhamento do material e antes dos serviços de compactação, o teor de umidade deverá ser verificado e aprovado pela fiscalização.

A compactação será executada por equipamentos especiais, mecânicos ou manuais, através de passadas uniformes e com energia de compactação adequada ao tipo de solo e espessura das camadas. O número de passadas dos equipamentos deverá, para os teores de umidade especificados, resultar uma porcentagem de compactação acima de 95% da massa específica do solo seco correspondente e dado dada pelo ensaio de compactação, conforme a MB – 33 da ABNT.

A fiscalização especificará, quando se tornar necessário à execução de aterros, os equipamentos mais adequados de acordo com as características locais.

Os taludes conformados pelo maciço dos aterros compactados deverão ter acabamento superficial uniforme e plano, obtido por processos manuais ou mecânicos, não sendo admitidas marcas ou saliências de qualquer natureza.

Escavação de valas

As escavações das valas destinadas às tubulações de água, esgoto, drenagem, águas pluviais e devidas caixas de passagem, em função do seu posicionamento, largura e profundidade, poderão ser executadas por equipamentos mecânicos ou processos manuais.

ESTADO DO PIAUÍ

PREFEITURA MUNICIPAL DE LUZILÂNDIA

O material proveniente da escavação das valas, quando for o caso de seu reaproveitamento para o reaterro, deverá ser depositado nas proximidades, até uma distância máxima de 20 m e para os serviços onde não é previsto este reaproveitamento, o material escavado deverá ser removido para o bota-fora ou áreas de estocagem.

As valas destinadas aos sistemas de drenagem de implantação, caso tenham sido escavados por processo mecânico, deverão ter as suas paredes e fundo regularizados manualmente, para possibilitar a perfeita definição das camadas do material filtrante dos drenos.

As valas para os serviços de drenagem superficial definitiva dos arruamentos e das tubulações de interligação das unidades deverão ter o fundo regularizado, compactado e nivelado de acordo com as cotas de projeto.

As escavações de caixa com profundidade até 2.00m deverão ter as suas paredes protegidas por escoramentos do tipo descontínuo e para profundidades superiores a 2.00m deverão ser previstos escoramentos do tipo contínuo devendo serem executados de tal forma que possam ser removidos, por etapas sequenciais, no sentido de baixo para cima.

Os reaterros das valas, quando for o caso, devem ser efetuadas com a utilização de material adequado, reaproveitado da própria escavação ou adquirido de áreas de empréstimo.

O reaterro será efetuado por compactação controlada, devendo-se obter sempre um grau de compactação igual ou superior a 95% do Proctor Normal executado por camadas, com espessura máxima de 20 cm de material solto, e compactadas por equipamentos compactadores tipo sapo mecânico ou placas vibratórias.

Os reaterros de valas com tubulação, de qualquer tipo, deverão ser cuidadosamente e manualmente executados, até uma altura de 50 cm. Acima da geratriz superior da tubulação utilizando-se soquetes manuais.

Drenagem

O sistema de drenagem consiste em um conjunto de elementos drenantes composto de redes de drenos profundos, poços filtrantes de bombeamento, caixas de passagem, colchões drenantes, bombas de recalque e canaletas superficiais, que convenientemente interligados objetivam o recolhimento das águas superficiais de infiltração e as do lençol freático, de modo a possibilitar a execução das obras sem o

ESTADO DO PIAUÍ

PREFEITURA MUNICIPAL DE LUZILÂNDIA

embarço das águas e garantir a redução, dentro de determinados limites, dos esforços de subpressão nas estruturas de concreto das unidades semi-enterradas.

As areias e britas a serem utilizadas nos drenos deverão estar dentro da faixa de granulométrica a ser determinada pelo laboratório de solos, em função das características de permeabilidade do solo local, com as dimensões e posicionamento da brita no interior do maciço envolvente de areia determinado para garantir a funcionalidade do sistema.

Os tubos de concreto poroso deverão ser encaixe tipo macho-fêmea, assentados em junta seca, sem argamassa de rejuntamento, devidamente envolvido pelo material filtrante.

Os tubos de PVC furados dos drenos profundos deverão ser envolvidos por uma manta de Bidim de forma contínua e uniforme, de forma a manter uma perfeita proteção contra fuga de material fino.

As caixas de passagem profundas de interligação das redes de drenagem deverão ser executadas em alvenaria, com as janelas da junção dos núcleos drenantes protegidas por telas de nylon.

As canaletas superficiais serão executadas nos “off-sets” dos taludes. No caso das cristas dos taludes superiores, as mesmas serão executadas com meios-tubos de concreto, com raio igual ou maior que 0,30 m e protegidas lateralmente por camadas de concreto magro com 0,10 m de espessura. As canaletas inferiores (pé de talude) serão moldadas diretamente sobre o terreno, em concreto magro, com espessura de 0,10 m e com a configuração definida no projeto.

Concreto simples

Será executada uma camada de 0,10 m de concreto simples, no traço “1:3:5” com cimento; areia; brita, antes de ser lançada qualquer armadura inferior da laje de fundação das estruturas de concreto armado.

Concreto armado

Na leitura e interpretação do projeto estrutural e respectiva memória de cálculo, será sempre levada em conta que tais documentos obedecerão as Normas Técnicas da ABNT, aplicáveis no caso: a “NB – 1” e a “NB – 5”, ambas na sua forma mais atual.

Deverá ser observada rigorosamente a todas as particularidades do projeto arquitetônico.

Painéis

As formas, para estruturas de concreto que terão superfícies aparentes, deverão ser executadas em painéis de madeira compensadas, revestidas de filme plástico.

As espessuras dos painéis deverão ser adequadas às dimensões das peças estruturais com dimensões mínimas de 15 mm. Os painéis deverão ser resistentes aos esforços solicitantes dos trabalhos de concretagem, proporcionando concreto aparente com superfície especular.

Os painéis deverão ser dispostos de modo a formarem juntas corridas nas direções horizontais e verticais.

As juntas formadas pela justaposição dos painéis, num plano ou em ângulo, deverão ser perfeitamente estanques.

Os painéis de forma poderão ser várias vezes reaproveitados, desde que não apresentem defeitos em suas superfícies, que não possam deixar massas de concreto, e que o revestimento impermeabilizante não esteja danificado.

Poderão ser exigidos pela fiscalização reforços especiais nos painéis de forma da estrutura de concreto aparente, para que seja garantida uma superfície plana, sem ondulações.

As formas de superfícies curvas deverão ser executadas de modo a atenderem precisamente às curvaturas exigidas.

Em peças curvas de pequeno raio as formas poderão ser construídas com réguas laminadas, justapostas de tal forma que sejam uniformes, sem ressalto de juntas e estanques.

Poderão ser utilizados, produtos específicos, para aplicação nas faces internas das formas, que objetivam uma maior facilidade de desforma.

Estes desmoldantes deverão ser aplicados antes da colocação da ferragem. Antes da colocação das ferragens, às formas deverão se apresentar perfeitamente acabados e limpas.

Se as formas forem tratadas internamente com pintura de produtos desmoldantes, a sua limpeza poderá ser efetuada por ação de ar comprimido, não podendo ser utilizada água para lavagem.

Travamentos

ESTADO DO PIAUÍ

PREFEITURA MUNICIPAL DE LUZILÂNDIA

Todos os materiais necessários aos reforços e travamentos dos painéis, quer sejam de madeira ou metálicos, deverão ser convenientemente dimensionados e posicionados, de tal forma a garantir a perfeita estabilidade dos painéis.

Nas peças esbeltas, para que sejam garantidos os alinhamentos e paralelismo dos painéis das formas, poderão ser utilizados tirantes metálicos passantes que se fixarão eternamente nas peças de travamento.

Para estruturas destinadas a depósitos de líquidos, estes tirantes deverão ser solidários à estrutura, não podendo ser isolados do maciço de concreto. Após a retirada das formas, estes tirantes serão cortados com talhadeira, a uma distância de 4 cm para dentro da superfície, em ambos os lados da peça estrutural, e as cavidades deverão ser bloqueadas com argamassa forte e compacta.

Para estruturas aparentes e não estanques, estes tirantes poderão ser isolados através de bainhas plásticas, encabeçadas por dispositivos de apoio, de plástico semi-flexível, de formato tronco-cônico.

Após a desforma, estes dispositivos de plástico serão removidos e as cavidades preenchidas com argamassa forte e compacta.

Cimbramentos

O cimbramento deverá ser convenientemente dimensionado de modo a não sofrer, sob ação de peso próprio da estrutura e das sobrecargas advindas dos trabalhos de concretagem, deformações ou movimentos oscilatórios prejudiciais a estrutura.

Todos os cimbramentos poderão ser executados com peças de madeira retangulares ou roliças ou metálicas em perfis tubulares.

Para peças retangulares de madeira, a seção mínima deverá ser 8 cm x 8 cm e, quando roliças, o diâmetro mínimo deverá ser de 9 cm.

Escoras verticais de madeira, quando não dimensionadas a flambagem, não poderão ter comprimento livre a 3,00 m.

Para alturas maiores, será necessário o travamento horizontal em duas direções ortogonais.

Em cada escora de madeira só poderá existir uma emenda e esta deverá estar posicionada fora do terço médio da sua altura.

Os topos de duas peças emendadas deverão ser bem justapostas, sem excentricidades, e por cobre-juntas em todo o perímetro de emenda.

Os pontos de apoio das peças do cimbramento deverão ter condições de suporte condizentes com as cargas e não estar sujeitas a recalques.

ESTADO DO PIAUÍ

PREFEITURA MUNICIPAL DE LUZILÂNDIA

Quando de madeiras, as peças deverão ser calçadas com cunhas de madeira, de forma a facilitar a operação de decimbramento.

Desforma e Decimbramento

As formas de peças verticais das estruturas deverão ser mantidas pelo prazo mínimo de 03 dias, para que se tenha garantido a cura superficial do concreto destas peças.

Nos serviços de desforma, deverão ser evitados impactos ou choques sobre a estrutura e deverão ser evitados contatos de ferramentas metálicas sobre a superfície aparente do concreto.

Durante as operações de desforma, deverão ser cuidadosamente removidas da estrutura quaisquer reparos de concreto formadas nas juntas das formas e removidas todas as pontas de arame ou tirantes de amarração.

Os decimbramentos deverão obedecer a um plano previamente estabelecido de modo a atender aos prazos mínimos necessários, determinados pela ABTN – Associação Brasileira de Normas Técnicas, e adequadas às condições de introdução de esforços nas estruturas advindas de seu peso próprio.

Embutidos

Eventuais núcleos a serem acoplados nas formas e necessários para futuras passagens de dutos ou ancoragens deverão estar corretamente locados e com fixação adequada, para que sejam resistentes aos serviços de concretagem.

Quaisquer peças embutidas deverão estar perfeitamente limpas e livres de qualquer tipo de impedimento que prejudique a aderência do concreto.

Tubulações embutidas deverão estar bem posicionadas e perfeitamente estanques contra penetração de nata do concreto.

Armadura

Aço

Quando não especificado em contrário, os aços serão das classes CA-50 A, laminados a quente, com escoamento definido por patamar no diagrama tensão-deformação.

Não poderão ser utilizados aços de qualidade ou características diferentes das especificadas no projeto, sem a aprovação da fiscalização.

ESTADO DO PIAUÍ

PREFEITURA MUNICIPAL DE LUZILÂNDIA

Todo o aço a ser utilizado na obra deverá, preferencialmente, ser sempre de um único fabricante.

Recebimento e Estocagem

As partidas de aço recebidas na obra deverão ser subdivididas em lotes, que serão nomeados através de etiquetas de identificação, nas quais deverão constar os seguintes dados:

- Número do lote
- Tipo de aço e bitola
- Data de entrada
- Número da nota fiscal do fornecedor
- Procedência de fabricação
- Identificação da amostra retirada para ensaios

Todo o aço deverá ser estocado em local apropriado e protegido contra intempéries, devendo ser disposto sobre estrados isolados do solo e agrupados por categoria e bitola, de modo a permitir um adequado controle de estocagem.

De cada lote definido, deverá ser retirada amostra característica para ensaio de qualidade de acordo com as determinações do MB – 4 e MB – 5 da ABNT.

Os lotes de aço só serão liberados após terem sido aceitos os resultados de todos os ensaios submetidos às amostras.

Na eventualidade dos resultados dos ensaios não serem aprovados, novas amostras do mesmo lote poderão ser ensaiadas, até que se obtenha uma definição precisa sobre a qualidade do material do lote. Todo lote não aceito deverá ser imediatamente retirado do canteiro de obras.

Preparo das Armaduras

As barras de aço deverão ser previamente retificadas por processos manuais e mecânicos, quando então serão vistoriadas quanto a suas características aparentes, como sejam: fora da bitola, rebarbas de aço ou outros quaisquer defeitos visíveis.

O corte e o dobramento das armaduras deverão ser executados a frio, com equipamentos apropriados e de acordo com os detalhes do projeto.

Não será permitido o uso do corte óxido-acetilênico e nem o aquecimento das barras para facilidades de dobragem, como também qualquer processo de emenda soldada para as barras de aço.

Colocação das armaduras

As armaduras deverão ser transportadas para os locais de aplicação já convenientemente preparadas e identificadas.

O posicionamento das armaduras nas peças estruturais será feito rigorosamente de acordo com as posições e espaçamentos indicados no projeto e convenientemente fixadas de modo a não se deslocarem durante os serviços de concretagem.

Os recobrimentos das armaduras deverão ser assegurados pela utilização de um número adequado de espaçadores ou pastilhas de concreto fabricadas com o mesmo tipo de concreto a ser utilizado na estrutura, com dispositivos que permitam sua fixação nas armaduras, obedecendo rigorosamente às espessuras indicadas no projeto.

As armaduras de espera ou ancoragem deverão ser sempre protegidas para evitar que sejam dobradas ou danificadas e antes da retomada dos serviços as mesmas deverão estar perfeitamente limpas e intactas.

Após montadas e posicionadas nas formas, as armaduras não deverão sofrer quaisquer danos ou deslocamentos ocasionados pelos equipamentos de concretagem, ou pela ação direta dos vibradores.

As emendas das armaduras só poderão ser executadas de acordo com os procedimentos indicados nos projetos.

Concreto estrutural

O concreto será composto pela mistura de cimento Portland, água, agregados inertes e, eventualmente aditivos químicos especiais.

A composição ou traço da mistura deverá ser determinado pelo laboratório de concreto, de acordo com a ABNT - Associação Brasileira de Normas Técnicas, baseado na relação do fator água / cimento e na pesquisa de agregados mais adequados e com granulometria conveniente, com a finalidade de se obter:

Mistura plástica com trabalhabilidade adequada;

Produto acabado com a resistência requerida.

Especificamente para as unidades projetadas, de modo a garantir a durabilidade e a estanqueidade foram adotados no cálculo estrutural as seguintes premissas básicas:

- $f_{ck} \geq 150 \text{ kgf / cm}^2$;

ESTADO DO PIAUÍ

PREFEITURA MUNICIPAL DE LUZILÂNDIA

- Cobrimento mínimo de ferragem: 4 cm nas paredes em contato com esgoto e 3 cm nas paredes em contato com o solo;
- Dimensões mínimas de paredes e fundos de tanques e galerias – 20 cm;
- Espaçamento máximo das armaduras – 15 cm;
- Abertura máxima de fissura conforme preconizado pela NBR – 6118
 - 0,1 mm para as faces em contato com a água
 - 0,2 mm para as faces em contato com o solo
 - 0,3 mm para as outras estruturas.

Ainda para garantia da durabilidade e a estanqueidade da obra deverão ser, obrigatoriamente, atendidas as seguintes providências básicas:

- Fator água / cimento compreendido entre 0,38 e 0,45
- Consumo mínimo de cimento, independentemente da dosagem recomendada para obter a resistência indicada no projeto = 400 kg/m³;
- Utilização de agregado calcário;
- Utilização de cimento de alto forno.

Para melhorar a trabalhabilidade do concreto o concreto poderá ser utilizado aditivo incorporador de ar.

Materiais Componentes

Cimentos

Tipos de cimento

Os tipos de cimento a serem utilizados deverão ser adequados as condições de agressividade do meio a que estarão sujeitas as estruturas.

Para o concreto das estruturas das unidades que terão contacto com as águas agressivas, o tipo de cimento a ser utilizado deverá ser preferencialmente o de alto forno, com consumo de 400 kg de cimento por m³.

Este cimento do tipo AF deverá obedecer às especificações da EF 108. Para o concreto das estruturas não sujeitas a meio agressivo, o tipo de cimento poderá ser o Portland comum CP-320, que deverá atender as especificações da EB-1.

Para a substituição do tipo, classe de resistência e marca do cimento, deverão ser tomadas as precauções para que não ocorram alterações sensíveis na trabalhabilidade, propriedades mecânicas e na durabilidade de concreto. Uma

ESTADO DO PIAUÍ

PREFEITURA MUNICIPAL DE LUZILÂNDIA

mesma peça estrutural só deverá ser executada com iguais tipos de resistência de cimento.

Armazenamento

As embalagens deverão apresentar-se integras por ocasião do recebimento devendo ser rejeitados todos os sacos que apresentarem sinais de hidratação.

Os sacos deverão ser armazenados em lotes, que serão considerados distintos, quando:

- Forem de procedência ou marcas distintas;
- Forem de tipo ou classe de resistência diferente;
- Tiverem mais de 400 sacos.

Os lotes de cimento deverão ser armazenados de tal modo que se torne fácil a sua inspeção e identificação. Quando em sacos, as pilhas deverão ser de 10 sacos no máximo, e o seu uso deverão obedecer à ordem cronológica de chegada aos depósitos.

Todo cimento ensacado deverá ser depositado sobre estrados de madeira, ao abrigo de umidade e intempéries.

Quando em granel, os cimentos deverão ser depositados em silos metálicos, construídos adequadamente de modo que sejam evitados zonas mortas no seu interior e sejam protegidos com pintura refletiva, para que sejam reduzidos os efeitos do calor.

Ensaio de Qualidades

O controle de qualidade do cimento será feito através de inspeção dos silos ou depósitos e por ensaios executados em amostras colhidas de acordo com o MB-502 da ABNT.

As amostras deverão ser submetidas aos ensaios necessários e indicados pela fiscalização. O não atendimento as especificações implicará na sumária rejeição do lote.

Agregados

Tipos de Agregados

O agregado miúdo será a areia natural, de origem quartzosa, cuja composição granulométrica e quantidade de substância nocivas deverão obedecer as condições

ESTADO DO PIAUÍ

PREFEITURA MUNICIPAL DE LUZILÂNDIA

impostas pela EB-4 da ABNT. O agregado graúdo deverá ser constituído de britas obtidas através de britagem de rochas calcárias, sãs.

O diâmetro máximo de agregados deverá ser inferior a $\frac{1}{4}$ da menor espessura da peça a concretar a $\frac{2}{3}$ do espaçamento entre as barras de aço das armaduras.

Estocagem

A estocagem dos agregados deverá ser feita de modo a evitar a sua segregação e a mistura entre si.

Os silos de estocagem deverão ser pavimentados em concreto magro, com superfícies planas e com declividade para facilitar o escoamento das águas de chuvas ou de lavagem.

Ensaio de Qualidade

Todos os agregados deverão ser submetidos a ensaios de qualidade, de acordo com as condições impostas pela ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas, que se referem ao assunto: EB-6, MB-7, MB-8, MB-9, MB-10, MB-95 e MB-170.

As amostras dos agregados aprovados nos ensaios serão armazenados na obra, para servirem como padrão de referência.

Água

A água destinada ao preparo do concreto deverá ser isenta de substâncias estranhas tais como: óleo, ácidos, sais, matérias orgânicas e quaisquer outras que possam interferir com as reações de hidratação do cimento e que possam afetar o bom andamento, cura e aspecto final do concreto.

Aditivos

Quando autorizados pela Fiscalização os aditivos para a melhoria das qualidades do concreto, deverá atender as normas ASTM C-474.

A percentagem de aditivos deverá ser fixada conforme recomendações do Fabricante, levando em consideração a temperatura ambiente e o tipo de cimento adotado.

A eficiência dos aditivos deverá ser sempre previamente comprovada, através de ensaios, que referenciam ao tempo de pega, resistência da argamassa e consistência.

ESTADO DO PIAUÍ

PREFEITURA MUNICIPAL DE LUZILÂNDIA

Cuidados especiais que deverão ser observados a estocagem e idade da fabricação, considerando a fácil deterioração deste material.

Dosagem

A dosagem do concreto deverá ser experimental, objetivando a determinação de traços que atenda economicamente as resistências especiais no projeto, bem como a trabalhabilidade necessárias e a durabilidade, resguardadas as indicações contidas nos desenhos do projeto estrutural.

A dosagem experimental do concreto deverá ser efetuada atendendo a qualquer método que correlacione a resistência, durabilidade, relação aquecimento e consistência.

A trabalhabilidade deverá atender as características dos materiais componentes do concreto, sendo compatível com as condições de preparo, transporte, lançamento e adensamento, bem como as características das dimensões das peças a serem concretadas.

Preparo do Concreto

O preparo do concreto deverá ser sempre através da central de concreto instalado em canteiro, convenientemente dimensionado para atendimento ao plano de concretagem estabelecido de acordo com o cronograma da obra.

A central de concreto deverá ser operada por pessoal especializado para as correções que se fizerem necessárias no traço do concreto.

Antes do início das operações de produção do concreto, deverão ser feitas as aferições dos dispositivos de pesagem e as determinações da umidade dos agregados, para correção do fator água/cimento.

Para cada carga de concreto preparado, deverá ser preenchida uma ficha de controle que deverá constar: peso do cimento, peso dos agregados miúdo e graúdo, fator água-cimento, hora do término da mistura e identificação do equipamento de transporte.

Transporte

O concreto deverá ser transportado, desde o seu local de mistura até o local de locação com a maior rapidez possível, através de equipamentos transportadores especiais que evitem a sua segregação e vazamentos.

ESTADO DO PIAUÍ

PREFEITURA MUNICIPAL DE LUZILÂNDIA

Todo o equipamento transportador deverá ter dispositivo de identificação e características de funcionamento que permitam a fiscalização determinar as suas condições de operações.

Lançamento

O concreto deverá ser depositado nos locais de aplicação, tanto quanto possível, diretamente em sua posição final, através da ação adequada de vibradores, evitando-se a sua segregação.

Qualquer dispositivo de lançamento que for causar segregação do concreto Será recusado pela fiscalização.

Não será permitido o lançamento do concreto com alturas superiores a 2.0 m.

Antes do lançamento de concreto, os locais deverão ser vistoriados e retirados quaisquer tipos de resíduos.

Nas operações de lançamento de concreto, deverão ser tomados cuidados especiais que evitem os deslocamentos das armaduras e vibrações das formas.

Para o lançamento de concreto em camadas de grandes dimensões horizontais, deverão ser definidas formas provisórias que possibilitem o confinamento do concreto durante o seu adensamento.

O lançamento do concreto, através de bombeamento, deverá atender as especificações da ABI-304 e o concreto deverá ter um índice de consistência adequado as características do equipamento.

Adensamento

O adensamento do concreto deverá ser executado através de vibradores de alta frequência, com diâmetro adequado às dimensões das formas.

Os vibradores de maquina deverão trabalhar sempre na posição vertical e movimentados constantemente na massa de concreto, até a caracterização do total adensamento, e os seus pontos de aplicação deverão ser distantes entre si de cerca de uma vez e meia o seu raio de ação.

Deverá ser evitado o contacto prolongado os vibradores junto às formas e armaduras.

As armaduras parcialmente expostas, devido a concretagem parcelada de uma peça estrutural, não deverão sofrer qualquer ação de movimento de vibração antes que o concreto, onde se encontram engastadas, adquira suficiente resistência para assegurar a eficiência da aderência.

ESTADO DO PIAUÍ

PREFEITURA MUNICIPAL DE LUZILÂNDIA

Os vibradores de parede só deverão ser usados se forem tomados cuidados especiais, no sentido de se evitar que as formas e as armaduras possam ser deslocadas.

Toda a concretagem deverá obedecer a um plano previamente estabelecido, onde necessariamente serão considerados:

- Delimitação da área a ser concretada em uma jornada de trabalho, sem interrupção de aplicação do concreto, com definição precisa do volume a ser lançado.

Na delimitação destas áreas ficarão definidas as juntas de concretagem, que deverão ser sempre verticais e atender as condições de menores solicitações das peças.

- Planejamento dos recursos de equipamentos de mão-de-obra necessário a concretização dos serviços.
- Verificação dos sistemas de formas e se as condições do cimbramento estão adequadas às sobrecargas previstas.
- Estudos dos processos de cura a serem adotados para os setores delimitados por este plano de concretagem.

Todo o concreto deverá ser cadastrado de forma a estabelecer uma correlação entre o local de aplicação e o número do lote do concreto lançado, para possibilidade um adequado controle de qualidade.

Juntas de Dilatação

As juntas estruturais de dilatação deverão ser executados rigorosamente de acordo com os detalhes de projeto, utilizando-se material de PVC, tipo Fugenband, para qual atenda as solicitações e durabilidade requerida.

Estas juntas deverão apresentar as seguintes características:

- Tensão mínima de ruptura : 150 kg/cm²
- Alongamento mínimo : 250%
- Envelhecimento : redução máxima de 20%
- Dureza Shore : 80.

As juntas elásticas deverão ser contínuas e as emendas, quando necessárias, deverão ser soldadas de acordo com as instruções do Fabricante.

Cuidados especiais deverão ser tomados para que seja mantida a posição correta da junta durante os serviços de concretagem e que o concreto envolva

ESTADO DO PIAUÍ

PREFEITURA MUNICIPAL DE LUZILÂNDIA

completamente ambas as abas da junta. Os núcleos centrais das juntas poderão estar centrados e protegidos de concreto com lâminas de isopor.

O posicionamento das juntas elásticas deverá ser garantido com a utilização de grampos especiais, colocados convenientemente, de modo a não danificá-las. O concreto deverá ser lançado ao lado das abas das juntas e depois conduzido à posição final por vibração, de modo a obter-se um completo preenchimento de ambos os lados da junta.

Quando for prevista uma paralisação da concretagem por um prazo superior a 10 dias, deve-se proteger a aba livre da junta contra a ação de contaminação ou agentes de corrosão capazes de prejudicar a aderência com o concreto.

Após a desforma, as juntas deverão ser cuidadosamente limpas e após a secagem do concreto adjacente, ser preenchidas com mastique elástico do tipo Sikaflex ou Colma – junta.

Reparos da Estrutura

Os reparos superficiais do concreto são medidas adotadas para corrigir defeitos da concretagem, aparentes após a desforma.

As falhas detectadas serão analisadas pelo laboratório de campo para mapeamento e análise dos processos de reparos a serem adotados.

Segundo Estágio de Concretagem

Após a instalação e inspeção de alinhamento, níveis e tolerância de elementos a serem embutidos, será executado a concretagem do segundo estágio, tomando-se cuidados especiais para se evitarem eventuais deslocamento dos dispositivos embutidos.

O diâmetro máximo dos agregados de concreto será fixado em função das folgas existentes e, a critério da Fiscalização, serão empregados recursos com a finalidade de reduzir a retração da mistura. Serão respeitados os limites estabelecidos pela ABNT, no caso do uso de aditivos.

Antes da instalação dos dispositivos a serem embutidos, todas as superfícies de concreto, para contato com o segundo estágio, serão inteiramente aplicadas e tratadas com jatos de areia-água, a fim de assegurar a máxima aderência.

Todas as superfícies deverão ser mantidas molhadas pelo menos durante 2 (duas) horas antes da colocação do novo concreto, com exceção dos casos onde for necessário e aconselhável, o uso de cola Colme-Fix ou similar, e, neste caso, os jatos anteriores, serão puramente de areia.

INSTALAÇÃO DO CANTEIRO - O canteiro terá a aparelhagem, maquinários, equipamentos e ferramental adequados a mais perfeita execução dos serviços; bem como condições de transporte dos materiais e equipamentos necessários a todo e qualquer serviço objeto da presente especificação.

LOCAÇÃO - A locação topográfica das lagoas e de suas obras complementares deverão ser realizadas com base no levantamento topográfico que serviu para a seleção da área e para elaboração do projeto.

Esta locação constará da identificação em campo da linha poligonal do contorno das lagoas, a qual será piqueteada de 20,00 em 20,00 m e proporcionará a locação dos diques, dispositivos de entrada, vertedores de saída, caixas de passagem e outros.

LIMPEZA DO TERRENO - Antes do início da escavação ou aterro, toda área deverá ser limpa, removendo-se totalmente a vegetação, inclusive raízes, detritos e a terra orgânica até expor-se completamente o material adequado para o fundo das lagoas.

Esta remoção será feita por raspagem, sendo que a camada de superfície considerada inadequada para o aproveitamento nas obras da lagoa deverá ser afastada do local, juntamente com o entulho do desmatamento e depositado em "bota-fora" estabelecido pela Prefeitura local, numa distância não superior a 20 km.

Durante a execução desta fase da obra, deverá ser preparado o terreno para drenagem de águas pluviais, tratando os córregos aí existentes, convenientemente desviados, dando-se aos mesmos novos cursos, de acordo com o projeto das lagoas.

No caso da existência de minas de água no terreno, deverá ser providenciado a sua drenagem ou seu afogamento sob filtro de areia e cascalho convenientemente estudado e aprovado pela fiscalização.

ESCAVAÇÃO - Caso parte do material escavado seja aproveitado na construção dos diques, a escavação deverá ser realizada, se possível, simultaneamente com a referida construção.

Nesta escavação deverá ser empregado equipamento adequado à natureza do terreno, sendo que não será permitido ultrapassar mais que 10 (dez) centímetros na cota prevista no projeto para o fundo das lagoas.

ESTADO DO PIAUÍ

PREFEITURA MUNICIPAL DE LUZILÂNDIA

Todo o material escavado passará por uma seleção para o seu aproveitamento nos diques ou fundo da lagoa, sendo que o material imprestável será convenientemente afastado do local da obra.

Deverá ser facilitada a drenagem da área em corte, bem como conduzir o corte de modo a evitar deslizamentos de volumes que afetem o equilíbrio dos taludes e a sua adequação ao projeto.

Caso se verifique instabilidade de taludes por variação de umidade, textura e coesão do solo em relação ao previsto no projeto, deverá ser consultada a fiscalização a fim desta revisar a inclinação dos taludes para evitar deslizamentos.

Na utilização de material escavado na construção do aterro compactado deverá ser verificado constantemente o grau de umidade do solo escavado.

Deverá ser protegida das águas pluviais, a área de empréstimo do solo compactável a fim de evitar o carreamento de detritos e solos vegetais ou imprestáveis.

ESCARIFICAÇÃO - Para que haja sempre uma boa aderência dos diques e das camadas de fundo das lagoas com o solo escavado, deverá ser processada a escarificação do terreno através de tratores com arados apropriados, permitindo uma ligação íntima do solo com o material utilizado para o fundo da lagoa e para os diques.

ATERRO COMPACTADO - Toda a construção do aterro seja do leito das lagoas ou dos diques, deverá reger-se pelas normas da Mecânica dos Solos, e seguindo as determinações da fiscalização.

A construção do aterro compactado deverá ser planejada de modo a haver perfeita coordenação com os trabalhos de escavação.

Antes do início da construção do aterro compactado dever-se-á inspecionar detalhadamente o leito preparado, a fim de eliminar todo o material indesejável que por ventura não tenha sido afastado nos trabalhos de limpeza do terreno.

O leito que receberá o aterro deverá ser preparado para facilitar o emprego, em toda a sua extensão, das máquinas de lançamento, rega e compactação do solo, sem a formação de bolsões mais espessos ou fofos.

O lançamento das primeiras camadas deverá ser feito de modo a tomar as depressões existentes, já adrede regularizadas, de modo a alcançar depois de compactadas, superfícies mais extensas possíveis em um só plano.

ESTADO DO PIAUÍ

PREFEITURA MUNICIPAL DE LUZILÂNDIA

Os trechos do leito e do coroamento dos diques, onde seja impossível serem alcançados por equipamentos usuais de compactação, deverão receber compactação manual de modo a obter-se a densidade e impermeabilidade necessárias à obra.

O solo transportado e espalhado para receber a devida compactação poderá atingir espessuras máximas de 20,0 cm (antes da compactação), quando compactados por rolos pé de carneiro e 10,0 cm, quando compactados manualmente.

A camada compactada deverá sempre ser escarificada antes do lançamento da camada posterior.

Caso seja necessário expor a superfície compactada por longo tempo, a mesma deverá ser protegida contra a formação de rachaduras por ressecamento.

As camadas deverão ser lançadas em faixas longitudinais, contra as linhas de fluxo da água infiltrada em trabalho e paralelamente às curvas de nível.

As pistas para movimento dos equipamentos deverão ser essencialmente no sentido longitudinal e deslocadas sistematicamente de modo a evitar a laminação por excesso de compactação.

A superfície compactada deverá ter inclinação da ordem de 2% a 5% , para facilitar a drenagem.

Antes de qualquer paralisação ou na iminência de chuva, a superfície deverá ser deixada compactada e lisa com rolo.

O planejamento da construção deverá ser de forma a garantir um maciço compactado coeso, contínuo, estritamente uniforme e isotrópico, livre de defeitos e impurezas que levem a formação de infiltrações perigosas "piping", drenos, rachaduras e laminações.

Quando for necessário, a construção do maciço compactado em partes, a superfície de emenda deverá ser executada para dificultar as infiltrações, aumentando possíveis percursos e preparando a superfície suportante, escarificando-a e irrigando-a de modo a garantir o perfeito ligamento das partes.

Os parâmetros de compactação deverão estar de acordo com as Normas Brasileiras e determinadas pela fiscalização, estando na maioria dos casos a umidade 1% (um por cento) abaixo da umidade ótima com faixa de tolerância de 2% (dois por cento) abaixo e 1% (um por cento) acima deste valor. O grau de compactação numa média superior a 98% (noventa e oito por cento) do Proctor Normal e um desvio padrão inferior a 3% (três por cento).

ESTADO DO PIAUÍ

PREFEITURA MUNICIPAL DE LUZILÂNDIA

Os ensaios de verificação do grau de compactação, bem como outros ensaios especiais "in situ" deverão ser rigorosamente amarrados às suas respectivas cotas levantadas concomitantemente.

Na coleta de amostras do maciço compactado para eventuais ensaios de resistência e permeabilidade em laboratório, deverá se observar às normas fixadas pela Mecânica dos Solos para tal, bem como reparar cuidadosamente à parte do maciço danificado no seu corte.

Como nos maciços compactados poderá ser prevista a construção de um filtro de talude de jusante, deverá ser impedida a possibilidade de invasão de outros materiais que venham a dificultar o funcionamento do mesmo posteriormente.

Os pontos de contato entre o maciço compactado e as superfícies de construção de outros materiais (alvenaria, concreto, tubulações) deverão ser cuidadosamente tratados a fim de evitar possíveis infiltrações.

Após a construção, as superfícies de jusante do maciço, bem como o coroamento e parte de montante que estará em contato com a água deverão receber grama como proteção.

NORMAS - Os trabalhos em terra, além das especificações supra, deverão obedecer as normas, métodos e especificações da ABNT, a saber:

- a) Normas: NB-28 e NB-29
- b) Métodos: MB-27, MB-29, MB-30, MB-31, MB-32 e MB-33
- c) Terminologia: TB-33

INSTALAÇÕES HIDRAÚLICAS - Serão fornecidas e instaladas todas as tubulações indicadas no projeto e que ficarão embutidas nos diques, as caixas de passagem e de distribuição e emissário, em PVC rígido para coletores de esgoto com junta elástica (NBR-7362).

CAIXA DE ENTRADA E VERTEDOR DE SAÍDA - Serão executados em paredes de alvenaria de tijolo furado em meia vez (10 cm) revestidas com emboço tanto interno quanto externamente, sendo a parte interna com argamassa com impermeabilizante sobre a laje de concreto armado. Serão fornecidos e instalados perfis "U" de PVC ou nylon de 17 x 17 mm interno, bem como chapas de madeirit plastificado com 220 x 63 x 1,5 cm para os "stop-log" conforme projeto.

LAJOTAS DE CIMENTO - Serão confeccionadas e instaladas lajotas de cimento armado, conforme detalhe de projeto, circundando os taludes internos da lagoa, precisamente na linha d'água, devendo ficar semi-submersas, cravadas nos diques.

ESTADO DO PIAUÍ

PREFEITURA MUNICIPAL DE LUZILÂNDIA

Metodologia de execução - A alvenaria será construída utilizando tijolo de barro recozido de 6 ou 8 furos assentados com argamassa de cimento, areia e saibro no traço 1:2:4, com chapisco com argamassa de cimento e areia grossa lavada, no traço 1:3 em toda extensão.

O emboço será executado com argamassa de cimento, areia e saibro no traço 1:2:4 nas faces externas e internas, adicionando-se Sika-1 , na proporção de 1: 12 da água de amassamento.

O concreto para as lajes de fundo das caixas de passagem será armado com ferro de 5/16" a cada 8 cm nos dois sentidos e traço 1:2:3 de cimento, areia e brita n. 1 e 2.

PROTEÇÃO DOS TALUDES - Os diques serão protegidos com grama em placas nos taludes externos até o nível do solo, no topo até o encontro com as lajotas de cimento.

6 – MEDIDAS DE MITIGAÇÃO DE CONTROLE AMBIENTAL

a) NA FASE DE EXECUÇÃO DAS OBRAS

Os principais impactos ambientais que podem ocorrer durante a execução das obras e que requerem cuidados e técnicas de execução são:

- Movimentação da terra
- Erosão
- Contaminação provocada por máquinas e veículos
- Esgoto e lixo nos canteiros da obra
- Inobservância dos preceitos relativos à segurança do trabalho
- Desmatamento no local das construções das unidades componentes do sistema.

MOVIMENTAÇÃO DE TERRA

Escavações – todas as escavações deverão ser processadas de modo a evitar a instabilidade dos taludes para tanto deverão ser rigorosamente observadas as inclinações indicadas nos projetos. Todos os taludes provisórios deverão ter suas superfícies regularizadas por processos mecânicos ou manuais, de forma a se apresentarem sem rugosidade.

Os taludes definitivos ou permanentes deverão ter seus “off-sets” de crista e de base perfeitamente alinhados e suas superfícies deverão apresentar-se com

ESTADO DO PIAUÍ

PREFEITURA MUNICIPAL DE LUZILÂNDIA

acabamento adequado para que o revestimento de proteção tenha superfície sem depressões ou elevações. Após os serviços de escavação, as áreas de serviços deverão se apresentar perfeitamente limpas e desimpedidas.

ATERRO COMPACTADO

Os serviços de conformação de maciços terrosos através da compactação controlada de solos selecionados convenientemente tratados e dispostos com o uso de equipamentos compactadores mecânicos ou manuais utilizarão os solos argilo-siltosos ou silto-argilosos proveniente das escavações ou das áreas de empréstimo.

As medidas de compactação que devem ser tomadas para evitar a degradação da área são:

- Os solos selecionados serão lançados nos locais de aplicação pelos equipamentos transportadores e espelhados em camadas com espessura uniforme de 20 em 20 cm, bem definidas, por motoniveladores ou processos manuais, sendo removidos quaisquer espécies de detritos tais como raízes, folhas, torrões, pedregulhos ou outros materiais que possam obstar a compactação uniforme dos solos;
- Os solos compactados deverão possuir o teor de umidade necessário para obtenção das densidades requeridas dentro dos limites especificados na MB-33 da ABNT e deverão se situar na faixa de 90% + ou – 2% com o ensaio de compactação de 95% da massa específica do solo seco;
- Os taludes conformados pelo maciço dos aterros compactados deverão ter acabamento superficial uniforme e plano obtido por processos mecânicos ou manuais, não sendo admitidas marcas ou saliências de qualquer natureza.

IMPERMEABILIZAÇÃO

Deverá ser realizada a impermeabilização tanto do fundo das lagoas como dos taludes laterais internos. O fundo será escarificado e serão desfeitos todos os torrões, em seguida, o produto impermeabilizante tipo “dynacal” ou similar será espalhado, novamente misturado numa espessura de 30 cm e, em seguida, é feita a compactação utilizando rolo pé-de-carneiro.

A impermeabilização dos taludes deverá ser feita com o uso de mantas asfálticas, betuminosas ou butílicas, e executado conforme indicação do fabricante.

EROSÃO

ESTADO DO PIAUÍ

PREFEITURA MUNICIPAL DE LUZILÂNDIA

Em linhas gerais é o processo que se traduz na desagregação, transporte e reposição do solo, subsolo e rocha em decomposição tendo como agentes a água e o vento.

A erosão causada pela ação das águas inicia seu trabalho nas cavas, onde pode-se aprofundar carreando o solo de forma lamelar ou em sulco.

Considerando que as águas se distribuem em três direções (evaporação, infiltração e escoamento superficial) são aquelas que escorrem sobre a superfície de trabalho que desagregam e transportam os materiais.

No caso das cavas, não só a compactação do terreno é suficiente, mais também a recomposição da vegetação atua como forte elemento protetor do solo, aumentando sua capacidade de absorção e regulando a velocidade das águas.

Como a recomposição da vegetação só ocorrerá ao final das obras, haverá necessidade de medidas provisórias para reduzir e controlar a erosão:

Proteger o solo contra o impacto da água da chuva que causa o carreamento de partículas pelo impacto das gotas, utilizando para o capeamento palha, capim, cascas ou coberturas plásticas conforme o caso. Reduzir a velocidade das águas com estruturas, anteparos, valetas auxiliares e outros. Reduzir o volume das águas de enxurradas com sulcamentos, desvios de encontros naturais ou divisão nos pontos de concentração.

BOTA FORA

Os locais de bota fora serão previamente determinados, onde se buscará a recuperação de áreas degradadas procurando estabelecer uma harmonia topográfica com controle de taludes, barragem de segurança e drenos profundos conforme o caso.

TRÁFEGO PESADO, RUÍDOS, SEGURANÇA

Para se reduzir os impactos sobre o meio advindo dos equipamentos pesados, algumas providências devem ser tomadas como a melhoria da capacitação viária secundária. Os equipamentos serão vistoriados freqüentemente quando se praticará a manutenção preventiva, evitando-se derramamento de graxas e óleo, além de ruídos.

Os horários de execução dos serviços serão respeitados de modo a diminuir o incômodo ao sossego do público. O tráfego deverá ser sinalizado e organizado de modo que não ocorram paralisações.

ESTADO DO PIAUÍ**PREFEITURA MUNICIPAL DE LUZILÂNDIA**

Os locais de construção das obras civis serão protegidos por tapumes pintados e conservados durante todo o período das obras.

Para proteção de descargas elétricas serão instalados pára-raios adequados conforme legislação própria.

IMPACTO SOBRE A FLORA E A FAUNA

Considerando que a maioria das obras serão executadas em áreas urbanas, onde já ocorreram grandes interferências antrópicas, serão inexpressivos os impactos ambientais sobre a flora e a fauna do ecossistema local.

As medidas de integração propostas são paisagísticas, com plantio de espécies nativas da região, procurando minimizar os efeitos da interferência das unidades a serem implantadas.

7 – TESTE DE ESTANQUEIDADE

Depois de assentada a tubulação e completado o envolvimento lateral, antes, porém do reenchimento da vala, deve ser providenciado o ensaio de estanqueidade das juntas, mediante teste hidrostático.

As verificações devem ser feitas de preferência entre dois poços de visita consecutivos. Os testes são executados com água após fechamento da extremidade de jusante do trecho e as derivações ou extremidades dos ramais de ligação dos prédios. Enche-se o coletor através do PV de montante, procurando-se eliminar todo o ar da tubulação e elevar a água até a borda superior do PV.

Apesar de não desejável, entretanto a exclusivo critério da fiscalização, o teste hidrostático pode ser substituído por prova de fumaça, devendo, nesse caso, as juntas estarem totalmente descobertas. As juntas que apresentarem vazamentos refeitos (**NBR 9814**).

ESTADO DO PIAUÍ
PREFEITURA MUNICIPAL DE LUZILÂNDIA

**ESCOLHA DA ALTERNATIVA MAIS ADEQUADA, MEDIANTE COMPARAÇÃO
TÉCNICA, ECONÔMICOS E AMBIENTAIS, CONSIDERANDO IMPACTOS
NEGATIVOS E POSITIVOS NA ESTAÇÃO DE TRATAMENTO DE ESGOTO**

1. INTRODUÇÃO

No Brasil, 49% do esgoto produzido é coletado através de rede e somente 10% do esgoto total é tratado. O resultado é que as Regiões Metropolitanas e grandes cidades concentram grandes volumes de esgoto coletado que é despejado sem tratamento nos rios e mares que servem de corpos receptores. Em consequência a poluição das águas que cercam nossas maiores áreas urbanas é bastante elevada, dificultando e encarecendo, cada vez mais, a própria captação de água para o abastecimento.

A implantação de uma estação de tratamento de esgotos tem por objetivo a remoção dos principais poluentes presentes nas águas residuárias, retornando-as ao corpo d'água sem alteração de sua qualidade.

As águas residuárias de uma cidade compõem-se dos esgotos sanitários e industriais sendo que estes, em caso de geração de efluentes muito tóxicos, devem ser tratados em unidades das próprias indústrias.

O parâmetro mais utilizado para definir um esgoto sanitário ou industrial é a demanda bioquímica por oxigênio - DBO. Pode ser aplicada na medição da carga orgânica imposta a uma estação de tratamento de esgotos e na avaliação da eficiência das estações - quanto maior a DBO maior a poluição orgânica.

A escolha do sistema de tratamento é função das condições estabelecidas para a qualidade da água dos corpos receptores e compatíveis com as propriedades do meio ambiente em que será construído. Além disso, qualquer projeto de sistema deve estar baseado no conhecimento de diversas variáveis do esgoto a ser tratado, tais como a vazão, o pH, a temperatura, o DBO, etc.

2. TECNOLOGIAS EXISTENTES

A composição do esgoto é bastante variável, apresentando maior teor de impurezas durante o dia e menor durante a noite. A matéria orgânica, especialmente as fezes humanas, confere ao esgoto sanitário suas principais características, mutáveis com o decorrer do tempo, pois sofre diversas alterações até sua completa mineralização ou estabilização.

Enquanto o esgoto sanitário causa poluição orgânica e bacteriológica, o industrial geralmente produz a poluição química. O efluente industrial, além das substâncias presentes na água de origem, contém impurezas orgânicas e/ou

ESTADO DO PIAUÍ

PREFEITURA MUNICIPAL DE LUZILÂNDIA

inorgânicas resultantes das atividades industriais, em quantidade e qualidade variáveis com o tipo de indústria.

Os corpos d'água podem se recuperar da poluição, ou depurar-se, pela ação da própria natureza. O efluente geralmente pode ser lançado sem tratamento em um curso d'água, desde que a descarga poluidora não ultrapasse cerca de quarenta avos da vazão: um rio com 120 l/s de vazão pode receber, grosso modo, a descarga de 3 l/s de esgoto bruto, sem maiores consequências.

Freqüentemente os mananciais recebem cargas de efluentes muito elevadas para sua vazão e não conseguem se recuperar pela autodepuração, havendo a necessidade da depuração artificial ou tratamento do esgoto. O tratamento do efluente pode, inclusive, transformá-lo em água para diversos usos, como a irrigação, por exemplo.

Ao definir um processo deve-se considerar sua eficiência na remoção de DBO e coliformes, a disponibilidade de área para sua instalação, os custos operacionais, especialmente energia elétrica, e a quantidade de lodo gerado. Alguns processos exigem maior escala (maior população atendida) para apresentarem custos per capita compatíveis. Na implantação de um sistema de esgotamento sanitário, compreendendo também a rede coletora, a estação de tratamento representa cerca de 20% do custo total.

2.1 O FLUXO DE TRATAMENTO

A quantidade total de esgoto a ser tratado em um sistema é função da população e da indústria local a serem atendidas durante um período de 20 a 30 anos. Ademais, devem ser consideradas as infiltrações da água de chuva e do lençol freático. O volume de esgoto produzido por ano pode ser controlado pelas vazões obtidas nos medidores instalados em pontos determinados do sistema, especialmente na entrada das estações de tratamento.

O processo de tratamento do esgoto pode adotar diferentes tecnologias para depuração do efluente, mas, de modo geral segue um fluxo que compreende as seguintes etapas:

→ **Preliminar** - remoção de grandes sólidos e areia para proteger as demais unidades de tratamento, os dispositivos de transporte (bombas e tubulações) e os corpos receptores. A remoção da areia previne, ainda, a ocorrência de abrasão nos equipamentos e tubulações e facilita o transporte dos líquidos. É feita com o uso de grades que impedem a passagem de trapos, papéis, pedaços de madeira, etc.; caixas de areia, para retenção deste material; e tanques de flutuação para retirada de óleos e graxas em casos de esgoto industrial com alto teor destas substâncias.

→ **Primário** - os esgotos ainda contém sólidos em suspensão não grosseiros cuja remoção pode ser feita em unidades de sedimentação, reduzindo a matéria orgânica

ESTADO DO PIAUÍ

PREFEITURA MUNICIPAL DE LUZILÂNDIA

contida no efluente. Os sólidos sedimentáveis e flutuantes são retirados através de mecanismos físicos, via decantadores. Os esgotos fluem vagarosamente pelos decantadores, permitindo que os sólidos em suspensão de maior densidade sedimentem gradualmente no fundo, formando o lodo primário bruto. Os materiais flutuantes como graxas e óleos, de menor densidade, são removidos na superfície. A eliminação média do DBO é de 30%.

→ **Secundário** - processa, principalmente, a remoção de sólidos e de matéria orgânica não sedimentável e, eventualmente, nutrientes como nitrogênio e fósforo. Após as fases primária e secundária a eliminação de DBO deve alcançar 90%. É a etapa de remoção biológica dos poluentes e sua eficiência permite produzir um efluente em conformidade com o padrão de lançamento previsto na legislação ambiental. Basicamente, são reproduzidos os fenômenos naturais de estabilização da matéria orgânica que ocorrem no corpo receptor, sendo que a diferença está na maior velocidade do processo, na necessidade de utilização de uma área menor e na evolução do tratamento em condições controladas.

→ **Terciário** - remoção de poluentes tóxicos ou não biodegradáveis ou eliminação adicional de poluentes não degradados na fase secundária.

→ **Desinfecção** - grande parte dos microorganismos patogênicos foi eliminada nas etapas anteriores, mas não a sua totalidade. A desinfecção total pode ser feita pelo processo natural - lagoa de maturação, por exemplo - ou artificial - via cloração, ozonização ou radiação ultravioleta. A lagoa de maturação demanda grandes áreas, pois necessita pouca profundidade para permitir a penetração da radiação solar ultravioleta. Entre os processos artificiais, a cloração é o de menor custo, mas pode gerar subprodutos tóxicos, como organoclorados. A ozonização é muito dispendiosa e a radiação ultravioleta não se aplica a qualquer situação.

O desenvolvimento tecnológico no tratamento de esgotos está concentrado na etapa secundária e posteriores. Uma das tendências verificada é o aumento na dependência de equipamentos em detrimento do uso de produtos químicos para o tratamento. Os fabricantes de equipamentos para saneamento, por sua vez, vêm desenvolvendo novas tecnologias para o tratamento biológico, com ênfase no processo aeróbio.

2.2 TECNOLOGIAS DE TRATAMENTO: IMPACTOS POSITIVOS E NEGATIVOS

O tratamento biológico é a forma mais eficiente de remoção da matéria orgânica dos esgotos. O próprio esgoto contém grande variedade de bactérias e protozoários para compor as culturas microbiais mistas que processam os poluentes orgânicos. O uso desse processo requer o controle da vazão, a recirculação dos microorganismos decantados, o fornecimento de oxigênio e outros fatores. Os fatores que mais afetam o crescimento das culturas são a temperatura, a

ESTADO DO PIAUÍ

PREFEITURA MUNICIPAL DE LUZILÂNDIA

disponibilidade de nutrientes, o fornecimento de oxigênio, o pH, a presença de elementos tóxicos e a insolação (no caso de plantas verdes).

A matéria orgânica do esgoto é decomposta pela ação das bactérias presentes no próprio efluente, transformando-se em substâncias estáveis, ou seja, as substâncias orgânicas insolúveis dão origem a substâncias inorgânicas solúveis. Havendo oxigênio livre (dissolvido), são as bactérias aeróbias que promovem a decomposição. Na ausência do oxigênio, a decomposição se dá pela ação das bactérias anaeróbias. A decomposição aeróbia diferencia-se da anaeróbia pelo seu tempo de processamento e pelos produtos resultantes. Em condições naturais, a decomposição aeróbia necessita três vezes menos tempo que a anaeróbia e dela resultam gás carbônico, água, nitratos e sulfatos, substâncias inofensivas e úteis à vida vegetal. O resultado da decomposição anaeróbia é a geração de gases como o sulfídrico, metano, nitrogênio, amoníaco.

A decomposição do esgoto é um processo que demanda vários dias, iniciando-se com uma contagem elevada de DBO, que vai decrescendo e atinge seu valor mínimo ao completar-se a estabilização. A determinação da DBO é importante para indicar o teor de matéria orgânica biodegradável e definir o grau de poluição que o esgoto pode causar ou a quantidade de oxigênio necessária para submeter o esgoto a um tratamento aeróbio.

As tecnologias de tratamento de efluentes nada mais são que o aperfeiçoamento do processo de depuração da natureza, buscando reduzir seu tempo de duração e aumentar sua capacidade de absorção, com consumo mínimo de recursos em instalações e operação e o melhor resultado em termos de qualidade do efluente lançado, sem deixar de considerar a dimensão da população a ser atendida. Os processos de tratamento do esgoto nas formas anaeróbica (sem aeração) ou aeróbica (com aeração) se classificam em dois sistemas, basicamente, em dois grandes grupos:

Sistemas simplificados:

- Disposição no solo
- Lagoas de estabilização anaeróbicas (sem aeração)
- Sistemas anaeróbicos: filtros e reatores anaeróbico

Sistemas mecanizados:

- Lagoas de estabilização aeróbica (com aeração)
- Filtros biológicos
- lodos ativados

- **Disposição no solo** - Sistema simplificado que requer áreas extensas nas quais os esgotos são aplicados por aspersão, vala ou alagamento, sofrendo evaporação ou sendo absorvidos pela vegetação. Grande parte do efluente é infiltrada no solo e o restante sai como esgoto tratado na extremidade oposta do terreno. A

ESTADO DO PIAUÍ

PREFEITURA MUNICIPAL DE LUZILÂNDIA

eficiência na remoção de DBO está entre 85 e 99% e a de patogênicos está entre 90 e 99%. O custo de implantação e operação é bastante reduzido e não apresenta geração de lodo. Pode gerar maus odores, insetos e vermes, além de apresentar risco ambientais, através da contaminação da fauna, flora, dos trabalhadores envolvidos, do solo e do lençol freático.

- **Lagoas de estabilização** - Técnica simplificada que exige uma área extensa para a instalação da lagoa, na qual os esgotos sofrem o processo aeróbio de depuração graças à existência de algas, que através da fotossíntese, fornecem oxigenação às bactérias existentes no meio líquido, onde a matéria orgânica, na forma de sólidos em suspensão, deposita-se no fundo da lagoa, formando uma camada de lodo, a ser estabilizada, aos poucos, pelas bactérias presentes. A eficiência na remoção de DBO é de 70 a 90% e de coliformes é de 90 a 99%. Os custos de implantação e operação são reduzidos, tem razoável resistência a variações de carga e o lodo gerado é removido após 20^a 30 anos de uso. Por outro lado, sofre com a variação das condições atmosféricas (temperatura e insolação), produz maus odores, e insetos. Entretanto, para o município em estudo, a temperatura e radiação solar são elevadas no ano inteiro e bastante favoráveis a fotossíntese das algas que produzem oxigênio às bactérias no processo de tratamento do esgoto.

- **Lagoa anaeróbia, seguida de Lagoa Facultativa** - Técnica simplificada que exige uma área extensa para a instalação da lagoa, mas com extensão menor (cerca de 2/3) que a lagoa de estabilização, requerendo a presença de bactérias anaeróbicas para estabilização da matéria orgânica. A eficiência na remoção de DBO é de 70 a 90% e de coliformes é de 90 a 99%. Os custos de implantação e operação são reduzidos, tem boa resistência a variações de carga e o lodo gerado é removido após 20 a 30 anos de uso. Por outro lado, necessita de inocular o meio líquido com bactérias específicas (anaeróbicas) e sofre com a variação das condições atmosféricas (temperatura e insolação), produz maus odores, no caso das anaeróbias, e insetos.

- **Sistemas anaeróbios simplificados** – Este processo se dar por bactérias que não necessitam de oxigênio para sua respiração. Os tipos mais comuns são: O filtro anaeróbio, o reator anaeróbio de manta de lodo e lagos profundas anaeróbicas.

a) O filtro é um tanque submerso no qual o esgoto, já decantado em uma fossa séptica, flui de baixo para cima para ser estabilizado por bactérias aderidas a um suporte de pedras, a eficiência na remoção de DBO e de patogênicos está entre 60-90% e necessita de pouca área. Este sistema não tem condição de atender, caso exigido, padrões muito restritivos de lançamento do efluente. Pode gerar maus odores, insetos e vermes, além de apresentar risco ambiental, através da contaminação da fauna, flora, dos trabalhadores envolvidos, do solo e do lençol freático.

ESTADO DO PIAUÍ
PREFEITURA MUNICIPAL DE LUZILÂNDIA

b) O Reator estabiliza a matéria orgânica usando as bactérias dispersas em um tanque fechado - o fluxo do esgoto é de baixo para cima e na zona superior há coleta de gás. Este não necessita de decantação prévia. A eficiência na remoção de DBO e de patogênicos está entre 60-90% e necessita de pouca área para sua instalação. Há necessidade de retirada de lodo em um curto período de tempo e podem produzir maus odores. Este sistema não tem condição de atender, caso exigido, padrões muito restritivos de lançamento do efluente. Pode gerar maus odores, insetos e vermes, além de apresentar risco ambiental, através da contaminação da fauna, flora, dos trabalhadores envolvidos, do solo e do lençol freático.

Ainda nesta categoria há o biodigestor, que é um reator com um mecanismo biológico para estabilização da matéria orgânica, via bactérias anaeróbias, e outro físico para decantação das partículas. O efluente circula no reator em sentido vertical e de baixo para cima. Suas vantagens são a facilidade de operação, a rapidez na instalação e o baixo custo de implantação/operação. Entre as desvantagens está a baixa remoção de DBO, entre 60-70%.

c) As Lagoas anaeróbias são lagoas mais profundas - até 4,5m - e reduzida área superficial. As bactérias anaeróbias decompõem a matéria orgânica em gases, sendo baixa a produção de lodo. Este tratamento é adequado para efluentes com altíssimo teor orgânico, a exemplo do esgoto de matadouros, não se aplicando aos esgotos domésticos cujo DBO é inferior.

• **Lagoas de estabilização aeradas** - Sistema mecanizado e aeróbio. O oxigênio é fornecido por equipamentos mecânicos - os aeradores - ou por ar comprimido através de um difusor submerso. A remoção do DBO é função do período de aeração, da temperatura e da natureza do esgoto. O despejo de efluente industrial deve ser controlado para não prejudicar a eficiência do processo. Os sólidos dos esgotos e as bactérias sedimentam, indo para o lodo do fundo, ou são removidos em uma lagoa de decantação secundária. O processo tem baixa produção de maus odores, sendo a eficiência na remoção de DBO de 70 a 90% e na eliminação de patogênicos de 60 a 99%. Requerem menos área do que os sistemas naturais, porém ocupam mais espaço que os demais sistemas mecanizados. O consumo de energia já é razoavelmente elevado. Em períodos entre 2 a 5 anos é necessária a remoção do lodo da lagoa de decantação.

• **Ar difuso** - Sistema mecanizado e aeróbio, no qual a aeração é feita pelo bombeamento de ar comprimido transportado por uma rede de distribuição até os difusores no fundo do tanque de aeração. O tanque pode ser construído em diversos formatos e permite profundidades maiores, como é o caso do poço profundo ("deep shaft") que requer pouca área para sua instalação. A rede de distribuição pode ser fixa ou móvel e superficial ou submersa. O sistema de difusão de ar comprimido pode ser de bolhas finas, médias ou grandes. Quanto menor a bolha maior a eficiência na transferência de oxigênio e maiores os problemas de manutenção. A eficiência na remoção de DBO e na eliminação de patogênicos assemelha-se a da lagoa de estabilização aerada.

ESTADO DO PIAUÍ
PREFEITURA MUNICIPAL DE LUZILÂNDIA

- **Lodos ativados** - Sistema mecanizado e aeróbio. A remoção da matéria orgânica é feita pelas bactérias que crescem no tanque de aeração e formam uma biomassa a ser sedimentada no decantador. O lodo do decantador secundário é retornado, por bombeamento, ao tanque de aeração, para aumentar a eficiência do sistema. O oxigênio é fornecido por aeradores mecânicos superficiais ou por tubulações de ar no fundo do tanque. Tais sistemas podem operar continuamente ou de forma intermitente, e quase não produzem maus odores, insetos ou vermes. A eliminação de DBO alcança de 85 a 98% e a de patogênicos de 60 a 90%. A instalação requer área reduzida, mas envolve a necessidade de diversos equipamentos (aeradores, elevatórias de recirculação, raspadores de lodo, misturador de digestor, etc). Seu custo de implantação é elevado devido ao grau de mecanização e tem alto custo operacional graças ao consumo de energia para movimentação dos equipamentos. Necessita de tratamento para o lodo gerado, bem como sua disposição final.
- **Filtros biológicos** - A estabilização da matéria orgânica é realizada por bactérias que crescem aderidas a um suporte de pedras ou materiais sintéticos. O esgoto é aplicado na superfície através de distribuidores rotativos, percola pelo tanque e sai pelo fundo. A matéria orgânica fica retida pelas bactérias do suporte, permitindo elevada eficiência na remoção de DBO (de 80 a 93%). A eliminação de patogênicos está entre 60 - 90%. A instalação não requer área extensa e sua mecanização exige equipamentos relativamente simples (distribuidor rotativo, raspadores de lodo, elevatória para recirculação, misturador para digestor, etc). O custo de implantação é alto e há necessidade de tratamento do lodo gerado e sua disposição final. Entre os inconvenientes estão a dificuldade na operação de limpeza e a possibilidade de proliferação de insetos.
- **Biofiltro aerado submerso** - Sistema mecanizado e aeróbio. Compreende um reator biológico de culturas bacterianas que são fixadas em camada suporte instalada na parte média. O esgoto é introduzido na base do reator, através de um duto, e a aeração é suprida por tubulação também pela base. O líquido é filtrado pelo material no suporte e passa para o nível superior do reator já tratado. A remoção de material orgânico é compatível com os processos de lodos ativados e de filtros biológicos. Sua grande vantagem está na reduzida necessidade de área para instalação e na possibilidade de serem enterrados no subsolo.
- **Tratamento com oxigênio puro** - Sistema mecanizado cujo processo aeróbio utiliza o oxigênio puro no lugar do ar atmosférico. Os principais componentes são, em geral, o gerador de oxigênio, um tanque de oxigenação compartimentado e com cobertura, um decantador secundário e bombas para recirculação dos lodos ativados. Comparado aos sistemas aerados convencionais apresenta alta eficiência - a eliminação de DBO alcança a faixa de 90 a 95%, sendo efetuada em tempo reduzido e suportando altas cargas de matéria orgânica. Outros aspectos positivos são a possibilidade de controle total da emissão de maus odores e a produção reduzida de lodo. A instalação não demanda grande área e seus equipamentos são de pequeno porte. O consumo de energia equivale a 30% da

ESTADO DO PIAUÍ

PREFEITURA MUNICIPAL DE LUZILÂNDIA

energia requerida em processo de aeração com ar atmosférico. No Brasil, até a presente data, esse sistema tem sido utilizado principalmente no tratamento de efluentes industriais, pois o seu custo tem sido um fator impeditivo para o uso no tratamento de esgotos domésticos.

- **Tratamento com biotecnologia** - Sistema não precisa ser mecanizado e é anaeróbio. Baseia-se no aumento da eficiência do processo natural, adicionando-se bactérias selecionadas e concentradas. As bactérias utilizadas são aquelas com maior capacidade para decomposição, conforme o material predominante no efluente. O processo consiste na inoculação contínua das bactérias no fluxo de efluente, o qual deverá ser retido durante alguns dias. Os tanques ou lagoas para tratamento não precisam ter um formato especial e não têm limite de profundidade. Esse processo reduz a geração de lodos e o aspecto importante a considerar é a segurança - o composto de bactérias não pode ser tóxico ou patogênico, isto é, não pode provocar qualquer dano à vida vegetal ou animal. Este tratamento pode ser aplicado diretamente em fossa séptica - equivalente à fase primária do tratamento de esgoto e, neste caso, o problema maior é o controle sobre a efetivação do tratamento, pois a fossa séptica é uma solução individual.

Dentre os sistemas apresentados, verifica-se tendência à procura pela redução do investimento inicial na instalação de uma Estação de Tratamento de Esgoto - ETE, bem como pela minimização do custo operacional. Um dos fatores que eleva o custo de operação é o uso intensivo de equipamentos, com o conseqüente aumento nas despesas de energia elétrica. O custo da energia e sua escassez em várias regiões do mundo também têm motivado pesquisas para a criação de soluções com menor demanda energética.

Em áreas com escassez de água, a tecnologia de tratamento tem-se aperfeiçoado para permitir o reuso da água, especialmente na agricultura, grande consumidora, e na indústria, para refrigeração dos equipamentos ou em processos que não requerem água potável.

ESTADO DO PIAUÍ
PREFEITURA MUNICIPAL DE LUZILÂNDIA

3.0 - ANÁLISES ECÔNOMICAS DAS ALTERNATIVAS

3.1 – PARÂMETROS FÍSICOS

SISTEMA DE TRATAMENTO - ALTERNATIVA ESCOLHIDA	Coeficientes adotados ou demanda unitária		Nº de habitantes no ano de 2027	Área total necessária do sistema (m ²)	Potencia Total Instalada (KW)
	Área (m ² /hab)	Potência (W/hab)			
	A	B	C	A x C	B x C
Lagoas de Estabilização Anaeróbicas (algas fornecendo aeração para bactérias anaeróbicas)	5,5	0	14.956	159.659,5	-
Lagoas de Estabilização Aeróbicas - mecanizada	5	2,5	14.956	145.145,0	72.572,5
Filtros Biológicos	0,5	0	14.956	14.514,5	-
Iodos Ativados	0,27	3	14.956	7.837,8	87.087,0

3.2 – PARÂMETROS ECÔNOMICOS:

SISTEMA DE TRATAMENTO - ALTERNATIVA ESCOLHIDA	Custo por m ² da aquisição da área (R\$/m ²)	Custo da aquisição da área (R\$)	Custo de implantação do sistema (R\$)	Custo da energia na base de R\$ 0,42 por KW = (R\$)	Custo da Manutenç ão anual (R\$)	CUSTO TOTAL DA ALTERNATI VA R\$
	D	D x (A x C)	E	F	G	SOMA DE [D + (A x C)] + (E + F + G)
Lagoas de Estabilização Anaeróbicas (algas fornecendo aeração para bactérias anaeróbicas)	0,30	47.897,85	542.245,93	-	24.624,00	591.547,33
Lagoas de Estabilização Aeróbicas	0,30	43.543,50	2.351.349,00	30.480,50	24.624,00	2.449.996,95
Filtros Biológicos	0,30	4.354,35	4.354.350,00	-	203.203,00	4.561.907,35
Iodos Ativados	0,30	2.351,35	5.225.220,00	36.576,50	297.837,50	5.561.985,43

ESTADO DO PIAUÍ
PREFEITURA MUNICIPAL DE LUZILÂNDIA

4. CONSIDERAÇÃO FINAL

Os modelos de tratamentos por disposição no solo, que trata o esgoto aplicando ao solo, através da irrigação, valas e canais, e o sistema anaeróbico, a exemplo dos filtros e reator, utilizando bactérias que não necessitam de oxigênio para estabilização da matéria orgânica, foram descartados das análises econômicas, por apresentarem riscos de contaminações da fauna, flora, dos trabalhadores envolvidos, do solo e ou lençol freático.

Dentre os sistemas avaliados economicamente, observa-se o que apresentam menor custo total é o das lagoas de estabilização, R\$ 591.547,33 (quinhentos e noventa e um mil, quinhentos e quarenta e sete reais e trinta e três centavos), que além de ser economicamente viável, é o mais adequado ao município em estudos, dado às condições favoráveis: temperatura e insolação elevada, disponibilidade de área a preço baixo de aquisição, reduzido custo na manutenção do sistema, que viabiliza a capacidade de pagamento pelos habitantes, dado estes possuírem uma das menores rendas do país e, também, devolver aos mananciais a água tratada, no mínimo, na classe II, conforme estabelece a Resolução do CONAMA nº 20 de 18/06/86.

A Região Nordeste do país apresenta características peculiares de meio ambiente, possuindo incidência solar em altíssima quantidade durante todo o ano e altas temperaturas diárias e médias. Além disso, a Região Nordeste sofre cada vez mais com problema de falta d'água, possuindo poucos rios perenes que não podem ser degradados pelo despejo de esgotos das cidades ribeirinhas que dele se usufruem.

Com base no exposto, escolheu-se o Sistema de Lagoas de Estabilização, modelo Australiano, para o tratamento do esgoto sanitário deste município, por melhor opção técnica, ambiental e econômica, a exemplos de inúmeros municípios do Brasil e do exterior.

ESTADO DO PIAUÍ
PREFEITURA MUNICIPAL DE LUZILÂNDIA

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS:

CARVALHO, Francisco Humberto Junior. Saneamento Básico. Fundação Edson Queiroz da Universidade de Fortaleza-CE, ano 2000.

SANEAMENTO DE GOIÁS – SANEAGO. Resultado de análise de esgotos da ETE Parque Athadeu 2002 e 2003. Gerência de Tratamento de Esgoto/SANEAGO, 2000.

SATELES, Wilder de Paula; MEDRADO, Frederico Eugênio da Paz e Sousa; PASQUALETTO, Antônio. Eficiência das Lagoas de Estabilização das Estações de Tratamento de Esgoto do Parque Athadeu, Goiânia-GO

VON SPERLING, Marcos. Princípios do Tratamento Biológico de Águas Residuais: Princípios Básicos do Tratamento de Esgotos. Departamento de Engenharia Sanitária e Ambiental/UFGM, UFGM em 1996.

VON SPERLING, Marcos. Critérios e Dados para uma Seleção Preliminar de Sistemas de Tratamento de Esgotos, Revista BIO da ABES, publicado pelo PROSAB-2, UFGM em 2001.

ESTADO DO PIAUÍ
PREFEITURA MUNICIPAL DE LUZILÂNDIA

CUSTOS DE OPERAÇÃO E MANUTENÇÃO DO SISTEMA

1.0- CUSTO PESSOAL

FUNÇÃO	QUANTIDADE	SALÁRIO (R\$/mês)
Administração do sistema	1,00	500,00
Trabalhador braçal	1,00	350,00
Encanador	1,00	380,00
Operador de elevatória	8,00	380,00
Operador de ETE	1,00	380,00
Vigia	2,00	380,00
Insalubridade =	25,00%	
Encargos =	80,00%	

1.1- CUSTO PESSOAL DA REDE COLETORA

Adminstrador (R\$/mês) = (Salário + Encargos)/Unidades de operação

Unidades de operação = 01 Rede + 08 Estações Elevatórias

Adminstrador (R\$/mês) = 100,00

Encanador (R\$/mês) = Salário + Encargos + Insalubridade

Encanador (R\$/mês) = 779,00

Trabalhador braçal (R\$/mês) = Salário + Encargos + Insalubridade

Trabalhador braçal (R\$/mês) = 717,50

TOTAL (R\$/mês) = Adminstrador + Encanador + Trabalhador braçal

TOTAL = **1.596,50**

1.2- CUSTO PESSOAL DAS ESTAÇÕES ELEVATÓRIAS

Adminstrador (R\$/mês) = (Salário + Encargos)/Unidades de operação

Unidades de operação = 01 Rede + 08 Estações Elevatórias

Adminstrador (R\$/mês) = 100,00

Operador (R\$/mês) = Salário + Encargos + Insalubridade

Operador (R\$/mês) = 6.232,00

TOTAL (R\$/mês) = Adminstrador + Operador

TOTAL = **6.332,00**

1.3- CUSTO PESSOAL DA ESTAÇÃO DE TRATAMENTO

Operador (R\$/mês) = Salário + Encargos + Insalubridade

Operador (R\$/mês) = 779,00

Vigia (R\$/mês) = Salário + Encargos

Vigia (R\$/mês) = 1.368,00

TOTAL (R\$/mês) = Operador

TOTAL = **2.147,00**

ESTADO DO PIAUÍ
PREFEITURA MUNICIPAL DE LUZILÂNDIA

CUSTOS DE OPERAÇÃO E MANUTENÇÃO DO SISTEMA

2.0- CUSTO ENERGIA ELÉTRICA

Potência =	34,00	HP
Fator de conversão =	0,736	
Tempo de funcionamento =	16,00	h/dia
Nº de dias por mês =	31,00	dias
Consumo mensal = Potência x Fator x Tempo de funcionamento x Nº de dias por mês		
Consumo mensal =	12.411,90	kWxh
Custo mensal = Tarifa x consumo mensal		
Tarifa (R\$/kW) =	0,4269	
Total (R\$/mês) =	5.298,64	

3.0- CUSTO COM MATERIAL E EQUIPAMENTOS

Rede coletora (R\$/mês) =	500,00
Elevatória (R\$/mês) =	1.600,00
Estação de Tratamento (R\$/mês) =	200,00
Total (R\$/mês) =	2.300,00

4.0- CUSTO TOTAL DE OPERAÇÃO DO SISTEMA

CUSTO PESSOAL	10.075,50
CUSTO ENERGIA ELÉTRICA	5.298,64
CUSTO MATERIAL E EQUIPAMENTO	2.300,00
CUSTO TOTAL	17.674,14

PLANILHA DE RESULTADOS

COL.	TRECHO	PV ini / PV fin	EXTENSÃO(m)	CONTR. LIN.(l/s/km) ini/fin	CONTR. TRECHO(l/s) ini/fin	Q Pontual(l/s) ini/fin	Q Mont.(l/s) ini/fin	Q Jus.(l/s) ini/fin	Diam.(mm)	Decl. (m/m)	Cota Ter. (m) mon/jus	Cota Col.(m) mon/jus	Rec.Col.(m) mon/jus	Prof.Vala(m)m on/jus	y/D ini/fin	V(m/s) ini/fin	Arr.In.(Pa) Vc(m/s)	Larg.Vala(m)
C1	1-1	1	77,73	0,59	0,046	0,000	0,000	0,046	150	0,0120	43,34	42,29	1,05	1,20	0,20	0,61	2,11	0,80
		2		0,92	0,071	0,000	0,000	0,071			42,41	41,36	1,05	1,20	0,20	0,61	2,51	
C1	1-2	2	84,26	0,59	0,049	0,000	0,046	0,095	150	0,0187	42,41	41,36	1,05	1,20	0,17	0,75	2,88	0,80
		3		0,92	0,077	0,000	0,071	0,149			40,83	39,78	1,05	1,20	0,17	0,75	2,35	
C1	1-3	3	92,30	0,59	0,054	0,000	0,095	0,149	150	0,0098	40,83	39,78	1,05	1,20	0,21	0,56	1,81	0,80
		4		0,92	0,085	0,000	0,149	0,234			39,93	38,88	1,05	1,20	0,21	0,56	2,58	
C2	2-1	20	101,34	0,59	0,059	0,000	0,000	0,059	150	0,0160	41,55	40,50	1,05	1,20	0,18	0,69	2,59	0,80
		4		0,92	0,093	0,000	0,000	0,093			39,93	38,88	1,05	1,20	0,18	0,69	2,41	
C3	3-1	21	74,58	0,59	0,044	0,000	0,000	0,044	150	0,0412	43,00	41,95	1,05	1,20	0,14	1,05	5,12	0,80
		4		0,92	0,069	0,000	0,000	0,069			39,93	38,88	1,05	1,20	0,14	1,05	2,11	
C1	1-4	4	90,27	0,59	0,053	0,000	0,252	0,305	150	0,0045	39,93	38,88	1,05	1,20	0,26	0,42	1,00	0,80
		5		0,92	0,083	0,000	0,395	0,478			39,79	38,47	1,32	1,47	0,26	0,42	2,82	
C1	1-5	5	100,35	0,59	0,059	0,000	0,305	0,364	150	0,0491	39,79	38,47	1,32	1,47	0,13	1,14	5,76	0,80
		6		0,92	0,092	0,000	0,478	0,570			34,60	33,55	1,05	1,20	0,13	1,15	2,05	
C4	4-1	22	62,22	0,59	0,036	0,000	0,000	0,036	150	0,0045	39,92	38,87	1,05	1,20	0,26	0,42	1,00	0,80
		23		0,92	0,057	0,000	0,000	0,057			39,88	38,59	1,29	1,44	0,26	0,42	2,82	
C4	4-2	23	90,11	0,59	0,053	0,000	0,036	0,089	150	0,0515	39,88	38,59	1,29	1,44	0,13	1,17	5,95	0,80
		24		0,92	0,083	0,000	0,057	0,140			35,00	33,95	1,05	1,20	0,12	1,18	2,03	
C5	5-1	25	112,49	0,59	0,066	0,000	0,000	0,066	150	0,0311	38,50	37,45	1,05	1,20	0,15	0,92	4,19	0,80
		24		0,92	0,103	0,000	0,000	0,103			35,00	33,95	1,05	1,20	0,15	0,92	2,20	
C4	4-3	24	71,89	0,59	0,042	0,000	0,155	0,197	150	0,0056	35,00	33,95	1,05	1,20	0,24	0,45	1,18	0,80
		6		0,92	0,066	0,000	0,243	0,309			34,60	33,55	1,05	1,20	0,24	0,45	2,76	
C1	1-6	6	82,08	0,59	0,048	0,000	0,561	0,609	150	0,0110	34,60	33,55	1,05	1,20	0,20	0,58	1,97	0,80
		7		0,92	0,075	0,000	0,880	0,955			33,70	32,65	1,05	1,20	0,20	0,58	2,55	
C6	6-1	26	117,54	0,59	0,069	0,000	0,000	0,069	150	0,0381	38,18	37,13	1,05	1,20	0,14	1,01	4,85	0,80
		7		0,92	0,108	0,000	0,000	0,108			33,70	32,65	1,05	1,20	0,14	1,01	2,14	
C1	1-7	7	56,79	0,59	0,033	0,000	0,678	0,711	150	0,0136	33,70	32,65	1,05	1,20	0,19	0,64	2,30	0,80

PLANILHA DE RESULTADOS

COL.	TRECHO	PV ini / PV fin	EXTENSÃO(m)	CONTR. LIN.(l/s/km) ini/fin	CONTR. TRECHO(l/s) TRECHO(l/s)	Q Pontual(l/s) ini/fin	Q Mont.(l/s) ini/fin	Q Jus.(l/s) ini/fin	Diam.(mm)	Decl.(m/m)	Cota Ter.(m) mon/jus	Cota Col.(m) mon/jus	Rec.Col.(m) mon/jus	Prof.Vala(m)m on/jus	y/D ini/fin	V(m/s) ini/fin	Arr.In.(Pa) Vc(m/s)	Larg.Vala(m)
		8		0,92	0,052	0,000	1,063	1,115			32,93	31,88	1,05	1,20	0,19	0,64	2,47	
C1	1-8	8	28,86	0,59	0,017	0,000	0,711	0,728	150	0,0204	32,93	31,88	1,05	1,20	0,17	0,77	3,07	0,80
		9		0,92	0,027	0,000	1,115	1,142			32,34	31,29	1,05	1,20	0,17	0,78	2,32	
C1	1-9	9	49,67	0,59	0,029	0,000	0,728	0,757	150	0,0143	32,34	31,29	1,05	1,20	0,19	0,66	2,39	0,80
		10		0,92	0,046	0,000	1,142	1,187			31,63	30,58	1,05	1,20	0,19	0,66	2,45	
C7	7-1	27	54,59	0,59	0,032	0,000	0,000	0,032	150	0,0269	33,10	32,05	1,05	1,20	0,15	0,87	3,77	0,80
		10		0,92	0,050	0,000	0,000	0,050			31,63	30,58	1,05	1,20	0,15	0,87	2,25	
C1	1-10	10	77,09	0,59	0,045	0,000	0,789	0,834	150	0,0113	31,63	30,58	1,05	1,20	0,20	0,59	2,02	0,80
		11		0,92	0,071	0,000	1,237	1,308			30,76	29,71	1,05	1,20	0,20	0,59	2,54	
C1	1-11	11	77,08	0,59	0,045	0,000	0,834	0,879	150	0,0164	30,76	29,71	1,05	1,20	0,18	0,70	2,64	0,80
		12		0,92	0,071	0,000	1,308	1,379			29,50	28,45	1,05	1,20	0,18	0,70	2,40	
C8	8-1	28	66,89	0,59	0,039	0,000	0,000	0,039	150	0,0222	30,98	29,93	1,05	1,20	0,16	0,80	3,27	0,80
		12		0,92	0,061	0,000	0,000	0,061			29,50	28,45	1,05	1,20	0,16	0,81	2,30	
C1	1-12	12	88,31	0,59	0,052	0,000	0,918	0,970	150	0,0113	29,50	28,45	1,05	1,20	0,20	0,59	2,01	0,80
		13		0,92	0,081	0,000	1,441	1,522			28,50	27,45	1,05	1,20	0,20	0,59	2,54	
C9	9-1	29	73,27	0,59	0,043	0,000	0,000	0,043	150	0,0206	30,01	28,96	1,05	1,20	0,17	0,78	3,10	0,80
		13		0,92	0,067	0,000	0,000	0,067			28,50	27,45	1,05	1,20	0,17	0,78	2,32	
C1	1-13	13	96,08	0,59	0,056	0,000	1,013	1,069	150	0,0053	28,50	27,45	1,05	1,20	0,25	0,44	1,14	0,80
		14		0,92	0,088	0,000	1,589	1,677			27,99	26,94	1,05	1,20	0,26	0,46	2,84	
C10	10-1	30	72,76	0,59	0,043	0,000	0,000	0,043	150	0,0183	39,50	38,45	1,05	1,20	0,17	0,74	2,84	0,80
		31		0,92	0,067	0,000	0,000	0,067			38,17	37,12	1,05	1,20	0,17	0,74	2,36	
C10	10-2	31	61,45	0,59	0,036	0,000	0,043	0,079	150	0,0353	38,17	37,12	1,05	1,20	0,14	0,97	4,59	0,80
		32		0,92	0,056	0,000	0,067	0,123			36,00	34,95	1,05	1,20	0,14	0,98	2,16	
C11	11-1	38	35,20	0,59	0,021	0,000	0,000	0,021	150	0,0274	42,35	41,30	1,05	1,20	0,15	0,87	3,82	0,80
		39		0,92	0,032	0,000	0,000	0,032			41,39	40,34	1,05	1,20	0,15	0,87	2,24	
C11	11-2	39	110,54	0,59	0,065	0,000	0,021	0,085	150	0,0487	41,39	40,34	1,05	1,20	0,13	1,14	5,74	0,80
		32		0,92	0,102	0,000	0,032	0,134			36,00	34,95	1,05	1,20	0,13	1,15	2,05	

PLANILHA DE RESULTADOS

COL.	TRECHO	PV ini / PV fin	EXTENSÃO(m)	CONTR. LIN.(l/s/km) ini/fin	CONTR. TRECHO(l/s) ini/fin	Q Pontual(l/s) ini/fin	Q Mont.(l/s) ini/fin	Q Jus.(l/s) ini/fin	Diam.(mm)	Decl. (m/m)	Cota Ter. (m) mon/jus	Cota Col.(m) mon/jus	Rec.Col.(m) mon/jus	Prof.Vala(m)m on/jus	y/D ini/fin	V(m/s) ini/fin	Arr.In.(Pa) Vc(m/s)	Larg.Vala(m)
C10	10-3	32	72,98	0,59	0,043	0,000	0,164	0,207	150	0,0155	36,00	34,95	1,05	1,20	0,18	0,68	2,54	0,80
		33		0,92	0,067	0,000	0,257	0,324			34,87	33,82	1,05	1,20	0,18	0,68	2,42	
C10	10-4	33	72,97	0,59	0,043	0,000	0,207	0,249	150	0,0256	34,87	33,82	1,05	1,20	0,16	0,85	3,64	0,80
		34		0,92	0,067	0,000	0,324	0,391			33,00	31,95	1,05	1,20	0,16	0,85	2,26	
C12	12-1	40	68,48	0,59	0,040	0,000	0,000	0,040	150	0,0540	41,03	39,98	1,05	1,20	0,12	1,21	6,11	0,80
		41		0,92	0,063	0,000	0,000	0,063			37,33	36,28	1,05	1,20	0,12	1,23	2,01	
C12	12-2	41	68,47	0,59	0,040	0,000	0,040	0,080	150	0,0261	37,33	36,28	1,05	1,20	0,16	0,86	3,69	0,80
		42		0,92	0,063	0,000	0,063	0,126			35,55	34,50	1,05	1,20	0,16	0,86	2,25	
C13	13-1	44	101,04	0,59	0,059	0,000	0,000	0,059	150	0,0357	39,16	38,11	1,05	1,20	0,14	0,98	4,64	0,80
		42		0,92	0,093	0,000	0,000	0,093			35,55	34,50	1,05	1,20	0,14	0,98	2,16	
C12	12-3	42	64,40	0,59	0,038	0,000	0,139	0,177	150	0,0086	35,55	34,50	1,05	1,20	0,22	0,53	1,65	0,80
		43		0,92	0,059	0,000	0,219	0,278			34,99	33,94	1,05	1,20	0,22	0,53	2,62	
C12	12-4	43	72,53	0,59	0,042	0,000	0,177	0,220	150	0,0274	34,99	33,94	1,05	1,20	0,15	0,87	3,83	0,80
		34		0,92	0,067	0,000	0,278	0,344			33,00	31,95	1,05	1,20	0,15	0,88	2,24	
C10	10-5	34	68,74	0,59	0,040	0,000	0,469	0,509	150	0,0045	33,00	31,95	1,05	1,20	0,26	0,42	1,00	0,80
		35		0,92	0,063	0,000	0,736	0,799			33,37	31,64	1,73	1,88	0,26	0,42	2,82	
C10	10-6	35	68,74	0,59	0,040	0,000	0,509	0,549	150	0,0045	33,37	31,64	1,73	1,88	0,26	0,42	1,00	0,80
		36		0,92	0,063	0,000	0,799	0,862			33,67	31,33	2,34	2,49	0,26	0,42	2,82	
C14	14-1	45	72,11	0,59	0,042	0,000	0,000	0,042	150	0,0394	38,83	37,78	1,05	1,20	0,14	1,02	4,96	0,80
		46		0,92	0,066	0,000	0,000	0,066			35,99	34,94	1,05	1,20	0,14	1,03	2,13	
C14	14-2	46	81,52	0,59	0,048	0,000	0,042	0,090	150	0,0285	35,99	34,94	1,05	1,20	0,15	0,89	3,94	0,80
		36		0,92	0,075	0,000	0,066	0,141			33,67	32,62	1,05	1,20	0,15	0,89	2,23	
C15	15-1	47	74,24	0,59	0,043	0,000	0,000	0,043	150	0,0045	34,25	33,20	1,05	1,20	0,26	0,42	1,00	0,80
		48		0,92	0,068	0,000	0,000	0,068			34,00	32,86	1,14	1,29	0,26	0,42	2,82	
C15	15-2	48	74,25	0,59	0,043	0,000	0,043	0,087	150	0,0045	34,00	32,86	1,14	1,29	0,26	0,42	1,00	0,80
		36		0,92	0,068	0,000	0,068	0,136			33,67	32,53	1,14	1,29	0,26	0,42	2,82	
C10	10-7	36	118,63	0,59	0,069	0,000	0,726	0,796	150	0,0146	33,67	31,33	2,34	2,49	0,19	0,66	2,43	0,80

PLANILHA DE RESULTADOS

COL.	TRECHO	PV ini / PV fin	EXTENSÃO(m)	CONTR. LIN.(l/s/km) ini/fin	CONTR. TRECHO(l/s) ini/fin	Q Pontual(l/s) ini/fin	Q Mont.(l/s) ini/fin	Q Jus.(l/s) ini/fin	Diam.(mm)	Decl. (m/m)	Cota Ter. (m) mon/jus	Cota Col.(m) mon/jus	Rec.Col.(m) mon/jus	Prof.Vala(m)m on/jus	y/D ini/fin	V(m/s) ini/fin	Arr.In.(Pa) Vc(m/s)	Larg.Vala(m)
		37		0,92	0,109	0,000	1,139	1,248			30,65	29,60	1,05	1,20	0,19	0,66	2,45	
C16	16-1	49	85,76	0,59	0,050	0,000	0,000	0,050	150	0,0059	33,68	32,63	1,05	1,20	0,24	0,46	1,23	0,80
		50		0,92	0,079	0,000	0,000	0,079			33,18	32,13	1,05	1,20	0,24	0,46	2,74	
C17	17-1	54	107,13	0,59	0,063	0,000	0,000	0,063	150	0,0224	35,57	34,52	1,05	1,20	0,16	0,80	3,29	0,80
		50		0,92	0,098	0,000	0,000	0,098			33,18	32,13	1,05	1,20	0,16	0,81	2,30	
C16	16-2	50	92,99	0,59	0,054	0,000	0,113	0,167	150	0,0126	33,18	32,13	1,05	1,20	0,19	0,62	2,19	0,80
		51		0,92	0,085	0,000	0,177	0,263			32,00	30,95	1,05	1,20	0,19	0,62	2,50	
C16	16-3	51	59,73	0,59	0,035	0,000	0,167	0,202	150	0,0178	32,00	30,95	1,05	1,20	0,17	0,73	2,79	0,80
		52		0,92	0,055	0,000	0,263	0,317			30,93	29,88	1,05	1,20	0,17	0,73	2,37	
C18	18-1	55	107,46	0,59	0,063	0,000	0,000	0,063	150	0,0192	33,00	31,95	1,05	1,20	0,17	0,76	2,94	0,80
		52		0,92	0,099	0,000	0,000	0,099			30,93	29,88	1,05	1,20	0,17	0,76	2,34	
C16	16-4	52	85,76	0,59	0,050	0,000	0,265	0,316	150	0,0109	30,93	29,88	1,05	1,20	0,20	0,58	1,96	0,80
		53		0,92	0,079	0,000	0,416	0,495			30,00	28,95	1,05	1,20	0,20	0,58	2,55	
C16	16-5	53	74,06	0,59	0,043	0,000	0,316	0,359	150	0,0045	30,00	28,95	1,05	1,20	0,26	0,42	1,00	0,80
		37		0,92	0,068	0,000	0,495	0,563			30,65	28,62	2,03	2,18	0,26	0,42	2,82	
C10	10-8	37	101,79	0,59	0,060	0,000	1,155	1,214	150	0,0165	30,65	28,62	2,03	2,18	0,18	0,71	2,64	0,80
		14		0,92	0,094	0,000	1,811	1,905			27,99	26,94	1,05	1,20	0,20	0,77	2,51	
C1	1-14	14	63,45	0,59	0,037	0,000	2,283	2,320	150	0,0155	27,99	26,94	1,05	1,20	0,22	0,81	3,00	0,80
		15		0,92	0,058	0,000	3,582	3,640			27,00	25,95	1,05	1,20	0,27	0,94	2,89	
C1	1-15	15	63,45	0,59	0,037	0,000	2,320	2,358	150	0,0035	27,00	25,95	1,05	1,20	0,35	0,43	1,00	0,80
		16		0,92	0,058	0,000	3,640	3,699			26,86	25,73	1,14	1,29	0,44	0,49	3,49	
C19	19-1	56	109,75	0,59	0,064	0,000	0,000	0,064	150	0,0196	38,30	37,25	1,05	1,20	0,17	0,76	2,98	0,80
		57		0,92	0,101	0,000	0,000	0,101			36,15	35,10	1,05	1,20	0,17	0,77	2,34	
C19	19-2	57	61,04	0,59	0,036	0,000	0,064	0,100	150	0,0071	36,15	35,10	1,05	1,20	0,23	0,49	1,42	0,80
		58		0,92	0,056	0,000	0,101	0,157			35,72	34,67	1,05	1,20	0,23	0,49	2,69	
C19	19-3	58	61,05	0,59	0,036	0,000	0,100	0,136	150	0,0117	35,72	34,67	1,05	1,20	0,20	0,60	2,08	0,80
		59		0,92	0,056	0,000	0,157	0,213			35,00	33,95	1,05	1,20	0,20	0,60	2,52	

PLANILHA DE RESULTADOS

COL.	TRECHO	PV ini / PV fin	EXTENSÃO(m)	CONTR. LIN.(l/s/km) ini/fin	CONTR. TRECHO(l/s) TRECHO(l/s)	Q Pontual(l/s) ini/fin	Q Mont.(l/s) ini/fin	Q Jus.(l/s) ini/fin	Diam.(mm)	Decl. (m/m)	Cota Ter. (m) mon/jus	Cota Col.(m) mon/jus	Rec.Col.(m) mon/jus	Prof.Vala(m)m on/jus	y/D ini/fin	V(m/s) ini/fin	Arr.In.(Pa) Vc(m/s)	Larg.Vala(m)
C20	20-1	67	103,29	0,59	0,060	0,000	0,000	0,060	150	0,0045	35,03	33,98	1,05	1,20	0,26	0,42	1,00	0,80
		59		0,92	0,095	0,000	0,000	0,095			35,00	33,51	1,49	1,64	0,26	0,42	2,82	
C19	19-4	59	73,35	0,59	0,043	0,000	0,196	0,239	150	0,0105	35,00	33,51	1,49	1,64	0,21	0,57	1,91	0,80
		60		0,92	0,067	0,000	0,308	0,375			33,79	32,74	1,05	1,20	0,21	0,57	2,56	
C21	21-1	68	89,63	0,59	0,052	0,000	0,000	0,052	150	0,0099	34,67	33,62	1,05	1,20	0,21	0,56	1,83	0,80
		60		0,92	0,082	0,000	0,000	0,082			33,79	32,74	1,05	1,20	0,21	0,56	2,58	
C19	19-5	60	83,82	0,59	0,049	0,000	0,292	0,341	150	0,0159	33,79	32,74	1,05	1,20	0,18	0,69	2,57	0,80
		61		0,92	0,077	0,000	0,458	0,535			32,46	31,41	1,05	1,20	0,18	0,69	2,42	
C22	22-1	69	79,31	0,59	0,046	0,000	0,000	0,046	150	0,0130	33,49	32,44	1,05	1,20	0,19	0,63	2,24	0,80
		61		0,92	0,073	0,000	0,000	0,073			32,46	31,41	1,05	1,20	0,19	0,63	2,49	
C19	19-6	61	68,59	0,59	0,040	0,000	0,387	0,427	150	0,0166	32,46	31,41	1,05	1,20	0,18	0,70	2,65	0,80
		62		0,92	0,063	0,000	0,607	0,670			31,32	30,27	1,05	1,20	0,18	0,70	2,40	
C19	19-7	62	68,59	0,59	0,040	0,000	0,427	0,467	150	0,0240	31,32	30,27	1,05	1,20	0,16	0,83	3,47	0,80
		63		0,92	0,063	0,000	0,670	0,733			29,67	28,62	1,05	1,20	0,16	0,83	2,28	
C23	23-1	70	45,99	0,59	0,027	0,000	0,000	0,027	150	0,0356	31,31	30,26	1,05	1,20	0,14	0,98	4,62	0,80
		63		0,92	0,042	0,000	0,000	0,042			29,67	28,62	1,05	1,20	0,14	0,98	2,16	
C19	19-8	63	79,17	0,59	0,046	0,000	0,494	0,541	150	0,0211	29,67	28,62	1,05	1,20	0,17	0,79	3,16	0,80
		64		0,92	0,073	0,000	0,776	0,848			28,00	26,95	1,05	1,20	0,16	0,79	2,31	
C19	19-9	64	79,17	0,59	0,046	0,000	0,541	0,587	150	0,0136	28,00	26,95	1,05	1,20	0,19	0,64	2,31	0,80
		65		0,92	0,073	0,000	0,848	0,921			26,92	25,87	1,05	1,20	0,19	0,64	2,47	
C24	24-1	71	75,45	0,59	0,044	0,000	0,000	0,044	150	0,0318	29,32	28,27	1,05	1,20	0,15	0,93	4,26	0,80
		65		0,92	0,069	0,000	0,000	0,069			26,92	25,87	1,05	1,20	0,15	0,93	2,20	
C19	19-10	65	108,54	0,59	0,064	0,000	0,631	0,695	150	0,0045	26,92	25,87	1,05	1,20	0,26	0,42	1,00	0,80
		66		0,92	0,100	0,000	0,990	1,090			26,44	25,38	1,06	1,21	0,26	0,42	2,82	
C19	19-11	66	108,55	0,59	0,064	0,000	0,695	0,758	150	0,0045	26,44	25,38	1,06	1,21	0,26	0,42	1,00	0,80
		16		0,92	0,100	0,000	1,090	1,190			26,86	24,89	1,97	2,12	0,26	0,42	2,82	
C25	25-1	72	89,04	0,59	0,052	0,000	0,000	0,052	150	0,0045	25,04	23,99	1,05	1,20	0,26	0,42	1,00	0,80

PLANILHA DE RESULTADOS

COL.	TRECHO	PV ini / PV fin	EXTENSÃO(m)	CONTR. LIN.(l/s/km) ini/fin	CONTR. TRECHO(l/s)	Q Pontual(l/s) ini/fin	Q Mont.(l/s) ini/fin	Q Jus.(l/s) ini/fin	Diam.(mm)	Decl. (m/m)	Cota Ter. (m) mon/jus	Cota Col.(m) mon/jus	Rec.Col.(m) mon/jus	Prof.Vala(m)m on/jus	y/D ini/fin	V(m/s) ini/fin	Arr.In.(Pa) Vc(m/s)	Larg.Vala(m)
		16		0,92	0,082	0,000	0,000	0,082			26,86	23,59	3,28	3,43	0,26	0,42	2,82	
C1	1-16	16	69,73	0,59	0,041	0,000	3,168	3,209	150	0,0031	26,86	23,59	3,28	3,43	0,42	0,45	1,03	0,80
		17		0,92	0,064	0,000	4,970	5,035			26,00	23,37	2,63	2,78	0,55	0,51	3,74	
C1	1-17	17	97,12	0,59	0,057	0,000	3,209	3,266	150	0,0146	26,00	23,37	2,63	2,78	0,26	0,88	3,29	0,80
		18		0,92	0,089	0,000	5,035	5,124			23,00	21,95	1,05	1,20	0,33	1,02	3,12	
C1	1-18	18	21,52	0,59	0,013	0,000	3,266	3,278	150	0,0232	23,00	21,95	1,05	1,20	0,23	1,09	4,61	0,80
		E.E V		0,92	0,020	0,000	5,124	5,144			22,50	21,45	1,05	1,20	0,28	1,29	2,91	
C26	26-1	73	109,44	0,59	0,064	0,000	0,000	0,064	150	0,0069	41,00	39,95	1,05	1,20	0,23	0,48	1,39	0,80
		74		0,92	0,101	0,000	0,000	0,101			40,25	39,20	1,05	1,20	0,23	0,48	2,70	
C26	26-2	74	59,89	0,59	0,035	0,000	0,064	0,099	150	0,0148	40,25	39,20	1,05	1,20	0,19	0,66	2,45	0,80
		75		0,92	0,055	0,000	0,101	0,156			39,36	38,31	1,05	1,20	0,19	0,67	2,44	
C26	26-3	75	86,96	0,59	0,051	0,000	0,099	0,150	150	0,1142	39,36	38,31	1,05	1,20	0,10	1,69	10,41	0,80
		76		0,92	0,080	0,000	0,156	0,235			29,44	28,39	1,05	1,20	0,10	1,73	1,80	
C27	27-1	92	65,75	0,59	0,038	4,863	4,863	4,901	150	0,0983	39,00	37,95	1,05	1,20	0,17	2,37	15,43	0,80
		93		0,92	0,060	7,707	7,707	7,767			32,54	31,49	1,05	1,20	0,22	2,70	2,63	
C27	27-2	93	39,07	0,59	0,023	0,000	4,901	4,924	150	0,0794	32,54	31,49	1,05	1,20	0,18	2,19	13,12	0,80
		76		0,92	0,036	0,000	7,767	7,803			29,44	28,39	1,05	1,20	0,23	2,50	2,70	
C28	28-1	94	32,78	0,59	0,019	0,000	0,000	0,019	150	0,0575	31,32	30,27	1,05	1,20	0,12	1,25	6,37	0,80
		76		0,92	0,030	0,000	0,000	0,030			29,44	28,39	1,05	1,20	0,12	1,26	1,99	
C26	26-4	76	59,69	0,59	0,035	0,000	5,094	5,129	150	0,0427	29,44	28,39	1,05	1,20	0,23	1,71	8,46	0,80
		77		0,92	0,055	0,000	8,069	8,124			26,89	25,84	1,05	1,20	0,28	2,00	2,93	
C29	29-1	95	33,90	0,59	0,020	0,000	0,000	0,020	150	0,0645	29,07	28,02	1,05	1,20	0,12	1,31	6,94	0,80
		77		0,92	0,031	0,000	0,000	0,031			26,89	25,84	1,05	1,20	0,12	1,33	1,96	
C26	26-5	77	35,19	0,59	0,021	0,000	5,148	5,169	150	0,0273	26,89	25,84	1,05	1,20	0,26	1,39	6,14	0,80
		78		0,92	0,032	0,000	8,155	8,187			25,93	24,88	1,05	1,20	0,33	1,61	3,13	
C30	30-1	96	36,17	0,59	0,021	0,000	0,000	0,021	150	0,0413	27,42	26,37	1,05	1,20	0,14	1,05	5,13	0,80
		78		0,92	0,033	0,000	0,000	0,033			25,93	24,88	1,05	1,20	0,14	1,05	2,11	

PLANILHA DE RESULTADOS

COL.	TRECHO	PV ini / PV fin	EXTENSÃO(m)	CONTR. LIN.(l/s/km) ini/fin	CONTR. TRECHO(l/s) TRECHO(l/s)	Q Pontual(l/s) ini/fin	Q Mont.(l/s) ini/fin	Q Jus.(l/s) ini/fin	Diam.(mm)	Decl. (m/m)	Cota Ter. (m) mon/jus	Cota Col.(m) mon/jus	Rec.Col.(m) mon/jus	Prof.Vala(m)m on/jus	y/D ini/fin	V(m/s) ini/fin	Arr.In.(Pa) Vc(m/s)	Larg.Vala(m)
C26	26-6	78	90,80	0,59	0,053	0,000	5,190	5,243	150	0,0186	25,93	24,88	1,05	1,20	0,30	1,18	4,66	0,80
		79		0,92	0,083	0,000	8,220	8,304			24,24	23,19	1,05	1,20	0,38	1,36	3,29	
C26	26-7	79	111,46	0,59	0,065	0,000	5,243	5,309	150	0,0195	24,24	23,19	1,05	1,20	0,30	1,22	4,85	0,80
		80		0,92	0,102	0,000	8,304	8,406			22,06	21,01	1,05	1,20	0,37	1,40	3,28	
C31	31-1	97	61,69	0,59	0,036	0,000	0,000	0,036	150	0,0045	22,08	21,03	1,05	1,20	0,26	0,42	1,00	0,80
		80		0,92	0,057	0,000	0,000	0,057			22,06	20,75	1,31	1,46	0,26	0,42	2,82	
C26	26-8	80	59,30	0,59	0,035	0,000	5,345	5,379	200	0,0025	22,06	20,75	1,31	1,51	0,39	0,47	1,03	0,85
		81		0,92	0,054	0,000	8,463	8,517			22,90	20,61	2,30	2,50	0,51	0,53	4,22	
C32	32-1	98	65,91	0,59	0,039	0,000	0,000	0,039	150	0,0045	23,00	21,95	1,05	1,20	0,26	0,42	1,00	0,80
		81		0,92	0,061	0,000	0,000	0,061			22,90	21,65	1,25	1,40	0,26	0,42	2,82	
C26	26-9	81	62,91	0,59	0,037	0,000	5,418	5,455	200	0,0025	22,90	20,61	2,30	2,50	0,40	0,47	1,03	0,85
		82		0,92	0,058	0,000	8,578	8,636			22,00	20,45	1,55	1,75	0,51	0,53	4,23	
C33	33-1	99	105,83	0,59	0,062	0,000	0,000	0,062	150	0,0357	25,74	24,69	1,05	1,20	0,14	0,98	4,63	0,80
		100		0,92	0,097	0,000	0,000	0,097			21,96	20,91	1,05	1,20	0,14	0,98	2,16	
C33	33-2	100	37,41	0,59	0,022	0,000	0,062	0,084	150	0,0045	21,96	20,91	1,05	1,20	0,26	0,42	1,00	0,80
		82		0,92	0,034	0,000	0,097	0,132			22,00	20,74	1,26	1,41	0,26	0,42	2,82	
C34	34-1	101	27,81	0,59	0,016	0,000	0,000	0,016	150	0,0091	22,25	21,20	1,05	1,20	0,21	0,54	1,71	0,80
		82		0,92	0,026	0,000	0,000	0,026			22,00	20,95	1,05	1,20	0,21	0,54	2,61	
C26	26-10	82	40,26	0,59	0,024	0,000	5,555	5,579	200	0,0024	22,00	20,45	1,55	1,75	0,40	0,47	1,02	0,85
		83		0,92	0,037	0,000	8,793	8,830			22,75	20,35	2,40	2,60	0,52	0,54	4,25	
C35	35-1	102	69,09	0,59	0,040	0,000	0,000	0,040	150	0,0045	23,03	21,98	1,05	1,20	0,26	0,42	1,00	0,80
		103		0,92	0,063	0,000	0,000	0,063			23,00	21,67	1,33	1,48	0,26	0,42	2,82	
C36	36-1	104	29,38	0,59	0,017	0,000	0,000	0,017	150	0,0045	23,00	21,95	1,05	1,20	0,26	0,42	1,00	0,80
		103		0,92	0,027	0,000	0,000	0,027			23,00	21,82	1,18	1,33	0,26	0,42	2,82	
C35	35-2	103	51,61	0,59	0,030	0,000	0,058	0,088	150	0,0045	23,00	21,67	1,33	1,48	0,26	0,42	1,00	0,80
		83		0,92	0,047	0,000	0,090	0,138			22,75	21,44	1,31	1,46	0,26	0,42	2,82	
C37	37-1	105	43,11	0,59	0,025	0,000	0,000	0,025	150	0,0058	23,00	21,95	1,05	1,20	0,24	0,45	1,21	0,80

PLANILHA DE RESULTADOS

COL.	TRECHO	PV ini / PV fin	EXTENSÃO(m)	CONTR. LIN.(l/s/km) ini/fin	CONTR. TRECHO(l/s)	Q Pontual(l/s) ini/fin	Q Mont.(l/s) ini/fin	Q Jus.(l/s) ini/fin	Diam.(mm)	Decl. (m/m)	Cota Ter. (m) mon/jus	Cota Col.(m) mon/jus	Rec.Col.(m) mon/jus	Prof.Vala(m) on/jus	y/D ini/fin	V(m/s) ini/fin	Arr.In.(Pa) Vc(m/s)	Larg.Vala(m)
		83		0,92	0,040	0,000	0,000	0,040			22,75	21,70	1,05	1,20	0,24	0,45	2,75	
C26	26-11	83	33,41	0,59	0,020	0,000	5,692	5,711	200	0,0024	22,75	20,35	2,40	2,60	0,41	0,47	1,02	0,85
		84		0,92	0,031	0,000	9,007	9,038			22,52	20,27	2,25	2,45	0,53	0,54	4,28	
C38	38-1	106	51,50	0,59	0,030	0,000	0,000	0,030	150	0,0271	42,61	41,56	1,05	1,20	0,15	0,87	3,79	0,80
		107		0,92	0,047	0,000	0,000	0,047			41,22	40,17	1,05	1,20	0,15	0,87	2,24	
C38	38-2	107	57,86	0,59	0,034	0,000	0,030	0,064	150	0,0045	41,22	40,17	1,05	1,20	0,26	0,42	1,00	0,80
		108		0,92	0,053	0,000	0,047	0,100			42,00	39,91	2,09	2,24	0,26	0,42	2,82	
C39	39-1	116	53,42	0,59	0,031	0,000	0,000	0,031	150	0,0045	41,98	40,93	1,05	1,20	0,26	0,42	1,00	0,80
		108		0,92	0,049	0,000	0,000	0,049			42,00	40,69	1,31	1,46	0,26	0,42	2,82	
C38	38-3	108	21,98	0,59	0,013	0,000	0,095	0,108	150	0,1003	42,00	39,91	2,09	2,24	0,10	1,59	9,53	0,80
		109		0,92	0,020	0,000	0,150	0,170			38,75	37,70	1,05	1,20	0,10	1,62	1,84	
C38	38-4	109	36,99	0,59	0,022	0,000	0,108	0,130	150	0,2365	38,75	37,70	1,05	1,20	0,08	2,30	17,68	0,80
		110		0,92	0,034	0,000	0,170	0,204			30,00	28,95	1,05	1,20	0,08	2,30	1,64	
C40	40-1	117	18,34	0,59	0,011	0,000	0,000	0,011	150	0,0482	33,56	32,51	1,05	1,20	0,13	1,13	5,70	0,80
		118		0,92	0,017	0,000	0,000	0,017			32,68	31,63	1,05	1,20	0,13	1,14	2,06	
C40	40-2	118	70,54	0,59	0,041	0,000	0,011	0,052	150	0,0238	32,68	31,63	1,05	1,20	0,16	0,82	3,45	0,80
		119		0,92	0,065	0,000	0,017	0,082			31,00	29,95	1,05	1,20	0,16	0,82	2,28	
C40	40-3	119	32,03	0,59	0,019	0,000	0,052	0,071	150	0,0343	31,00	29,95	1,05	1,20	0,14	0,96	4,51	0,80
		120		0,92	0,029	0,000	0,082	0,111			29,90	28,85	1,05	1,20	0,14	0,96	2,17	
C40	40-4	120	26,16	0,59	0,015	0,000	0,071	0,086	150	0,0045	29,90	28,85	1,05	1,20	0,26	0,42	1,00	0,80
		110		0,92	0,024	0,000	0,111	0,135			30,00	28,73	1,27	1,42	0,26	0,42	2,82	
C41	41-1	121	78,04	0,59	0,046	0,000	0,000	0,046	150	0,0494	33,86	32,81	1,05	1,20	0,13	1,15	5,79	0,80
		110		0,92	0,072	0,000	0,000	0,072			30,00	28,95	1,05	1,20	0,13	1,16	2,05	
C38	38-5	110	44,73	0,59	0,026	0,000	0,262	0,288	150	0,0957	30,00	28,73	1,27	1,42	0,10	1,56	9,22	0,80
		111		0,92	0,041	0,000	0,410	0,452			25,50	24,45	1,05	1,20	0,10	1,59	1,85	
C38	38-6	111	108,09	0,59	0,063	0,000	0,288	0,351	150	0,0130	25,50	24,45	1,05	1,20	0,19	0,63	2,24	0,80
		112		0,92	0,099	0,000	0,452	0,551			24,09	23,04	1,05	1,20	0,19	0,63	2,49	

PLANILHA DE RESULTADOS

COL.	TRECHO	PV ini / PV fin	EXTENSÃO(m)	CONTR. LIN.(l/s/km) ini/fin	CONTR. TRECHO(l/s) ini/fin	Q Pontual(l/s) ini/fin	Q Mont.(l/s) ini/fin	Q Jus.(l/s) ini/fin	Diam.(mm)	Decl. (m/m)	Cota Ter. (m) mon/jus	Cota Col.(m) mon/jus	Rec.Col.(m) mon/jus	Prof.Vala(m)m on/jus	y/D ini/fin	V(m/s) ini/fin	Arr.In.(Pa) Vc(m/s)	Larg.Vala(m)
C42	42-1	122	48,23	0,59	0,028	0,000	0,000	0,028	150	0,0130	42,37	41,32	1,05	1,20	0,19	0,63	2,23	0,80
		123		0,92	0,044	0,000	0,000	0,044			41,74	40,69	1,05	1,20	0,19	0,63	2,49	
C42	42-2	123	79,62	0,59	0,047	0,000	0,028	0,075	150	0,0219	41,74	40,69	1,05	1,20	0,16	0,80	3,24	0,80
		124		0,92	0,073	0,000	0,044	0,117			40,00	38,95	1,05	1,20	0,16	0,80	2,30	
C43	43-1	125	35,83	0,59	0,021	0,000	0,000	0,021	150	0,0045	39,56	38,51	1,05	1,20	0,26	0,42	1,00	0,80
		126		0,92	0,033	0,000	0,000	0,033			40,08	38,35	1,73	1,88	0,26	0,42	2,82	
C43	43-2	126	52,34	0,59	0,031	0,000	0,021	0,052	150	0,0045	40,08	38,35	1,73	1,88	0,26	0,42	1,00	0,80
		124		0,92	0,048	0,000	0,033	0,081			40,00	38,11	1,89	2,04	0,26	0,42	2,82	
C42	42-3	124	100,74	0,59	0,059	0,000	0,126	0,185	150	0,1496	40,00	38,11	1,89	2,04	0,09	1,93	12,54	0,80
		112		0,92	0,093	0,000	0,198	0,291			24,09	23,04	1,05	1,20	0,09	1,95	1,73	
C38	38-7	112	17,22	0,59	0,010	0,000	0,537	0,547	150	0,0382	24,09	23,04	1,05	1,20	0,14	1,01	4,86	0,80
		113		0,92	0,016	0,000	0,842	0,858			23,43	22,38	1,05	1,20	0,14	1,01	2,14	
C44	44-1	127	110,17	0,59	0,065	0,000	0,000	0,065	150	0,0511	29,06	28,01	1,05	1,20	0,13	1,17	5,92	0,80
		113		0,92	0,101	0,000	0,000	0,101			23,43	22,38	1,05	1,20	0,12	1,18	2,04	
C38	38-8	113	31,39	0,59	0,018	0,000	0,611	0,630	150	0,0292	23,43	22,38	1,05	1,20	0,15	0,90	4,01	0,80
		114		0,92	0,029	0,000	0,959	0,988			22,52	21,47	1,05	1,20	0,15	0,90	2,22	
C38	38-9	114	45,78	0,59	0,027	0,000	0,630	0,656	150	0,0058	22,52	21,47	1,05	1,20	0,24	0,45	1,21	0,80
		115		0,92	0,042	0,000	0,988	1,030			22,25	21,20	1,05	1,20	0,24	0,45	2,75	
C38	38-10	115	44,11	0,59	0,026	0,000	0,656	0,682	150	0,0045	22,25	21,20	1,05	1,20	0,26	0,42	1,00	0,80
		84		0,92	0,041	0,000	1,030	1,070			22,52	21,00	1,52	1,67	0,26	0,42	2,82	
C26	26-12	84	26,17	0,59	0,015	0,000	6,394	6,409	200	0,0023	22,52	20,27	2,25	2,45	0,44	0,48	1,02	0,85
		85		0,92	0,024	0,000	10,108	10,132			22,37	20,21	2,15	2,35	0,58	0,54	4,39	
C26	26-13	85	45,07	0,59	0,026	0,000	6,409	6,435	200	0,0022	22,37	20,21	2,15	2,35	0,44	0,48	1,02	0,85
		86		0,92	0,041	0,000	10,132	10,174			22,07	20,11	1,96	2,16	0,58	0,54	4,39	
C26	26-14	86	51,40	0,59	0,030	0,000	6,435	6,465	200	0,0022	22,07	20,11	1,96	2,16	0,45	0,48	1,02	0,85
		87		0,92	0,047	0,000	10,174	10,221			22,19	20,00	2,19	2,39	0,58	0,54	4,40	
C26	26-15	87	51,79	0,59	0,030	0,000	6,465	6,496	200	0,0022	22,19	20,00	2,19	2,39	0,45	0,48	1,02	0,85

PLANILHA DE RESULTADOS

COL.	TRECHO	PV ini / PV fin	EXTENSÃO(m)	CONTR. LIN.(l/s/km) ini/fin	CONTR. TRECHO(l/s) TRECHO(l/s)	Q Pontual(l/s) ini/fin	Q Mont.(l/s) ini/fin	Q Jus.(l/s) ini/fin	Diam.(mm)	Decl. (m/m)	Cota Ter. (m) mon/jus	Cota Col.(m) mon/jus	Rec.Col.(m) mon/jus	Prof.Vala(m)m on/jus	y/D ini/fin	V(m/s) ini/fin	Arr.In.(Pa) Vc(m/s)	Larg.Vala(m)
		88		0,92	0,048	0,000	10,221	10,268			22,17	19,88	2,29	2,49	0,59	0,54	4,40	
C26	26-16	88	76,90	0,59	0,045	0,000	6,496	6,541	200	0,0022	22,17	19,88	2,29	2,49	0,45	0,48	1,02	0,85
		89		0,92	0,071	0,000	10,268	10,339			22,82	19,71	3,11	3,31	0,59	0,54	4,41	
C45	45-1	128	50,26	0,59	0,029	0,000	0,000	0,029	150	0,1213	40,22	39,17	1,05	1,20	0,10	1,74	10,85	0,80
		129		0,92	0,046	0,000	0,000	0,046			34,13	33,08	1,05	1,20	0,09	1,79	1,78	
C45	45-2	129	86,92	0,59	0,051	0,000	0,029	0,080	150	0,0848	34,13	33,08	1,05	1,20	0,11	1,47	8,46	0,80
		130		0,92	0,080	0,000	0,046	0,126			26,75	25,70	1,05	1,20	0,11	1,50	1,89	
C46	46-1	133	74,87	0,59	0,044	0,000	0,000	0,044	150	0,0045	26,30	25,25	1,05	1,20	0,26	0,42	1,00	0,80
		134		0,92	0,069	0,000	0,000	0,069			26,00	24,91	1,09	1,24	0,26	0,42	2,82	
C46	46-2	134	57,69	0,59	0,034	0,000	0,044	0,078	150	0,0045	26,00	24,91	1,09	1,24	0,26	0,42	1,00	0,80
		130		0,92	0,053	0,000	0,069	0,122			26,75	24,65	2,10	2,25	0,26	0,42	2,82	
C45	45-3	130	109,79	0,59	0,064	0,000	0,158	0,222	150	0,0092	26,75	24,65	2,10	2,25	0,21	0,54	1,73	0,80
		131		0,92	0,101	0,000	0,248	0,349			24,69	23,64	1,05	1,20	0,21	0,54	2,60	
C45	45-4	131	23,31	0,59	0,014	0,000	0,222	0,236	150	0,0106	24,69	23,64	1,05	1,20	0,21	0,57	1,93	0,80
		132		0,92	0,021	0,000	0,349	0,370			24,44	23,39	1,05	1,20	0,21	0,58	2,56	
C47	47-1	135	92,75	0,59	0,054	0,000	0,000	0,054	150	0,0071	25,11	24,06	1,05	1,20	0,23	0,49	1,43	0,80
		132		0,92	0,085	0,000	0,000	0,085			24,44	23,39	1,05	1,20	0,23	0,49	2,69	
C45	45-5	132	26,84	0,59	0,016	0,000	0,290	0,306	150	0,0605	24,44	23,39	1,05	1,20	0,12	1,28	6,62	0,80
		89		0,92	0,025	0,000	0,455	0,480			22,82	21,77	1,05	1,20	0,12	1,29	1,98	
C26	26-17	89	32,38	0,59	0,019	0,000	6,847	6,866	200	0,0022	22,82	19,71	3,11	3,31	0,47	0,48	1,02	0,85
		90		0,92	0,030	0,000	10,819	10,849			21,97	19,64	2,33	2,53	0,61	0,54	4,45	
C26	26-18	90	23,25	0,59	0,014	0,000	6,866	6,879	200	0,0022	21,97	19,64	2,33	2,53	0,47	0,48	1,02	0,85
		E.E VII		0,92	0,021	0,000	10,849	10,870			22,43	19,59	2,84	3,04	0,61	0,54	4,45	
C48	48-1	136	62,52	0,59	0,037	0,000	0,000	0,037	150	0,0045	39,01	37,96	1,05	1,20	0,26	0,42	1,00	0,80
		137		0,92	0,057	0,000	0,000	0,057			39,04	37,68	1,36	1,51	0,26	0,42	2,82	
C48	48-2	137	62,53	0,59	0,037	0,000	0,037	0,073	150	0,0121	39,04	37,68	1,36	1,51	0,20	0,61	2,12	0,80
		138		0,92	0,057	0,000	0,057	0,115			37,97	36,92	1,05	1,20	0,20	0,61	2,51	

PLANILHA DE RESULTADOS

COL.	TRECHO	PV ini / PV fin	EXTENSÃO(m)	CONTR. LIN.(l/s/km) ini/fin	CONTR. TRECHO(l/s) TRECHO(l/s)	Q Pontual(l/s) ini/fin	Q Mont.(l/s) ini/fin	Q Jus.(l/s) ini/fin	Diam.(mm)	Decl. (m/m)	Cota Ter. (m) mon/jus	Cota Col.(m) mon/jus	Rec.Col.(m) mon/jus	Prof.Vala(m)m on/jus	y/D ini/fin	V(m/s) ini/fin	Arr.In.(Pa) Vc(m/s)	Larg.Vala(m)
C48	48-3	138	108,45	0,59	0,063	0,000	0,073	0,137	150	0,0135	37,97	36,92	1,05	1,20	0,19	0,64	2,30	0,80
		139		0,92	0,100	0,000	0,115	0,214			36,50	35,45	1,05	1,20	0,19	0,64	2,47	
C48	48-4	139	54,77	0,59	0,032	0,000	0,137	0,169	150	0,0222	36,50	35,45	1,05	1,20	0,16	0,80	3,27	0,80
		140		0,92	0,050	0,000	0,214	0,265			35,29	34,24	1,05	1,20	0,16	0,81	2,30	
C48	48-5	140	54,76	0,59	0,032	0,000	0,169	0,201	150	0,0134	35,29	34,24	1,05	1,20	0,19	0,64	2,29	0,80
		141		0,92	0,050	0,000	0,265	0,315			34,55	33,50	1,05	1,20	0,19	0,64	2,48	
C48	48-6	141	63,80	0,59	0,037	0,000	0,201	0,238	150	0,0219	34,55	33,50	1,05	1,20	0,16	0,80	3,24	0,80
		142		0,92	0,059	0,000	0,315	0,374			33,15	32,10	1,05	1,20	0,16	0,80	2,30	
C48	48-7	142	63,79	0,59	0,037	0,000	0,238	0,276	150	0,0180	33,15	32,10	1,05	1,20	0,17	0,73	2,81	0,80
		143		0,92	0,059	0,000	0,374	0,432			32,00	30,95	1,05	1,20	0,17	0,73	2,37	
C48	48-8	143	104,58	0,59	0,061	1,523	1,799	1,860	150	0,0081	32,00	30,95	1,05	1,20	0,25	0,55	1,71	0,80
		144		0,92	0,096	2,390	2,822	2,918			31,16	30,11	1,05	1,20	0,30	0,65	3,02	
C49	49-1	154	69,97	0,59	0,041	0,000	0,000	0,041	150	0,0352	37,00	35,95	1,05	1,20	0,14	0,97	4,59	0,80
		155		0,92	0,064	0,000	0,000	0,064			34,53	33,48	1,05	1,20	0,14	0,98	2,16	
C49	49-2	155	69,97	0,59	0,041	0,000	0,041	0,082	150	0,0160	34,53	33,48	1,05	1,20	0,18	0,69	2,59	0,80
		156		0,92	0,064	0,000	0,064	0,129			33,41	32,36	1,05	1,20	0,18	0,69	2,41	
C49	49-3	156	43,95	0,59	0,026	0,000	0,082	0,108	150	0,0219	33,41	32,36	1,05	1,20	0,16	0,80	3,24	0,80
		157		0,92	0,040	0,000	0,129	0,169			32,45	31,40	1,05	1,20	0,16	0,80	2,30	
C50	50-1	158	66,10	0,59	0,039	0,000	0,000	0,039	150	0,0446	37,77	36,72	1,05	1,20	0,13	1,09	5,41	0,80
		159		0,92	0,061	0,000	0,000	0,061			34,83	33,78	1,05	1,20	0,13	1,09	2,09	
C50	50-2	159	65,74	0,59	0,038	0,000	0,039	0,077	150	0,0354	34,83	33,78	1,05	1,20	0,14	0,98	4,60	0,80
		160		0,92	0,060	0,000	0,061	0,121			32,50	31,45	1,05	1,20	0,14	0,98	2,16	
C50	50-3	160	88,46	0,59	0,052	0,000	0,077	0,129	150	0,0045	32,50	31,45	1,05	1,20	0,26	0,42	1,00	0,80
		157		0,92	0,081	0,000	0,121	0,202			32,45	31,05	1,40	1,55	0,26	0,42	2,82	
C51	51-1	161	94,45	0,59	0,055	0,000	0,000	0,055	150	0,0169	34,97	33,92	1,05	1,20	0,18	0,71	2,69	0,80
		162		0,92	0,087	0,000	0,000	0,087			33,37	32,32	1,05	1,20	0,18	0,71	2,39	
C51	51-2	162	94,45	0,59	0,055	0,000	0,055	0,111	150	0,0097	33,37	32,32	1,05	1,20	0,21	0,55	1,81	0,80

PLANILHA DE RESULTADOS

COL.	TRECHO	PV ini / PV fin	EXTENSÃO(m)	CONTR. LIN.(l/s/km) ini/fin	CONTR. TRECHO(l/s)	Q Pontual(l/s) ini/fin	Q Mont.(l/s) ini/fin	Q Jus.(l/s) ini/fin	Diam.(mm)	Decl. (m/m)	Cota Ter. (m) mon/jus	Cota Col.(m) mon/jus	Rec.Col.(m) mon/jus	Prof.Vala(m)m on/jus	y/D ini/fin	V(m/s) ini/fin	Arr.In.(Pa) Vc(m/s)	Larg.Vala(m)
		157		0,92	0,087	0,000	0,087	0,174			32,45	31,40	1,05	1,20	0,21	0,56	2,58	
C49	49-4	157	95,37	0,59	0,056	0,000	0,347	0,403	150	0,0099	32,45	31,05	1,40	1,55	0,21	0,56	1,83	0,80
		144		0,92	0,088	0,000	0,545	0,632			31,16	30,11	1,05	1,20	0,21	0,56	2,58	
C48	48-9	144	74,51	0,59	0,044	0,000	2,263	2,307	150	0,0091	31,16	30,11	1,05	1,20	0,26	0,63	2,03	0,80
		145		0,92	0,068	0,000	3,551	3,619			30,48	29,43	1,05	1,20	0,32	0,74	3,09	
C52	52-1	163	82,36	0,59	0,048	0,000	0,000	0,048	150	0,0356	33,41	32,36	1,05	1,20	0,14	0,98	4,62	0,80
		145		0,92	0,076	0,000	0,000	0,076			30,48	29,43	1,05	1,20	0,14	0,98	2,16	
C48	48-10	145	92,06	0,59	0,054	0,000	2,355	2,409	150	0,0328	30,48	29,43	1,05	1,20	0,18	1,15	5,18	0,80
		146		0,92	0,085	0,000	3,695	3,779			27,46	26,41	1,05	1,20	0,21	1,36	2,61	
C48	48-11	146	92,06	0,59	0,054	0,000	2,409	2,463	150	0,0193	27,46	26,41	1,05	1,20	0,21	0,90	3,60	0,80
		147		0,92	0,085	0,000	3,779	3,864			25,69	24,64	1,05	1,20	0,26	1,05	2,84	
C53	53-1	164	82,50	0,59	0,048	0,000	0,000	0,048	150	0,1241	35,92	34,87	1,05	1,20	0,09	1,76	11,02	0,80
		147		0,92	0,076	0,000	0,000	0,076			25,69	24,64	1,05	1,20	0,09	1,81	1,77	
C48	48-12	147	30,39	0,59	0,018	0,000	2,511	2,529	150	0,0302	25,69	24,64	1,05	1,20	0,19	1,11	5,02	0,80
		148		0,92	0,028	0,000	3,940	3,968			24,77	23,72	1,05	1,20	0,23	1,33	2,66	
C54	54-1	165	84,86	0,59	0,050	0,874	0,874	0,924	150	0,0356	38,97	37,92	1,05	1,20	0,14	0,98	4,63	0,80
		166		0,92	0,078	1,371	1,371	1,449			35,94	34,89	1,05	1,20	0,14	0,98	2,16	
C54	54-2	166	84,86	0,59	0,050	0,000	0,924	0,973	150	0,0604	35,94	34,89	1,05	1,20	0,12	1,28	6,61	0,80
		167		0,92	0,078	0,000	1,449	1,527			30,82	29,77	1,05	1,20	0,12	1,30	1,99	
C55	55-1	176	86,64	0,59	0,051	0,000	0,000	0,051	150	0,0809	37,82	36,77	1,05	1,20	0,11	1,44	8,18	0,80
		167		0,92	0,080	0,000	0,000	0,080			30,82	29,77	1,05	1,20	0,11	1,46	1,90	
C54	54-3	167	67,37	0,59	0,039	0,000	1,024	1,064	150	0,0340	30,82	29,77	1,05	1,20	0,14	0,97	4,45	0,80
		168		0,92	0,062	0,000	1,607	1,668			28,53	27,48	1,05	1,20	0,15	1,00	2,22	
C56	56-1	177	62,34	0,59	0,037	0,000	0,000	0,037	150	0,0209	37,68	36,63	1,05	1,20	0,17	0,78	3,13	0,80
		178		0,92	0,057	0,000	0,000	0,057			36,38	35,33	1,05	1,20	0,16	0,79	2,32	
C56	56-2	178	62,34	0,59	0,037	0,000	0,037	0,073	150	0,1259	36,38	35,33	1,05	1,20	0,09	1,78	11,13	0,80
		168		0,92	0,057	0,000	0,057	0,115			28,53	27,48	1,05	1,20	0,09	1,82	1,77	

PLANILHA DE RESULTADOS

COL.	TRECHO	PV ini / PV fin	EXTENSÃO(m)	CONTR. LIN.(l/s/km) ini/fin	CONTR. TRECHO(l/s) ini/fin	Q Pontual(l/s) ini/fin	Q Mont.(l/s) ini/fin	Q Jus.(l/s) ini/fin	Diam.(mm)	Decl. (m/m)	Cota Ter. (m) mon/jus	Cota Col.(m) mon/jus	Rec.Col.(m) mon/jus	Prof.Vala(m)m on/jus	y/D ini/fin	V(m/s) ini/fin	Arr.In.(Pa) Vc(m/s)	Larg.Vala(m)
C54	54-4	168	63,08	0,59	0,037	0,000	1,137	1,173	150	0,0271	28,53	27,48	1,05	1,20	0,15	0,87	3,79	0,80
		169		0,92	0,058	0,000	1,783	1,841			26,82	25,77	1,05	1,20	0,17	0,94	2,33	
C57	57-1	179	77,64	0,59	0,045	0,000	0,000	0,045	150	0,0255	36,20	35,15	1,05	1,20	0,16	0,85	3,63	0,80
		180		0,92	0,071	0,000	0,000	0,071			34,22	33,17	1,05	1,20	0,16	0,85	2,26	
C57	57-2	180	77,64	0,59	0,045	0,000	0,045	0,091	150	0,0954	34,22	33,17	1,05	1,20	0,10	1,55	9,20	0,80
		169		0,92	0,071	0,000	0,071	0,143			26,82	25,77	1,05	1,20	0,10	1,58	1,85	
C54	54-5	169	67,05	0,59	0,039	0,000	1,264	1,304	150	0,0139	26,82	25,77	1,05	1,20	0,19	0,65	2,34	0,80
		170		0,92	0,062	0,000	1,984	2,045			25,89	24,84	1,05	1,20	0,21	0,73	2,61	
C58	58-1	181	98,25	0,59	0,058	0,000	0,000	0,058	150	0,0278	35,31	34,26	1,05	1,20	0,15	0,88	3,86	0,80
		182		0,92	0,090	0,000	0,000	0,090			32,58	31,53	1,05	1,20	0,15	0,88	2,24	
C58	58-2	182	98,24	0,59	0,058	0,000	0,058	0,115	150	0,0682	32,58	31,53	1,05	1,20	0,11	1,34	7,23	0,80
		170		0,92	0,090	0,000	0,090	0,180			25,89	24,84	1,05	1,20	0,11	1,36	1,95	
C54	54-6	170	55,90	0,59	0,033	0,000	1,419	1,451	150	0,0120	25,89	24,84	1,05	1,20	0,20	0,61	2,11	0,80
		171		0,92	0,051	0,000	2,226	2,277			25,22	24,17	1,05	1,20	0,24	0,71	2,72	
C59	59-1	183	108,19	0,59	0,063	0,000	0,000	0,063	150	0,0325	34,87	33,82	1,05	1,20	0,15	0,94	4,33	0,80
		184		0,92	0,099	0,000	0,000	0,099			31,35	30,30	1,05	1,20	0,15	0,94	2,19	
C59	59-2	184	108,17	0,59	0,063	0,000	0,063	0,127	150	0,0567	31,35	30,30	1,05	1,20	0,12	1,24	6,31	0,80
		171		0,92	0,099	0,000	0,099	0,199			25,22	24,17	1,05	1,20	0,12	1,25	2,00	
C54	54-7	171	74,98	0,59	0,044	0,000	1,578	1,622	150	0,0044	25,22	24,17	1,05	1,20	0,27	0,42	1,01	0,80
		172		0,92	0,069	0,000	2,476	2,545			24,89	23,84	1,05	1,20	0,34	0,48	3,17	
C54	54-8	172	74,99	0,59	0,044	0,000	1,622	1,666	150	0,0043	24,89	23,84	1,05	1,20	0,28	0,42	1,00	0,80
		173		0,92	0,069	0,000	2,545	2,613			24,93	23,52	1,42	1,57	0,35	0,48	3,19	
C60	60-1	185	113,36	0,59	0,066	0,000	0,000	0,066	150	0,0045	32,00	30,95	1,05	1,20	0,26	0,42	1,00	0,80
		186		0,92	0,104	0,000	0,000	0,104			32,00	30,44	1,56	1,71	0,26	0,42	2,82	
C60	60-2	186	115,63	0,59	0,068	0,000	0,066	0,134	150	0,0567	32,00	30,44	1,56	1,71	0,12	1,24	6,31	0,80
		173		0,92	0,106	0,000	0,104	0,210			24,93	23,88	1,05	1,20	0,12	1,25	2,00	
C54	54-9	173	71,12	0,59	0,042	0,000	1,800	1,842	150	0,0040	24,93	23,52	1,42	1,57	0,29	0,42	1,00	0,80

PLANILHA DE RESULTADOS

COL.	TRECHO	PV ini / PV fin	EXTENSÃO(m)	CONTR. LIN.(l/s/km) ini/fin	CONTR. TRECHO(l/s) TRECHO(l/s)	Q Pontual(l/s) ini/fin	Q Mont.(l/s) ini/fin	Q Jus.(l/s) ini/fin	Diam.(mm)	Decl. (m/m)	Cota Ter. (m) mon/jus	Cota Col.(m) mon/jus	Rec.Col.(m) mon/jus	Prof.Vala(m)m on/jus	y/D ini/fin	V(m/s) ini/fin	Arr.In.(Pa) Vc(m/s)	Larg.Vala(m)
		174		0,92	0,065	0,000	2,824	2,889			24,86	23,23	1,63	1,78	0,37	0,48	3,28	
C54	54-10	174	71,11	0,59	0,042	0,000	1,842	1,883	150	0,0040	24,86	23,23	1,63	1,78	0,30	0,43	1,00	0,80
		175		0,92	0,065	0,000	2,889	2,954			24,27	22,95	1,32	1,47	0,38	0,48	3,30	
C54	54-11	175	59,51	0,59	0,035	0,000	1,883	1,918	150	0,0040	24,27	22,95	1,32	1,47	0,30	0,43	1,00	0,80
		148		0,92	0,055	0,000	2,954	3,009			24,77	22,71	2,06	2,21	0,38	0,48	3,31	
C48	48-13	148	107,06	0,59	0,063	0,000	4,447	4,510	150	0,0027	24,77	22,66	2,11	2,26	0,53	0,47	1,04	0,80
		149		0,92	0,098	0,000	6,977	7,075			25,43	22,37	3,06	3,21	0,72	0,52	3,98	
C61	61-1	187	41,47	0,59	0,024	0,000	0,000	0,024	150	0,0753	37,69	36,64	1,05	1,20	0,11	1,40	7,77	0,80
		188		0,92	0,038	0,000	0,000	0,038			34,56	33,51	1,05	1,20	0,11	1,42	1,92	
C62	62-1	191	46,36	0,59	0,027	0,000	0,000	0,027	150	0,0708	37,85	36,80	1,05	1,20	0,11	1,36	7,43	0,80
		188		0,92	0,043	0,000	0,000	0,043			34,56	33,51	1,05	1,20	0,11	1,38	1,94	
C61	61-2	188	90,74	0,59	0,053	0,000	0,051	0,105	150	0,0861	34,56	33,51	1,05	1,20	0,11	1,48	8,55	0,80
		189		0,92	0,083	0,000	0,081	0,164			26,75	25,70	1,05	1,20	0,11	1,51	1,88	
C63	63-1	192	95,42	0,59	0,056	0,000	0,000	0,056	150	0,0107	27,77	26,72	1,05	1,20	0,20	0,58	1,94	0,80
		189		0,92	0,088	0,000	0,000	0,088			26,75	25,70	1,05	1,20	0,20	0,58	2,55	
C61	61-3	189	90,36	0,59	0,053	0,000	0,160	0,213	150	0,0045	26,75	25,70	1,05	1,20	0,26	0,42	1,00	0,80
		190		0,92	0,083	0,000	0,252	0,335			26,36	25,29	1,06	1,21	0,26	0,42	2,82	
C64	64-1	193	29,50	0,59	0,017	0,000	0,000	0,017	150	0,0112	37,13	36,08	1,05	1,20	0,20	0,59	2,00	0,80
		194		0,92	0,027	0,000	0,000	0,027			36,80	35,75	1,05	1,20	0,20	0,59	2,54	
C65	65-1	195	38,02	0,59	0,022	0,000	0,000	0,022	150	0,0328	38,05	37,00	1,05	1,20	0,15	0,94	4,36	0,80
		194		0,92	0,035	0,000	0,000	0,035			36,80	35,75	1,05	1,20	0,15	0,95	2,19	
C64	64-2	194	91,17	0,59	0,053	0,000	0,040	0,093	150	0,1145	36,80	35,75	1,05	1,20	0,10	1,70	10,44	0,80
		190		0,92	0,084	0,000	0,062	0,146			26,36	25,31	1,05	1,20	0,10	1,73	1,80	
C61	61-4	190	14,10	0,59	0,008	0,000	0,306	0,315	150	0,0648	26,36	25,29	1,06	1,21	0,12	1,31	6,96	0,80
		149		0,92	0,013	0,000	0,480	0,493			25,43	24,38	1,05	1,20	0,12	1,33	1,96	
C48	48-14	149	99,85	0,59	0,058	0,000	4,824	4,882	200	0,0026	25,43	22,37	3,06	3,26	0,37	0,47	1,03	0,85
		150		0,92	0,092	0,000	7,569	7,660			24,85	22,11	2,75	2,95	0,47	0,53	4,11	

PLANILHA DE RESULTADOS

COL.	TRECHO	PV ini / PV fin	EXTENSÃO(m)	CONTR. LIN.(l/s/km) ini/fin	CONTR. TRECHO(l/s) ini/fin	Q Pontual(l/s) ini/fin	Q Mont.(l/s) ini/fin	Q Jus.(l/s) ini/fin	Diam.(mm)	Decl. (m/m)	Cota Ter. (m) mon/jus	Cota Col.(m) mon/jus	Rec.Col.(m) mon/jus	Prof.Vala(m)m on/jus	y/D ini/fin	V(m/s) ini/fin	Arr.In.(Pa) Vc(m/s)	Larg.Vala(m)
C48	48-15	150	56,89	0,59	0,033	0,000	4,882	4,916	200	0,0026	24,85	22,11	2,75	2,95	0,37	0,47	1,03	0,85
		151		0,92	0,052	0,000	7,660	7,713			24,00	21,96	2,04	2,24	0,47	0,53	4,12	
C66	66-1	196	88,54	0,59	0,052	0,000	0,000	0,052	150	0,0478	28,23	27,18	1,05	1,20	0,13	1,13	5,66	0,80
		151		0,92	0,081	0,000	0,000	0,081			24,00	22,95	1,05	1,20	0,13	1,14	2,06	
C48	48-16	151	77,36	0,59	0,045	0,000	4,968	5,013	200	0,0026	24,00	21,96	2,04	2,24	0,37	0,47	1,03	0,85
		152		0,92	0,071	0,000	7,794	7,865			25,00	21,76	3,24	3,44	0,48	0,53	4,14	
C67	67-1	197	117,89	0,59	0,069	0,000	0,000	0,069	150	0,0085	32,00	30,95	1,05	1,20	0,22	0,52	1,63	0,80
		198		0,92	0,108	0,000	0,000	0,108			31,00	29,95	1,05	1,20	0,22	0,52	2,63	
C67	67-2	198	107,13	0,59	0,063	0,000	0,069	0,132	150	0,0093	31,00	29,95	1,05	1,20	0,21	0,54	1,75	0,80
		199		0,92	0,098	0,000	0,108	0,207			30,00	28,95	1,05	1,20	0,21	0,55	2,60	
C68	68-1	205	100,17	0,59	0,059	0,000	0,000	0,059	150	0,0313	33,14	32,09	1,05	1,20	0,15	0,92	4,22	0,80
		199		0,92	0,092	0,000	0,000	0,092			30,00	28,95	1,05	1,20	0,15	0,93	2,20	
C67	67-3	199	114,25	0,59	0,067	0,000	0,190	0,257	150	0,0045	30,00	28,95	1,05	1,20	0,26	0,42	1,00	0,80
		200		0,92	0,105	0,000	0,299	0,404			30,00	28,43	1,57	1,72	0,26	0,42	2,82	
C69	69-1	206	97,49	0,59	0,057	0,000	0,000	0,057	150	0,0653	39,16	38,11	1,05	1,20	0,12	1,32	7,00	0,80
		207		0,92	0,090	0,000	0,000	0,090			32,79	31,74	1,05	1,20	0,11	1,33	1,96	
C69	69-2	207	85,48	0,59	0,050	0,000	0,057	0,107	150	0,0327	32,79	31,74	1,05	1,20	0,15	0,94	4,35	0,80
		200		0,92	0,079	0,000	0,090	0,168			30,00	28,95	1,05	1,20	0,15	0,94	2,19	
C70	70-1	208	96,03	0,59	0,056	2,629	2,629	2,685	150	0,0535	35,13	34,08	1,05	1,20	0,16	1,49	7,70	0,80
		200		0,92	0,088	3,712	3,712	3,800			30,00	28,95	1,05	1,20	0,18	1,69	2,44	
C67	67-4	200	82,29	0,59	0,048	0,000	3,050	3,098	150	0,0079	30,00	28,43	1,57	1,72	0,31	0,66	2,06	0,80
		201		0,92	0,076	0,000	4,372	4,448			28,83	27,78	1,05	1,20	0,37	0,75	3,27	
C71	71-1	209	66,65	0,59	0,039	0,000	0,000	0,039	150	0,0712	33,50	32,45	1,05	1,20	0,11	1,37	7,46	0,80
		210		0,92	0,061	0,000	0,000	0,061			28,75	27,70	1,05	1,20	0,11	1,38	1,93	
C71	71-2	210	66,66	0,59	0,039	0,000	0,039	0,078	150	0,0045	28,75	27,70	1,05	1,20	0,26	0,42	1,00	0,80
		201		0,92	0,061	0,000	0,061	0,122			28,83	27,40	1,43	1,58	0,26	0,42	2,82	
C67	67-5	201	94,53	0,59	0,055	0,000	3,176	3,231	150	0,0048	28,83	27,40	1,43	1,58	0,37	0,54	1,44	0,80

PLANILHA DE RESULTADOS

COL.	TRECHO	PV ini / PV fin	EXTENSÃO(m)	CONTR. LIN.(l/s/km) ini/fin	CONTR. TRECHO(l/s) ini/fin	Q Pontual(l/s) ini/fin	Q Mont.(l/s) ini/fin	Q Jus.(l/s) ini/fin	Diam.(mm)	Decl. (m/m)	Cota Ter. (m) mon/jus	Cota Col.(m) mon/jus	Rec.Col.(m) mon/jus	Prof.Vala(m)m on/jus	y/D ini/fin	V(m/s) ini/fin	Arr.In.(Pa) Vc(m/s)	Larg.Vala(m)
		202		0,92	0,087	0,000	4,570	4,657			28,00	26,95	1,05	1,20	0,45	0,60	3,52	
C72	72-1	211	113,59	0,59	0,067	0,000	0,000	0,067	150	0,0388	32,41	31,36	1,05	1,20	0,14	1,02	4,92	0,80
		202		0,92	0,104	0,000	0,000	0,104			28,00	26,95	1,05	1,20	0,14	1,02	2,13	
C67	67-6	202	103,09	0,59	0,060	0,000	3,298	3,358	150	0,0031	28,00	26,95	1,05	1,20	0,44	0,45	1,03	0,80
		203		0,92	0,095	0,000	4,761	4,856			28,91	26,63	2,28	2,43	0,54	0,50	3,72	
C73	73-1	212	111,01	0,59	0,065	0,000	0,000	0,065	150	0,0819	38,00	36,95	1,05	1,20	0,11	1,45	8,25	0,80
		203		0,92	0,102	0,000	0,000	0,102			28,91	27,86	1,05	1,20	0,11	1,47	1,90	
C67	67-7	203	72,77	0,59	0,043	0,000	3,423	3,466	150	0,0030	28,91	26,63	2,28	2,43	0,45	0,46	1,03	0,80
		204		0,92	0,067	0,000	4,958	5,025			27,85	26,41	1,44	1,59	0,55	0,50	3,75	
C74	74-1	213	84,47	0,59	0,049	0,000	0,000	0,049	150	0,0455	37,59	36,54	1,05	1,20	0,13	1,10	5,48	0,80
		214		0,92	0,078	0,000	0,000	0,078			33,75	32,70	1,05	1,20	0,13	1,11	2,08	
C74	74-2	214	58,36	0,59	0,034	0,000	0,049	0,084	150	0,0045	33,75	32,70	1,05	1,20	0,26	0,42	1,00	0,80
		215		0,92	0,054	0,000	0,078	0,131			34,17	32,43	1,73	1,88	0,26	0,42	2,82	
C75	75-1	216	102,55	0,59	0,060	0,000	0,000	0,060	150	0,0184	36,05	35,00	1,05	1,20	0,17	0,74	2,85	0,80
		215		0,92	0,094	0,000	0,000	0,094			34,17	33,12	1,05	1,20	0,17	0,75	2,36	
C76	76-1	217	73,09	0,59	0,043	0,000	0,000	0,043	150	0,0624	38,73	37,68	1,05	1,20	0,12	1,29	6,77	0,80
		215		0,92	0,067	0,000	0,000	0,067			34,17	33,12	1,05	1,20	0,12	1,31	1,97	
C74	74-3	215	112,97	0,59	0,066	0,000	0,186	0,253	150	0,0499	34,17	32,43	1,73	1,88	0,13	1,15	5,82	0,80
		204		0,92	0,104	0,000	0,293	0,396			27,85	26,80	1,05	1,20	0,13	1,16	2,05	
C77	77-1	218	77,36	0,59	0,045	0,000	0,000	0,045	150	0,0588	31,42	30,37	1,05	1,20	0,12	1,26	6,48	0,80
		219		0,92	0,071	0,000	0,000	0,071			26,87	25,82	1,05	1,20	0,12	1,27	1,99	
C77	77-2	219	77,36	0,59	0,045	0,000	0,045	0,091	150	0,0045	26,87	25,82	1,05	1,20	0,26	0,42	1,00	0,80
		204		0,92	0,071	0,000	0,071	0,142			27,85	25,47	2,38	2,53	0,26	0,42	2,82	
C67	67-8	204	56,56	0,59	0,033	0,000	3,809	3,842	150	0,0269	27,85	25,47	2,38	2,53	0,23	1,27	5,35	0,80
		152		0,92	0,052	0,000	5,563	5,615			25,00	23,95	1,05	1,20	0,28	1,42	2,91	
C78	78-1	220	72,96	0,59	0,043	0,000	0,000	0,043	150	0,0045	42,85	41,80	1,05	1,20	0,26	0,42	1,00	0,80
		221		0,92	0,067	0,000	0,000	0,067			43,28	41,47	1,81	1,96	0,26	0,42	2,82	

PLANILHA DE RESULTADOS

COL.	TRECHO	PV ini / PV fin	EXTENSÃO(m)	CONTR. LIN.(l/s/km) ini/fin	CONTR. TRECHO(l/s) ini/fin	Q Pontual(l/s) ini/fin	Q Mont.(l/s) ini/fin	Q Jus.(l/s) ini/fin	Diam.(mm)	Decl. (m/m)	Cota Ter. (m) mon/jus	Cota Col.(m) mon/jus	Rec.Col.(m) mon/jus	Prof.Vala(m)m on/jus	y/D ini/fin	V(m/s) ini/fin	Arr.In.(Pa) Vc(m/s)	Larg.Vala(m)
C79	79-1	228	35,99	0,59	0,021	0,000	0,000	0,021	150	0,0045	43,35	42,30	1,05	1,20	0,26	0,42	1,00	0,80
		221		0,92	0,033	0,000	0,000	0,033			43,28	42,14	1,14	1,29	0,26	0,42	2,82	
C78	78-2	221	61,96	0,59	0,036	0,000	0,064	0,100	150	0,0045	43,28	41,47	1,81	1,96	0,26	0,42	1,00	0,80
		222		0,92	0,057	0,000	0,100	0,157			43,10	41,19	1,91	2,06	0,26	0,42	2,82	
C78	78-3	222	61,96	0,59	0,036	0,000	0,100	0,136	150	0,0643	43,10	41,19	1,91	2,06	0,12	1,31	6,93	0,80
		223		0,92	0,057	0,000	0,157	0,214			38,25	37,20	1,05	1,20	0,12	1,32	1,96	
C80	80-1	229	110,41	0,59	0,065	0,000	0,000	0,065	150	0,0142	43,37	42,32	1,05	1,20	0,19	0,65	2,38	0,80
		230		0,92	0,101	0,000	0,000	0,101			41,80	40,75	1,05	1,20	0,19	0,65	2,46	
C81	81-1	231	35,98	0,59	0,021	0,000	0,000	0,021	150	0,0075	42,07	41,02	1,05	1,20	0,23	0,50	1,48	0,80
		230		0,92	0,033	0,000	0,000	0,033			41,80	40,75	1,05	1,20	0,23	0,50	2,67	
C80	80-2	230	42,63	0,59	0,025	0,000	0,086	0,111	150	0,0833	41,80	40,75	1,05	1,20	0,11	1,46	8,35	0,80
		223		0,92	0,039	0,000	0,134	0,174			38,25	37,20	1,05	1,20	0,11	1,48	1,89	
C78	78-4	223	80,44	0,59	0,047	0,000	0,247	0,294	150	0,0809	38,25	37,20	1,05	1,20	0,11	1,44	8,18	0,80
		224		0,92	0,074	0,000	0,388	0,461			31,74	30,69	1,05	1,20	0,11	1,47	1,90	
C78	78-5	224	68,90	0,59	0,040	0,000	0,294	0,334	150	0,0833	31,74	30,69	1,05	1,20	0,11	1,46	8,36	0,80
		225		0,92	0,063	0,000	0,461	0,525			26,00	24,95	1,05	1,20	0,11	1,49	1,89	
C78	78-6	225	71,09	0,59	0,042	6,878	7,212	7,254	150	0,0098	26,00	24,95	1,05	1,20	0,44	0,96	3,32	0,80
		226		0,92	0,065	10,869	11,394	11,459			25,30	24,25	1,05	1,20	0,57	1,10	3,79	
C78	78-7	226	71,83	0,59	0,042	0,000	7,254	7,296	200	0,0021	25,30	24,25	1,05	1,25	0,49	0,48	1,00	0,85
		227		0,92	0,066	0,000	11,459	11,525			25,19	24,10	1,09	1,29	0,65	0,53	4,51	
C78	78-8	227	22,66	0,59	0,013	0,000	7,296	7,309	200	0,0068	25,19	24,10	1,09	1,29	0,33	0,81	2,47	0,85
		152		0,92	0,021	0,000	11,525	11,546			25,00	23,95	1,05	1,25	0,42	0,93	3,96	
C48	48-17	152	55,71	0,59	0,033	0,000	16,164	16,197	300	0,0014	25,00	21,76	3,24	3,54	0,46	0,51	1,00	0,90
		E.E VIII		0,92	0,051	0,000	25,026	25,077			24,00	21,68	2,32	2,62	0,60	0,57	5,42	
C82	82-1	232	92,55	0,59	0,054	0,000	0,000	0,054	150	0,0221	39,04	37,99	1,05	1,20	0,16	0,80	3,26	0,80
		233		0,92	0,085	0,000	0,000	0,085			37,00	35,95	1,05	1,20	0,16	0,80	2,30	
C82	82-2	233	65,61	0,59	0,038	0,000	0,054	0,093	150	0,0208	37,00	35,95	1,05	1,20	0,17	0,78	3,12	0,80

PLANILHA DE RESULTADOS

COL.	TRECHO	PV ini / PV fin	EXTENSÃO(m)	CONTR. LIN.(l/s/km) ini/fin	CONTR. TRECHO(l/s) ini/fin	Q Pontual(l/s) ini/fin	Q Mont.(l/s) ini/fin	Q Jus.(l/s) ini/fin	Diam.(mm)	Decl.(m/m)	Cota Ter.(m) mon/jus	Cota Col.(m) mon/jus	Rec.Col.(m) mon/jus	Prof.Vala(m) on/jus	y/D ini/fin	V(m/s) ini/fin	Arr.In.(Pa) Vc(m/s)	Larg.Vala(m)
		234		0,92	0,060	0,000	0,085	0,145			35,64	34,59	1,05	1,20	0,17	0,78	2,32	
C82	82-3	234	104,32	0,59	0,061	0,000	0,093	0,154	150	0,0149	35,64	34,59	1,05	1,20	0,18	0,67	2,46	0,80
		235		0,92	0,096	0,000	0,145	0,241			34,08	33,03	1,05	1,20	0,18	0,67	2,44	
C82	82-4	235	96,52	0,59	0,057	0,000	0,154	0,210	150	0,0045	34,08	33,03	1,05	1,20	0,26	0,42	1,00	0,80
		236		0,92	0,089	0,000	0,241	0,330			33,86	32,60	1,26	1,41	0,26	0,42	2,82	
C82	82-5	236	60,61	0,59	0,035	0,000	0,210	0,246	150	0,0370	33,86	32,60	1,26	1,41	0,14	1,00	4,75	0,80
		237		0,92	0,056	0,000	0,330	0,385			31,40	30,35	1,05	1,20	0,14	1,00	2,15	
C82	82-6	237	60,60	0,59	0,035	0,000	0,246	0,281	150	0,0248	31,40	30,35	1,05	1,20	0,16	0,84	3,55	0,80
		238		0,92	0,056	0,000	0,385	0,441			29,90	28,85	1,05	1,20	0,16	0,84	2,27	
C83	83-1	248	25,80	0,59	0,015	0,000	0,000	0,015	150	0,0045	28,26	27,21	1,05	1,20	0,26	0,42	1,00	0,80
		249		0,92	0,024	0,000	0,000	0,024			28,96	27,09	1,87	2,02	0,26	0,42	2,82	
C83	83-2	249	86,72	0,59	0,051	0,000	0,015	0,066	150	0,0045	28,96	27,09	1,87	2,02	0,26	0,42	1,00	0,80
		250		0,92	0,080	0,000	0,024	0,103			29,12	26,70	2,42	2,57	0,26	0,42	2,82	
C83	83-3	250	104,08	0,59	0,061	0,000	0,066	0,127	150	0,0045	29,12	26,70	2,42	2,57	0,26	0,42	1,00	0,80
		238		0,92	0,096	0,000	0,103	0,199			29,90	26,23	3,67	3,82	0,26	0,42	2,82	
C84	84-1	251	65,92	0,59	0,039	0,000	0,000	0,039	150	0,0045	30,69	29,64	1,05	1,20	0,26	0,42	1,00	0,80
		252		0,92	0,061	0,000	0,000	0,061			30,50	29,34	1,16	1,31	0,26	0,42	2,82	
C84	84-2	252	65,91	0,59	0,039	0,000	0,039	0,077	150	0,0075	30,50	29,34	1,16	1,31	0,23	0,50	1,49	0,80
		238		0,92	0,061	0,000	0,061	0,121			29,90	28,85	1,05	1,20	0,23	0,50	2,67	
C82	82-7	238	77,16	0,59	0,045	0,000	0,485	0,530	150	0,0045	29,90	26,23	3,67	3,82	0,26	0,42	1,00	0,80
		239		0,92	0,071	0,000	0,761	0,832			28,60	25,88	2,72	2,87	0,26	0,42	2,82	
C85	85-1	253	115,27	0,59	0,067	0,000	0,000	0,067	150	0,0095	29,70	28,65	1,05	1,20	0,21	0,55	1,77	0,80
		239		0,92	0,106	0,000	0,000	0,106			28,60	27,55	1,05	1,20	0,21	0,55	2,59	
C82	82-8	239	91,81	0,59	0,054	0,000	0,598	0,652	150	0,0071	28,60	25,88	2,72	2,87	0,23	0,49	1,43	0,80
		240		0,92	0,084	0,000	0,938	1,022			26,28	25,23	1,05	1,20	0,23	0,49	2,69	
C86	86-1	254	91,62	0,59	0,054	0,000	0,000	0,054	150	0,0086	27,73	26,68	1,05	1,20	0,22	0,53	1,64	0,80
		255		0,92	0,084	0,000	0,000	0,084			26,95	25,90	1,05	1,20	0,22	0,53	2,63	

PLANILHA DE RESULTADOS

COL.	TRECHO	PV ini / PV fin	EXTENSÃO(m)	CONTR. LIN.(l/s/km) ini/fin	CONTR. TRECHO(l/s) ini/fin	Q Pontual(l/s) ini/fin	Q Mont.(l/s) ini/fin	Q Jus.(l/s) ini/fin	Diam.(mm)	Decl. (m/m)	Cota Ter. (m) mon/jus	Cota Col.(m) mon/jus	Rec.Col.(m) mon/jus	Prof.Vala(m)m on/jus	y/D ini/fin	V(m/s) ini/fin	Arr.In.(Pa) Vc(m/s)	Larg.Vala(m)
C86	86-2	255	54,48	0,59	0,032	0,000	0,054	0,086	150	0,0123	26,95	25,90	1,05	1,20	0,20	0,61	2,14	0,80
		240		0,92	0,050	0,000	0,084	0,134			26,28	25,23	1,05	1,20	0,20	0,61	2,51	
C82	82-9	240	95,57	0,59	0,056	0,000	0,737	0,793	150	0,0240	26,28	25,23	1,05	1,20	0,16	0,83	3,46	0,80
		241		0,92	0,088	0,000	1,157	1,244			23,99	22,94	1,05	1,20	0,16	0,83	2,28	
C82	82-10	241	51,17	0,59	0,030	0,000	0,793	0,823	150	0,0045	23,99	22,94	1,05	1,20	0,26	0,42	1,00	0,80
		242		0,92	0,047	0,000	1,244	1,291			24,65	22,71	1,94	2,09	0,26	0,42	2,82	
C87	87-1	256	91,88	0,59	0,054	0,000	0,000	0,054	150	0,0230	26,76	25,71	1,05	1,20	0,16	0,81	3,35	0,80
		242		0,92	0,084	0,000	0,000	0,084			24,65	23,60	1,05	1,20	0,16	0,82	2,29	
C82	82-11	242	49,12	0,59	0,029	0,000	0,877	0,906	150	0,0045	24,65	22,71	1,94	2,09	0,26	0,42	1,00	0,80
		243		0,92	0,045	0,000	1,376	1,421			25,28	22,48	2,79	2,94	0,26	0,42	2,82	
C88	88-1	257	95,46	0,59	0,056	0,000	0,000	0,056	150	0,0209	27,28	26,23	1,05	1,20	0,17	0,78	3,13	0,80
		243		0,92	0,088	0,000	0,000	0,088			25,28	24,23	1,05	1,20	0,16	0,79	2,32	
C82	82-12	243	93,42	0,59	0,055	0,000	0,962	1,016	150	0,0045	25,28	22,48	2,79	2,94	0,26	0,42	1,00	0,80
		244		0,92	0,086	0,000	1,509	1,594			26,08	22,06	4,01	4,16	0,27	0,42	2,86	
C89	89-1	258	70,57	0,59	0,041	0,000	0,000	0,041	150	0,0226	35,31	34,26	1,05	1,20	0,16	0,81	3,31	0,80
		259		0,92	0,065	0,000	0,000	0,065			33,72	32,67	1,05	1,20	0,16	0,81	2,29	
C89	89-2	259	70,57	0,59	0,041	0,000	0,041	0,083	150	0,0102	33,72	32,67	1,05	1,20	0,21	0,56	1,87	0,80
		260		0,92	0,065	0,000	0,065	0,130			33,00	31,95	1,05	1,20	0,21	0,57	2,57	
C89	89-3	260	117,76	0,59	0,069	0,000	0,083	0,152	150	0,0165	33,00	31,95	1,05	1,20	0,18	0,70	2,65	0,80
		261		0,92	0,108	0,000	0,130	0,238			31,06	30,01	1,05	1,20	0,18	0,70	2,40	
C89	89-4	261	62,49	0,59	0,037	0,000	0,152	0,188	150	0,0141	31,06	30,01	1,05	1,20	0,19	0,65	2,37	0,80
		262		0,92	0,057	0,000	0,238	0,295			30,18	29,13	1,05	1,20	0,19	0,65	2,46	
C89	89-5	262	62,49	0,59	0,037	0,000	0,188	0,225	150	0,0242	30,18	29,13	1,05	1,20	0,16	0,83	3,49	0,80
		263		0,92	0,057	0,000	0,295	0,353			28,67	27,62	1,05	1,20	0,16	0,83	2,28	
C90	90-1	266	118,15	0,59	0,069	0,000	0,000	0,069	150	0,0112	35,23	34,18	1,05	1,20	0,20	0,59	2,00	0,80
		267		0,92	0,109	0,000	0,000	0,109			33,91	32,86	1,05	1,20	0,20	0,59	2,54	
C90	90-2	267	116,60	0,59	0,068	0,000	0,069	0,137	150	0,0172	33,91	32,86	1,05	1,20	0,18	0,72	2,72	0,80

PLANILHA DE RESULTADOS

COL.	TRECHO	PV ini / PV fin	EXTENSÃO(m)	CONTR. LIN.(l/s/km) ini/fin	CONTR. TRECHO(l/s) ini/fin	Q Pontual(l/s) ini/fin	Q Mont.(l/s) ini/fin	Q Jus.(l/s) ini/fin	Diam.(mm)	Decl. (m/m)	Cota Ter. (m) mon/jus	Cota Col.(m) mon/jus	Rec.Col.(m) mon/jus	Prof.Vala(m)m on/jus	y/D ini/fin	V(m/s) ini/fin	Arr.In.(Pa) Vc(m/s)	Larg.Vala(m)
		268		0,92	0,107	0,000	0,109	0,216			31,91	30,86	1,05	1,20	0,18	0,72	2,38	
C90	90-3	268	92,50	0,59	0,054	0,000	0,137	0,192	150	0,0212	31,91	30,86	1,05	1,20	0,16	0,79	3,16	0,80
		269		0,92	0,085	0,000	0,216	0,301			29,94	28,89	1,05	1,20	0,16	0,79	2,31	
C90	90-4	269	50,82	0,59	0,030	0,000	0,192	0,221	150	0,0251	29,94	28,89	1,05	1,20	0,16	0,84	3,59	0,80
		263		0,92	0,047	0,000	0,301	0,347			28,67	27,62	1,05	1,20	0,16	0,84	2,27	
C89	89-6	263	115,02	0,59	0,067	0,000	0,446	0,513	150	0,0116	28,67	27,62	1,05	1,20	0,20	0,60	2,06	0,80
		264		0,92	0,106	0,000	0,700	0,806			27,33	26,28	1,05	1,20	0,20	0,60	2,53	
C89	89-7	264	76,87	0,59	0,045	0,000	0,513	0,558	150	0,0045	27,33	26,28	1,05	1,20	0,26	0,42	1,00	0,80
		265		0,92	0,071	0,000	0,806	0,876			27,00	25,94	1,07	1,22	0,26	0,42	2,82	
C91	91-1	270	70,62	0,59	0,041	0,000	0,000	0,041	150	0,0190	31,00	29,95	1,05	1,20	0,17	0,75	2,91	0,80
		271		0,92	0,065	0,000	0,000	0,065			29,66	28,61	1,05	1,20	0,17	0,76	2,35	
C91	91-2	271	70,61	0,59	0,041	0,000	0,041	0,083	150	0,0175	29,66	28,61	1,05	1,20	0,18	0,72	2,75	0,80
		272		0,92	0,065	0,000	0,065	0,130			28,42	27,37	1,05	1,20	0,17	0,72	2,38	
C92	92-1	273	109,73	0,59	0,064	0,000	0,000	0,064	150	0,0329	32,03	30,98	1,05	1,20	0,15	0,94	4,37	0,80
		272		0,92	0,101	0,000	0,000	0,101			28,42	27,37	1,05	1,20	0,15	0,95	2,18	
C91	91-3	272	104,22	0,59	0,061	0,000	0,147	0,208	150	0,0136	28,42	27,37	1,05	1,20	0,19	0,64	2,31	0,80
		265		0,92	0,096	0,000	0,231	0,326			27,00	25,95	1,05	1,20	0,19	0,64	2,47	
C89	89-8	265	119,57	0,59	0,070	0,000	0,766	0,836	150	0,0076	27,00	25,94	1,07	1,22	0,23	0,50	1,50	0,80
		244		0,92	0,110	0,000	1,203	1,312			26,08	25,03	1,05	1,20	0,23	0,50	2,67	
C93	93-1	274	118,84	0,59	0,070	0,000	0,000	0,070	150	0,0063	33,06	32,01	1,05	1,20	0,24	0,47	1,29	0,80
		275		0,92	0,109	0,000	0,000	0,109			32,31	31,26	1,05	1,20	0,24	0,47	2,73	
C94	94-1	279	112,50	0,59	0,066	0,000	0,000	0,066	150	0,0150	34,00	32,95	1,05	1,20	0,18	0,67	2,47	0,80
		275		0,92	0,103	0,000	0,000	0,103			32,31	31,26	1,05	1,20	0,18	0,67	2,44	
C93	93-2	275	108,81	0,59	0,064	0,000	0,135	0,199	150	0,0195	32,31	31,26	1,05	1,20	0,17	0,76	2,97	0,80
		276		0,92	0,100	0,000	0,213	0,312			30,19	29,14	1,05	1,20	0,17	0,76	2,34	
C95	95-1	280	104,50	0,59	0,061	0,000	0,000	0,061	150	0,0314	33,47	32,42	1,05	1,20	0,15	0,93	4,22	0,80
		276		0,92	0,096	0,000	0,000	0,096			30,19	29,14	1,05	1,20	0,15	0,93	2,20	

PLANILHA DE RESULTADOS

COL.	TRECHO	PV ini / PV fin	EXTENSÃO(m)	CONTR. LIN.(l/s/km) ini/fin	CONTR. TRECHO(l/s) ini/fin	Q Pontual(l/s) ini/fin	Q Mont.(l/s) ini/fin	Q Jus.(l/s) ini/fin	Diam.(mm)	Decl. (m/m)	Cota Ter. (m) mon/jus	Cota Col.(m) mon/jus	Rec.Col.(m) mon/jus	Prof.Vala(m)m on/jus	y/D ini/fin	V(m/s) ini/fin	Arr.In.(Pa) Vc(m/s)	Larg.Vala(m)
C93	93-3	276	98,34	0,59	0,058	0,000	0,260	0,318	150	0,0242	30,19	29,14	1,05	1,20	0,16	0,83	3,49	0,80
		277		0,92	0,090	0,000	0,408	0,499			27,82	26,77	1,05	1,20	0,16	0,83	2,28	
C93	93-4	277	60,41	0,59	0,035	0,000	0,318	0,353	150	0,0125	27,82	26,77	1,05	1,20	0,20	0,62	2,17	0,80
		278		0,92	0,055	0,000	0,499	0,554			27,06	26,01	1,05	1,20	0,20	0,62	2,50	
C93	93-5	278	60,40	0,59	0,035	0,000	0,353	0,389	150	0,0163	27,06	26,01	1,05	1,20	0,18	0,70	2,63	0,80
		244		0,92	0,055	0,000	0,554	0,610			26,08	25,03	1,05	1,20	0,18	0,70	2,40	
C82	82-13	244	58,65	0,59	0,034	0,000	2,241	2,276	150	0,0038	26,08	22,06	4,01	4,16	0,33	0,44	1,04	0,80
		245		0,92	0,054	0,000	3,517	3,570			25,25	21,84	3,41	3,56	0,42	0,50	3,44	
C82	82-14	245	55,08	0,59	0,032	0,000	2,276	2,308	150	0,0038	25,25	21,84	3,41	3,56	0,34	0,44	1,04	0,80
		246		0,92	0,051	0,000	3,570	3,621			24,34	21,63	2,71	2,86	0,43	0,50	3,45	
C82	82-15	246	90,56	0,59	0,053	0,000	2,308	2,361	150	0,0037	24,34	21,63	2,71	2,86	0,34	0,44	1,04	0,80
		E.E IV		0,92	0,083	0,000	3,621	3,704			23,53	21,29	2,23	2,38	0,44	0,50	3,47	
C96	96-1	281	72,83	0,59	0,043	3,227	3,227	3,270	150	0,0196	29,04	27,99	1,05	1,20	0,24	1,01	4,06	0,80
		282		0,92	0,067	5,141	5,141	5,208			27,62	26,57	1,05	1,20	0,30	1,19	3,00	
C96	96-2	282	72,82	0,59	0,043	0,000	3,270	3,312	150	0,0222	27,62	26,57	1,05	1,20	0,23	1,07	4,48	0,80
		283		0,92	0,067	0,000	5,208	5,275			26,00	24,95	1,05	1,20	0,28	1,28	2,94	
C96	96-3	283	27,43	0,59	0,016	0,000	3,312	3,328	150	0,0136	26,00	24,95	1,05	1,20	0,27	0,86	3,13	0,80
		284		0,92	0,025	0,000	5,275	5,300			25,63	24,58	1,05	1,20	0,34	1,00	3,17	
C97	97-1	295	110,13	0,59	0,064	0,000	0,000	0,064	150	0,0144	32,38	31,33	1,05	1,20	0,19	0,66	2,40	0,80
		296		0,92	0,101	0,000	0,000	0,101			30,79	29,74	1,05	1,20	0,19	0,66	2,45	
C97	97-2	296	92,70	0,59	0,054	0,000	0,064	0,119	150	0,0206	30,79	29,74	1,05	1,20	0,17	0,78	3,10	0,80
		297		0,92	0,085	0,000	0,101	0,186			28,88	27,83	1,05	1,20	0,17	0,78	2,32	
C97	97-3	297	112,11	0,59	0,066	0,000	0,119	0,184	150	0,0290	28,88	27,83	1,05	1,20	0,15	0,90	3,99	0,80
		284		0,92	0,103	0,000	0,186	0,289			25,63	24,58	1,05	1,20	0,15	0,90	2,22	
C96	96-4	284	32,03	0,59	0,019	0,000	3,513	3,532	150	0,0196	25,63	24,58	1,05	1,20	0,25	1,03	4,21	0,80
		285		0,92	0,029	0,000	5,589	5,619			25,00	23,95	1,05	1,20	0,31	1,23	3,03	
C96	96-5	285	117,68	0,59	0,069	0,000	3,532	3,600	150	0,0030	25,00	23,95	1,05	1,20	0,46	0,46	1,03	0,80

PLANILHA DE RESULTADOS

COL.	TRECHO	PV ini / PV fin	EXTENSÃO(m)	CONTR. LIN.(l/s/km) ini/fin	CONTR. TRECHO(l/s) ini/fin	Q Pontual(l/s) ini/fin	Q Mont.(l/s) ini/fin	Q Jus.(l/s) ini/fin	Diam.(mm)	Decl. (m/m)	Cota Ter. (m) mon/jus	Cota Col.(m) mon/jus	Rec.Col.(m) mon/jus	Prof.Vala(m)m on/jus	y/D ini/fin	V(m/s) ini/fin	Arr.In.(Pa) Vc(m/s)	Larg.Vala(m)
		286		0,92	0,108	0,000	5,619	5,727			25,00	23,60	1,40	1,55	0,61	0,51	3,84	
C96	96-6	286	66,25	0,59	0,039	0,000	3,600	3,639	150	0,0029	25,00	23,60	1,40	1,55	0,46	0,46	1,03	0,80
		287		0,92	0,061	0,000	5,727	5,788			24,76	23,41	1,35	1,50	0,61	0,51	3,85	
C96	96-7	287	66,24	0,59	0,039	0,000	3,639	3,678	150	0,0029	24,76	23,41	1,35	1,50	0,46	0,46	1,03	0,80
		288		0,92	0,061	0,000	5,788	5,849			24,72	23,21	1,50	1,65	0,62	0,51	3,86	
C98	98-1	298	73,16	0,59	0,043	0,000	0,000	0,043	150	0,0235	32,59	31,54	1,05	1,20	0,16	0,82	3,41	0,80
		299		0,92	0,067	0,000	0,000	0,067			30,87	29,82	1,05	1,20	0,16	0,82	2,29	
C98	98-2	299	94,11	0,59	0,055	0,000	0,043	0,098	150	0,0653	30,87	29,82	1,05	1,20	0,12	1,32	7,01	0,80
		288		0,92	0,086	0,000	0,067	0,154			24,72	23,67	1,05	1,20	0,11	1,33	1,96	
C96	96-8	288	60,36	0,59	0,035	0,000	3,776	3,811	150	0,0044	24,72	23,21	1,50	1,65	0,42	0,54	1,42	0,80
		289		0,92	0,055	0,000	6,002	6,058			24,00	22,95	1,05	1,20	0,54	0,62	3,73	
C99	99-1	300	85,98	0,59	0,050	0,000	0,000	0,050	150	0,0111	33,62	32,57	1,05	1,20	0,20	0,59	2,00	0,80
		301		0,92	0,079	0,000	0,000	0,079			32,66	31,61	1,05	1,20	0,20	0,59	2,54	
C99	99-2	301	106,11	0,59	0,062	0,000	0,050	0,112	150	0,0816	32,66	31,61	1,05	1,20	0,11	1,45	8,23	0,80
		289		0,92	0,097	0,000	0,079	0,176			24,00	22,95	1,05	1,20	0,11	1,47	1,90	
C96	96-9	289	38,23	0,59	0,022	0,000	3,924	3,946	150	0,0097	24,00	22,95	1,05	1,20	0,33	0,79	2,60	0,80
		290		0,92	0,035	0,000	6,234	6,269			23,63	22,58	1,05	1,20	0,41	0,91	3,41	
C96	96-10	290	41,63	0,59	0,024	0,000	3,946	3,971	150	0,0031	23,63	22,58	1,05	1,20	0,48	0,48	1,11	0,80
		291		0,92	0,038	0,000	6,269	6,307			23,50	22,45	1,05	1,20	0,63	0,54	3,88	
C100	100-1	302	89,54	0,59	0,052	0,000	0,000	0,052	150	0,0114	34,95	33,90	1,05	1,20	0,20	0,59	2,03	0,80
		303		0,92	0,082	0,000	0,000	0,082			33,93	32,88	1,05	1,20	0,20	0,59	2,53	
C101	101-1	304	82,66	0,59	0,048	0,000	0,000	0,048	150	0,0045	34,22	33,17	1,05	1,20	0,26	0,42	1,00	0,80
		303		0,92	0,076	0,000	0,000	0,076			33,93	32,80	1,13	1,28	0,26	0,42	2,82	
C100	100-2	303	72,26	0,59	0,042	0,000	0,101	0,143	150	0,1432	33,93	32,80	1,13	1,28	0,09	1,89	12,17	0,80
		291		0,92	0,066	0,000	0,158	0,225			23,50	22,45	1,05	1,20	0,09	1,92	1,74	
C96	96-11	291	99,11	0,59	0,058	0,000	4,114	4,172	150	0,0027	23,50	22,36	1,14	1,29	0,51	0,46	1,02	0,80
		292		0,92	0,091	0,000	6,532	6,623			23,93	22,09	1,84	1,99	0,69	0,51	3,95	

PLANILHA DE RESULTADOS

COL.	TRECHO	PV ini / PV fin	EXTENSÃO(m)	CONTR. LIN.(l/s/km) ini/fin	CONTR. TRECHO(l/s) ini/fin	Q Pontual(l/s) ini/fin	Q Mont.(l/s) ini/fin	Q Jus.(l/s) ini/fin	Diam.(mm)	Decl. (m/m)	Cota Ter. (m) mon/jus	Cota Col.(m) mon/jus	Rec.Col.(m) mon/jus	Prof.Vala(m)m on/jus	y/D ini/fin	V(m/s) ini/fin	Arr.In.(Pa) Vc(m/s)	Larg.Vala(m)
C102	102-1	305	100,62	0,59	0,059	0,000	0,000	0,059	150	0,1180	35,80	34,75	1,05	1,20	0,10	1,72	10,65	0,80
		292		0,92	0,092	0,000	0,000	0,092			23,93	22,88	1,05	1,20	0,09	1,76	1,79	
C96	96-12	292	27,36	0,59	0,016	0,000	4,231	4,247	150	0,0027	23,93	22,09	1,84	1,99	0,52	0,46	1,02	0,80
		293		0,92	0,025	0,000	6,716	6,741			23,10	22,01	1,08	1,23	0,70	0,51	3,96	
C103	103-1	306	28,32	0,59	0,017	0,000	0,000	0,017	150	0,0159	38,00	36,95	1,05	1,20	0,18	0,69	2,58	0,80
		307		0,92	0,026	0,000	0,000	0,026			37,55	36,50	1,05	1,20	0,18	0,69	2,41	
C103	103-2	307	58,96	0,59	0,035	0,000	0,017	0,051	150	0,0856	37,55	36,50	1,05	1,20	0,11	1,48	8,52	0,80
		308		0,92	0,054	0,000	0,026	0,080			32,50	31,45	1,05	1,20	0,11	1,50	1,88	
C104	104-1	314	42,10	0,59	0,025	0,000	0,000	0,025	150	0,0296	36,25	35,20	1,05	1,20	0,15	0,90	4,04	0,80
		315		0,92	0,039	0,000	0,000	0,039			35,00	33,95	1,05	1,20	0,15	0,90	2,22	
C104	104-2	315	45,85	0,59	0,027	0,000	0,025	0,052	150	0,0545	35,00	33,95	1,05	1,20	0,12	1,22	6,15	0,80
		308		0,92	0,042	0,000	0,039	0,081			32,50	31,45	1,05	1,20	0,12	1,23	2,01	
C103	103-3	308	30,77	0,59	0,018	0,000	0,103	0,121	150	0,0582	32,50	31,45	1,05	1,20	0,12	1,26	6,44	0,80
		309		0,92	0,028	0,000	0,161	0,189			30,71	29,66	1,05	1,20	0,12	1,27	1,99	
C103	103-4	309	40,37	0,59	0,024	0,000	0,121	0,144	150	0,0361	30,71	29,66	1,05	1,20	0,14	0,98	4,67	0,80
		310		0,92	0,037	0,000	0,189	0,226			29,25	28,20	1,05	1,20	0,14	0,99	2,16	
C105	105-1	316	114,03	0,59	0,067	0,000	0,000	0,067	150	0,0525	35,24	34,19	1,05	1,20	0,12	1,19	6,02	0,80
		310		0,92	0,105	0,000	0,000	0,105			29,25	28,20	1,05	1,20	0,12	1,19	2,03	
C103	103-5	310	67,75	0,59	0,040	0,000	0,211	0,251	150	0,0676	29,25	28,20	1,05	1,20	0,11	1,34	7,19	0,80
		311		0,92	0,062	0,000	0,331	0,393			24,67	23,62	1,05	1,20	0,11	1,35	1,95	
C106	106-1	317	85,49	0,59	0,050	0,000	0,000	0,050	150	0,0197	27,46	26,41	1,05	1,20	0,17	0,76	2,99	0,80
		318		0,92	0,079	0,000	0,000	0,079			25,78	24,73	1,05	1,20	0,17	0,77	2,34	
C107	107-1	320	23,17	0,59	0,014	0,000	0,000	0,014	150	0,0045	24,42	23,37	1,05	1,20	0,26	0,42	1,00	0,80
		318		0,92	0,021	0,000	0,000	0,021			25,78	23,27	2,51	2,66	0,26	0,42	2,82	
C106	106-2	318	12,27	0,59	0,007	0,000	0,064	0,071	150	0,0045	25,78	23,27	2,51	2,66	0,26	0,42	1,00	0,80
		319		0,92	0,011	0,000	0,100	0,111			25,65	23,21	2,44	2,59	0,26	0,42	2,82	
C106	106-3	319	72,91	0,59	0,043	0,000	0,071	0,114	150	0,0045	25,65	23,21	2,44	2,59	0,26	0,42	1,00	0,80

PLANILHA DE RESULTADOS

COL.	TRECHO	PV ini / PV fin	EXTENSÃO(m)	CONTR. LIN.(l/s/km) ini/fin	CONTR. TRECHO(l/s) TRECHO(l/s)	Q Pontual(l/s) ini/fin	Q Mont.(l/s) ini/fin	Q Jus.(l/s) ini/fin	Diam.(mm)	Decl. (m/m)	Cota Ter. (m) mon/jus	Cota Col.(m) mon/jus	Rec.Col.(m) mon/jus	Prof.Vala(m)m on/jus	y/D ini/fin	V(m/s) ini/fin	Arr.In.(Pa) Vc(m/s)	Larg.Vala(m)
		311		0,92	0,067	0,000	0,111	0,178			24,67	22,88	1,79	1,94	0,26	0,42	2,82	
C103	103-6	311	61,92	0,59	0,036	0,000	0,364	0,400	150	0,0045	24,67	22,88	1,79	1,94	0,26	0,42	1,00	0,80
		312		0,92	0,057	0,000	0,571	0,628			24,67	22,60	2,07	2,22	0,26	0,42	2,82	
C103	103-7	312	52,88	0,59	0,031	0,000	0,400	0,431	150	0,0045	24,67	22,60	2,07	2,22	0,26	0,42	1,00	0,80
		313		0,92	0,049	0,000	0,628	0,677			24,00	22,36	1,64	1,79	0,26	0,42	2,82	
C108	108-1	321	22,38	0,59	0,013	0,000	0,000	0,013	150	0,0045	36,00	34,95	1,05	1,20	0,26	0,42	1,00	0,80
		322		0,92	0,021	0,000	0,000	0,021			36,20	34,85	1,35	1,50	0,26	0,42	2,82	
C108	108-2	322	45,54	0,59	0,027	0,000	0,013	0,040	150	0,0197	36,20	34,85	1,35	1,50	0,17	0,76	3,00	0,80
		323		0,92	0,042	0,000	0,021	0,062			35,00	33,95	1,05	1,20	0,17	0,77	2,33	
C108	108-3	323	43,15	0,59	0,025	0,000	0,040	0,065	150	0,2549	35,00	33,95	1,05	1,20	0,08	2,36	18,73	0,80
		313		0,92	0,040	0,000	0,062	0,102			24,00	22,95	1,05	1,20	0,08	2,36	1,63	
C103	103-8	313	92,10	0,59	0,054	0,000	0,496	0,550	150	0,0045	24,00	22,36	1,64	1,79	0,26	0,42	1,00	0,80
		293		0,92	0,085	0,000	0,779	0,863			23,10	21,95	1,15	1,30	0,26	0,42	2,82	
C109	109-1	324	97,76	0,59	0,057	0,000	0,000	0,057	150	0,1329	36,09	35,04	1,05	1,20	0,09	1,82	11,55	0,80
		293		0,92	0,090	0,000	0,000	0,090			23,10	22,05	1,05	1,20	0,09	1,87	1,76	
C96	96-13	293	15,70	0,59	0,009	0,000	4,854	4,863	200	0,0026	23,10	21,95	1,15	1,35	0,37	0,47	1,03	0,85
		E.E VI		0,92	0,014	0,000	7,694	7,708			24,88	21,91	2,97	3,17	0,47	0,53	4,12	
C110	110-1	325	62,98	0,59	0,037	0,000	0,000	0,037	150	0,0238	40,00	38,95	1,05	1,20	0,16	0,82	3,45	0,80
		326		0,92	0,058	0,000	0,000	0,058			38,50	37,45	1,05	1,20	0,16	0,82	2,28	
C110	110-2	326	44,33	0,59	0,026	0,000	0,037	0,063	150	0,0339	38,50	37,45	1,05	1,20	0,14	0,96	4,47	0,80
		327		0,92	0,041	0,000	0,058	0,099			37,00	35,95	1,05	1,20	0,14	0,96	2,18	
C110	110-3	327	27,61	0,59	0,016	0,000	0,063	0,079	150	0,0045	37,00	35,95	1,05	1,20	0,26	0,42	1,00	0,80
		328		0,92	0,025	0,000	0,099	0,124			37,00	35,82	1,17	1,32	0,26	0,42	2,82	
C110	110-4	328	53,63	0,59	0,031	0,000	0,079	0,110	150	0,0192	37,00	35,82	1,17	1,32	0,17	0,76	2,94	0,80
		329		0,92	0,049	0,000	0,124	0,173			35,84	34,79	1,05	1,20	0,17	0,76	2,34	
C111	111-1	338	61,53	0,59	0,036	0,000	0,000	0,036	150	0,0530	39,10	38,05	1,05	1,20	0,12	1,19	6,06	0,80
		329		0,92	0,057	0,000	0,000	0,057			35,84	34,79	1,05	1,20	0,12	1,20	2,03	

PLANILHA DE RESULTADOS

COL.	TRECHO	PV ini / PV fin	EXTENSÃO(m)	CONTR. LIN.(l/s/km) ini/fin	CONTR. TRECHO(l/s) TRECHO(l/s)	Q Pontual(l/s) ini/fin	Q Mont.(l/s) ini/fin	Q Jus.(l/s) ini/fin	Diam.(mm)	Decl. (m/m)	Cota Ter. (m) mon/jus	Cota Col.(m) mon/jus	Rec.Col.(m) mon/jus	Prof.Vala(m)m on/jus	y/D ini/fin	V(m/s) ini/fin	Arr.In.(Pa) Vc(m/s)	Larg.Vala(m)
C110	110-5	329	49,38	0,59	0,029	0,000	0,146	0,175	150	0,0230	35,84	34,79	1,05	1,20	0,16	0,81	3,36	0,80
		330		0,92	0,045	0,000	0,230	0,275			34,71	33,66	1,05	1,20	0,16	0,82	2,29	
C112	112-1	339	63,03	0,59	0,037	0,000	0,000	0,037	150	0,0205	36,00	34,95	1,05	1,20	0,17	0,78	3,08	0,80
		330		0,92	0,058	0,000	0,000	0,058			34,71	33,66	1,05	1,20	0,17	0,78	2,32	
C110	110-6	330	49,69	0,59	0,029	0,000	0,212	0,241	150	0,0142	34,71	33,66	1,05	1,20	0,19	0,65	2,38	0,80
		331		0,92	0,046	0,000	0,333	0,379			34,00	32,95	1,05	1,20	0,19	0,65	2,45	
C113	113-1	340	63,48	0,59	0,037	0,000	0,000	0,037	150	0,0045	33,95	32,90	1,05	1,20	0,26	0,42	1,00	0,80
		331		0,92	0,058	0,000	0,000	0,058			34,00	32,61	1,39	1,54	0,26	0,42	2,82	
C110	110-7	331	50,59	0,59	0,030	0,000	0,279	0,308	150	0,0131	34,00	32,61	1,39	1,54	0,19	0,63	2,25	0,80
		332		0,92	0,046	0,000	0,437	0,483			33,00	31,95	1,05	1,20	0,19	0,63	2,48	
C110	110-8	332	51,51	0,59	0,030	0,000	0,308	0,338	150	0,0194	33,00	31,95	1,05	1,20	0,17	0,76	2,96	0,80
		333		0,92	0,047	0,000	0,483	0,531			32,00	30,95	1,05	1,20	0,17	0,76	2,34	
C114	114-1	341	66,86	0,59	0,039	0,000	0,000	0,039	150	0,0148	40,00	38,95	1,05	1,20	0,19	0,67	2,46	0,80
		342		0,92	0,061	0,000	0,000	0,061			39,01	37,96	1,05	1,20	0,18	0,67	2,44	
C114	114-2	342	46,66	0,59	0,027	0,000	0,039	0,066	150	0,0132	39,01	37,96	1,05	1,20	0,19	0,63	2,26	0,80
		343		0,92	0,043	0,000	0,061	0,104			38,39	37,34	1,05	1,20	0,19	0,63	2,48	
C114	114-3	343	46,29	0,59	0,027	0,000	0,066	0,094	150	0,0753	38,39	37,34	1,05	1,20	0,11	1,40	7,77	0,80
		344		0,92	0,043	0,000	0,104	0,147			34,91	33,86	1,05	1,20	0,11	1,42	1,92	
C114	114-4	344	52,95	0,59	0,031	0,000	0,094	0,125	150	0,0171	34,91	33,86	1,05	1,20	0,18	0,71	2,71	0,80
		345		0,92	0,049	0,000	0,147	0,195			34,00	32,95	1,05	1,20	0,18	0,72	2,39	
C114	114-5	345	49,96	0,59	0,029	0,000	0,125	0,154	150	0,0256	34,00	32,95	1,05	1,20	0,16	0,85	3,63	0,80
		346		0,92	0,046	0,000	0,195	0,241			32,72	31,67	1,05	1,20	0,16	0,85	2,26	
C114	114-6	346	75,23	0,59	0,044	0,000	0,154	0,198	150	0,0309	32,72	31,67	1,05	1,20	0,15	0,92	4,17	0,80
		347		0,92	0,069	0,000	0,241	0,310			30,40	29,35	1,05	1,20	0,15	0,92	2,20	
C115	115-1	348	61,39	0,59	0,036	0,000	0,000	0,036	150	0,0045	38,46	37,41	1,05	1,20	0,26	0,42	1,00	0,80
		349		0,92	0,056	0,000	0,000	0,056			39,14	37,13	2,01	2,16	0,26	0,42	2,82	
C116	116-1	353	61,66	0,59	0,036	0,000	0,000	0,036	150	0,0045	39,10	38,05	1,05	1,20	0,26	0,42	1,00	0,80

PLANILHA DE RESULTADOS

COL.	TRECHO	PV ini / PV fin	EXTENSÃO(m)	CONTR. LIN.(l/s/km) ini/fin	CONTR. TRECHO(l/s)	Q Pontual(l/s) ini/fin	Q Mont.(l/s) ini/fin	Q Jus.(l/s) ini/fin	Diam.(mm)	Decl. (m/m)	Cota Ter. (m) mon/jus	Cota Col.(m) mon/jus	Rec.Col.(m) mon/jus	Prof.Vala(m)m on/jus	y/D ini/fin	V(m/s) ini/fin	Arr.In.(Pa) Vc(m/s)	Larg.Vala(m)
		349		0,92	0,057	0,000	0,000	0,057			39,14	37,77	1,37	1,52	0,26	0,42	2,82	
C115	115-2	349	50,55	0,59	0,030	0,000	0,072	0,102	150	0,0431	39,14	37,13	2,01	2,16	0,13	1,07	5,28	0,80
		350		0,92	0,046	0,000	0,113	0,159			36,00	34,95	1,05	1,20	0,13	1,08	2,10	
C117	117-1	354	63,26	0,59	0,037	0,000	0,000	0,037	150	0,0352	38,23	37,18	1,05	1,20	0,14	0,97	4,58	0,80
		350		0,92	0,058	0,000	0,000	0,058			36,00	34,95	1,05	1,20	0,14	0,98	2,16	
C115	115-3	350	47,44	0,59	0,028	0,000	0,139	0,166	150	0,0431	36,00	34,95	1,05	1,20	0,13	1,07	5,28	0,80
		351		0,92	0,044	0,000	0,218	0,261			33,96	32,91	1,05	1,20	0,13	1,07	2,10	
C118	118-1	355	65,63	0,59	0,038	0,000	0,000	0,038	150	0,0097	34,59	33,54	1,05	1,20	0,21	0,55	1,80	0,80
		351		0,92	0,060	0,000	0,000	0,060			33,96	32,91	1,05	1,20	0,21	0,55	2,58	
C115	115-4	351	51,29	0,59	0,030	0,000	0,205	0,235	150	0,0532	33,96	32,91	1,05	1,20	0,12	1,19	6,07	0,80
		352		0,92	0,047	0,000	0,321	0,369			31,23	30,18	1,05	1,20	0,12	1,20	2,02	
C119	119-1	356	63,98	0,59	0,037	0,000	0,000	0,037	150	0,0325	33,31	32,26	1,05	1,20	0,15	0,94	4,33	0,80
		352		0,92	0,059	0,000	0,000	0,059			31,23	30,18	1,05	1,20	0,15	0,94	2,19	
C120	120-1	357	65,62	0,59	0,038	0,000	0,000	0,038	150	0,0270	33,00	31,95	1,05	1,20	0,15	0,87	3,78	0,80
		352		0,92	0,060	0,000	0,000	0,060			31,23	30,18	1,05	1,20	0,15	0,87	2,25	
C115	115-5	352	49,62	0,59	0,029	0,000	0,311	0,340	150	0,0167	31,23	30,18	1,05	1,20	0,18	0,71	2,67	0,80
		347		0,92	0,046	0,000	0,488	0,533			30,40	29,35	1,05	1,20	0,18	0,71	2,39	
C114	114-7	347	70,95	0,59	0,042	0,000	0,538	0,579	150	0,0045	30,40	29,35	1,05	1,20	0,26	0,42	1,00	0,80
		333		0,92	0,065	0,000	0,844	0,909			32,00	29,03	2,97	3,12	0,26	0,42	2,82	
C110	110-9	333	85,47	0,59	0,050	0,000	0,918	0,968	150	0,0045	32,00	29,03	2,97	3,12	0,26	0,42	1,00	0,80
		334		0,92	0,079	0,000	1,440	1,518			32,04	28,64	3,40	3,55	0,26	0,42	2,83	
C121	121-1	358	25,79	0,59	0,015	0,000	0,000	0,015	150	0,0181	36,12	35,07	1,05	1,20	0,17	0,73	2,82	0,80
		359		0,92	0,024	0,000	0,000	0,024			35,65	34,60	1,05	1,20	0,17	0,74	2,37	
C121	121-2	359	46,34	0,59	0,027	0,000	0,015	0,042	150	0,0207	35,65	34,60	1,05	1,20	0,17	0,78	3,11	0,80
		360		0,92	0,043	0,000	0,024	0,066			34,69	33,64	1,05	1,20	0,17	0,78	2,32	
C122	122-1	365	54,01	0,59	0,032	0,000	0,000	0,032	150	0,0179	35,66	34,61	1,05	1,20	0,17	0,73	2,80	0,80
		360		0,92	0,050	0,000	0,000	0,050			34,69	33,64	1,05	1,20	0,17	0,73	2,37	

PLANILHA DE RESULTADOS

COL.	TRECHO	PV ini / PV fin	EXTENSÃO(m)	CONTR. LIN.(l/s/km) ini/fin	CONTR. TRECHO(l/s) ini/fin	Q Pontual(l/s) ini/fin	Q Mont.(l/s) ini/fin	Q Jus.(l/s) ini/fin	Diam.(mm)	Decl. (m/m)	Cota Ter. (m) mon/jus	Cota Col.(m) mon/jus	Rec.Col.(m) mon/jus	Prof.Vala(m)m on/jus	y/D ini/fin	V(m/s) ini/fin	Arr.In.(Pa) Vc(m/s)	Larg.Vala(m)
C121	121-3	360	42,86	0,59	0,025	0,000	0,074	0,099	150	0,0106	34,69	33,64	1,05	1,20	0,21	0,57	1,93	0,80
		361		0,92	0,039	0,000	0,116	0,155			34,24	33,19	1,05	1,20	0,21	0,57	2,56	
C121	121-4	361	23,45	0,59	0,014	0,000	0,099	0,113	150	0,0207	34,24	33,19	1,05	1,20	0,17	0,78	3,10	0,80
		362		0,92	0,022	0,000	0,155	0,177			33,75	32,70	1,05	1,20	0,17	0,78	2,32	
C123	123-1	366	93,39	0,59	0,055	0,000	0,000	0,055	150	0,0097	34,65	33,60	1,05	1,20	0,21	0,55	1,80	0,80
		362		0,92	0,086	0,000	0,000	0,086			33,75	32,70	1,05	1,20	0,21	0,55	2,59	
C121	121-5	362	51,84	0,59	0,030	0,000	0,167	0,198	150	0,0136	33,75	32,70	1,05	1,20	0,19	0,64	2,31	0,80
		363		0,92	0,048	0,000	0,263	0,310			33,04	31,99	1,05	1,20	0,19	0,64	2,47	
C124	124-1	367	76,40	0,59	0,045	0,000	0,000	0,045	150	0,0125	34,00	32,95	1,05	1,20	0,20	0,62	2,18	0,80
		363		0,92	0,070	0,000	0,000	0,070			33,04	31,99	1,05	1,20	0,20	0,62	2,50	
C121	121-6	363	50,30	0,59	0,029	0,000	0,242	0,272	150	0,0047	33,04	31,99	1,05	1,20	0,25	0,42	1,04	0,80
		364		0,92	0,046	0,000	0,380	0,427			32,81	31,76	1,05	1,20	0,25	0,42	2,81	
C125	125-1	368	72,79	0,59	0,043	0,000	0,000	0,043	150	0,0051	33,18	32,13	1,05	1,20	0,25	0,43	1,10	0,80
		364		0,92	0,067	0,000	0,000	0,067			32,81	31,76	1,05	1,20	0,25	0,43	2,79	
C121	121-7	364	51,27	0,59	0,030	0,000	0,315	0,345	150	0,0148	32,81	31,76	1,05	1,20	0,19	0,67	2,46	0,80
		334		0,92	0,047	0,000	0,493	0,541			32,04	30,99	1,05	1,20	0,18	0,67	2,44	
C110	110-10	334	75,52	0,59	0,044	0,000	1,312	1,356	150	0,0045	32,04	28,64	3,40	3,55	0,26	0,42	1,00	0,80
		335		0,92	0,069	0,000	2,059	2,128			30,19	28,30	1,88	2,03	0,31	0,46	3,04	
C110	110-11	335	76,70	0,59	0,045	0,000	1,356	1,401	150	0,0203	30,19	28,30	1,88	2,03	0,17	0,77	3,06	0,80
		336		0,92	0,070	0,000	2,128	2,198			27,80	26,75	1,05	1,20	0,20	0,89	2,52	
C126	126-1	369	79,45	0,59	0,047	0,000	0,000	0,047	150	0,0235	39,85	38,80	1,05	1,20	0,16	0,82	3,41	0,80
		370		0,92	0,073	0,000	0,000	0,073			37,98	36,93	1,05	1,20	0,16	0,82	2,29	
C127	127-1	380	41,86	0,59	0,025	0,000	0,000	0,025	150	0,0045	38,04	36,99	1,05	1,20	0,26	0,42	1,00	0,80
		370		0,92	0,038	0,000	0,000	0,038			37,98	36,80	1,18	1,33	0,26	0,42	2,82	
C126	126-2	370	60,65	0,59	0,036	0,000	0,071	0,107	150	0,0250	37,98	36,80	1,18	1,33	0,16	0,84	3,58	0,80
		371		0,92	0,056	0,000	0,111	0,167			36,33	35,28	1,05	1,20	0,16	0,84	2,27	
C126	126-3	371	99,07	0,59	0,058	0,000	0,107	0,165	150	0,0182	36,33	35,28	1,05	1,20	0,17	0,74	2,83	0,80

PLANILHA DE RESULTADOS

COL.	TRECHO	PV ini / PV fin	EXTENSÃO(m)	CONTR. LIN.(l/s/km) ini/fin	CONTR. TRECHO(l/s) TRECHO(l/s)	Q Pontual(l/s) ini/fin	Q Mont.(l/s) ini/fin	Q Jus.(l/s) ini/fin	Diam.(mm)	Decl. (m/m)	Cota Ter. (m) mon/jus	Cota Col.(m) mon/jus	Rec.Col.(m) mon/jus	Prof.Vala(m)m on/jus	y/D ini/fin	V(m/s) ini/fin	Arr.In.(Pa) Vc(m/s)	Larg.Vala(m)
		372		0,92	0,091	0,000	0,167	0,258			34,52	33,47	1,05	1,20	0,17	0,74	2,36	
C128	128-1	381	71,34	0,59	0,042	0,000	0,000	0,042	150	0,0045	40,00	38,95	1,05	1,20	0,26	0,42	1,00	0,80
		382		0,92	0,066	0,000	0,000	0,066			40,37	38,63	1,74	1,89	0,26	0,42	2,82	
C128	128-2	382	108,08	0,59	0,063	0,000	0,042	0,105	150	0,0149	40,37	38,63	1,74	1,89	0,18	0,67	2,46	0,80
		383		0,92	0,099	0,000	0,066	0,165			38,07	37,02	1,05	1,20	0,18	0,67	2,44	
C129	129-1	384	45,19	0,59	0,026	0,000	0,000	0,026	150	0,0256	39,23	38,18	1,05	1,20	0,16	0,85	3,64	0,80
		383		0,92	0,042	0,000	0,000	0,042			38,07	37,02	1,05	1,20	0,16	0,85	2,26	
C128	128-3	383	118,72	0,59	0,070	0,000	0,132	0,201	150	0,0299	38,07	37,02	1,05	1,20	0,15	0,91	4,08	0,80
		372		0,92	0,109	0,000	0,206	0,315			34,52	33,47	1,05	1,20	0,15	0,91	2,21	
C126	126-4	372	65,84	0,59	0,039	0,000	0,366	0,404	150	0,0137	34,52	33,47	1,05	1,20	0,19	0,64	2,32	0,80
		373		0,92	0,060	0,000	0,574	0,634			33,62	32,57	1,05	1,20	0,19	0,64	2,47	
C130	130-1	385	101,22	0,59	0,059	0,000	0,000	0,059	150	0,0119	40,79	39,74	1,05	1,20	0,20	0,60	2,10	0,80
		386		0,92	0,093	0,000	0,000	0,093			39,58	38,53	1,05	1,20	0,20	0,60	2,52	
C130	130-2	386	110,43	0,59	0,065	0,000	0,059	0,124	150	0,0507	39,58	38,53	1,05	1,20	0,13	1,16	5,89	0,80
		387		0,92	0,101	0,000	0,093	0,194			33,99	32,94	1,05	1,20	0,13	1,17	2,04	
C130	130-3	387	62,21	0,59	0,036	0,000	0,124	0,160	150	0,0059	33,99	32,94	1,05	1,20	0,24	0,46	1,24	0,80
		373		0,92	0,057	0,000	0,194	0,252			33,62	32,57	1,05	1,20	0,24	0,46	2,74	
C126	126-5	373	113,69	0,59	0,067	0,000	0,564	0,631	150	0,0127	33,62	32,57	1,05	1,20	0,19	0,62	2,20	0,80
		374		0,92	0,104	0,000	0,886	0,990			32,17	31,12	1,05	1,20	0,19	0,62	2,49	
C131	131-1	388	101,21	0,59	0,059	0,000	0,000	0,059	150	0,0209	39,31	38,26	1,05	1,20	0,17	0,78	3,13	0,80
		389		0,92	0,093	0,000	0,000	0,093			37,19	36,14	1,05	1,20	0,17	0,79	2,32	
C132	132-1	393	41,37	0,59	0,024	0,000	0,000	0,024	150	0,0570	39,55	38,50	1,05	1,20	0,12	1,25	6,34	0,80
		389		0,92	0,038	0,000	0,000	0,038			37,19	36,14	1,05	1,20	0,12	1,26	1,99	
C131	131-2	389	108,07	0,59	0,063	0,000	0,083	0,147	150	0,0295	37,19	36,14	1,05	1,20	0,15	0,90	4,04	0,80
		390		0,92	0,099	0,000	0,131	0,230			34,00	32,95	1,05	1,20	0,15	0,90	2,22	
C133	133-1	394	40,66	0,59	0,024	0,000	0,000	0,024	150	0,0045	34,00	32,95	1,05	1,20	0,26	0,42	1,00	0,80
		390		0,92	0,037	0,000	0,000	0,037			34,00	32,77	1,23	1,38	0,26	0,42	2,82	

PLANILHA DE RESULTADOS

COL.	TRECHO	PV ini / PV fin	EXTENSÃO(m)	CONTR. LIN.(l/s/km) ini/fin	CONTR. TRECHO(l/s) TRECHO(l/s)	Q Pontual(l/s) ini/fin	Q Mont.(l/s) ini/fin	Q Jus.(l/s) ini/fin	Diam.(mm)	Decl. (m/m)	Cota Ter. (m) mon/jus	Cota Col.(m) mon/jus	Rec.Col.(m) mon/jus	Prof.Vala(m)m on/jus	y/D ini/fin	V(m/s) ini/fin	Arr.In.(Pa) Vc(m/s)	Larg.Vala(m)
C131	131-3	390	65,33	0,59	0,038	0,000	0,171	0,209	150	0,0209	34,00	32,77	1,23	1,38	0,17	0,78	3,13	0,80
		391		0,92	0,060	0,000	0,268	0,328			32,45	31,40	1,05	1,20	0,16	0,79	2,32	
C131	131-4	391	65,35	0,59	0,038	0,000	0,209	0,247	150	0,0066	32,45	31,40	1,05	1,20	0,23	0,48	1,35	0,80
		392		0,92	0,060	0,000	0,328	0,388			32,02	30,97	1,05	1,20	0,23	0,48	2,71	
C131	131-5	392	25,58	0,59	0,015	0,000	0,247	0,262	150	0,0045	32,02	30,97	1,05	1,20	0,26	0,42	1,00	0,80
		374		0,92	0,023	0,000	0,388	0,411			32,17	30,85	1,32	1,47	0,26	0,42	2,82	
C126	126-6	374	73,48	0,59	0,043	0,000	0,893	0,936	150	0,0045	32,17	30,85	1,32	1,47	0,26	0,42	1,00	0,80
		375		0,92	0,067	0,000	1,401	1,469			31,60	30,52	1,08	1,23	0,26	0,42	2,82	
C134	134-1	395	118,86	0,59	0,070	0,000	0,000	0,070	150	0,0194	33,12	32,07	1,05	1,20	0,17	0,76	2,96	0,80
		396		0,92	0,109	0,000	0,000	0,109			30,82	29,77	1,05	1,20	0,17	0,76	2,34	
C135	135-1	397	41,43	0,59	0,024	0,000	0,000	0,024	150	0,0237	31,80	30,75	1,05	1,20	0,16	0,82	3,44	0,80
		396		0,92	0,038	0,000	0,000	0,038			30,82	29,77	1,05	1,20	0,16	0,82	2,28	
C134	134-2	396	74,17	0,59	0,043	0,000	0,094	0,137	150	0,0045	30,82	29,77	1,05	1,20	0,26	0,42	1,00	0,80
		375		0,92	0,068	0,000	0,147	0,215			31,60	29,43	2,16	2,31	0,26	0,42	2,82	
C126	126-7	375	62,43	0,59	0,037	0,000	1,073	1,110	150	0,0045	31,60	29,43	2,16	2,31	0,26	0,42	1,00	0,80
		376		0,92	0,057	0,000	1,684	1,741			30,85	29,15	1,69	1,84	0,28	0,43	2,92	
C136	136-1	398	72,55	0,59	0,042	0,000	0,000	0,042	150	0,0138	31,00	29,95	1,05	1,20	0,19	0,64	2,33	0,80
		399		0,92	0,067	0,000	0,000	0,067			30,00	28,95	1,05	1,20	0,19	0,64	2,47	
C137	137-1	400	38,24	0,59	0,022	0,000	0,000	0,022	150	0,0198	30,76	29,71	1,05	1,20	0,17	0,77	3,01	0,80
		399		0,92	0,035	0,000	0,000	0,035			30,00	28,95	1,05	1,20	0,17	0,77	2,33	
C136	136-2	399	109,64	0,59	0,064	0,000	0,065	0,129	150	0,0045	30,00	28,95	1,05	1,20	0,26	0,42	1,00	0,80
		376		0,92	0,101	0,000	0,102	0,202			30,85	28,46	2,39	2,54	0,26	0,42	2,82	
C126	126-8	376	53,12	0,59	0,031	0,000	1,239	1,270	150	0,0045	30,85	28,46	2,39	2,54	0,26	0,42	1,00	0,80
		377		0,92	0,049	0,000	1,944	1,993			29,83	28,22	1,61	1,76	0,30	0,45	3,00	
C138	138-1	401	49,26	0,59	0,029	0,000	0,000	0,029	150	0,0045	28,83	27,78	1,05	1,20	0,26	0,42	1,00	0,80
		402		0,92	0,045	0,000	0,000	0,045			29,83	27,56	2,27	2,42	0,26	0,42	2,82	
C138	138-2	402	46,98	0,59	0,028	0,000	0,029	0,056	150	0,0045	29,83	27,56	2,27	2,42	0,26	0,42	1,00	0,80

PLANILHA DE RESULTADOS

COL.	TRECHO	PV ini / PV fin	EXTENSÃO(m)	CONTR. LIN.(l/s/km) ini/fin	CONTR. TRECHO(l/s) TRECHO(l/s)	Q Pontual(l/s) ini/fin	Q Mont.(l/s) ini/fin	Q Jus.(l/s) ini/fin	Diam.(mm)	Decl.(m/m)	Cota Ter.(m) mon/jus	Cota Col.(m) mon/jus	Rec.Col.(m) mon/jus	Prof.Vala(m)m on/jus	y/D ini/fin	V(m/s) ini/fin	Arr.In.(Pa) Vc(m/s)	Larg.Vala(m)
		403		0,92	0,043	0,000	0,045	0,088			28,85	27,35	1,50	1,65	0,26	0,42	2,82	
C139	139-1	405	44,11	0,59	0,026	0,000	0,000	0,026	150	0,0260	30,00	28,95	1,05	1,20	0,16	0,85	3,68	0,80
		403		0,92	0,041	0,000	0,000	0,041			28,85	27,80	1,05	1,20	0,16	0,86	2,26	
C138	138-3	403	68,18	0,59	0,040	0,000	0,082	0,122	150	0,0045	28,85	27,35	1,50	1,65	0,26	0,42	1,00	0,80
		404		0,92	0,063	0,000	0,129	0,192			30,46	27,04	3,42	3,57	0,26	0,42	2,82	
C138	138-4	404	68,17	0,59	0,040	0,000	0,122	0,162	150	0,0045	30,46	27,04	3,42	3,57	0,26	0,42	1,00	0,80
		377		0,92	0,063	0,000	0,192	0,254			29,83	26,73	3,10	3,25	0,26	0,42	2,82	
C126	126-9	377	57,19	0,59	0,033	0,000	1,432	1,466	150	0,0045	29,83	26,73	3,10	3,25	0,26	0,42	1,00	0,80
		378		0,92	0,053	0,000	2,247	2,299			29,21	26,48	2,73	2,88	0,32	0,47	3,09	
C140	140-1	406	74,97	0,59	0,044	0,000	0,000	0,044	150	0,0045	30,03	28,98	1,05	1,20	0,26	0,42	1,00	0,80
		407		0,92	0,069	0,000	0,000	0,069			30,00	28,64	1,36	1,51	0,26	0,42	2,82	
C140	140-2	407	74,97	0,59	0,044	0,000	0,044	0,088	150	0,0064	30,00	28,64	1,36	1,51	0,24	0,47	1,31	0,80
		378		0,92	0,069	0,000	0,069	0,138			29,21	28,16	1,05	1,20	0,24	0,47	2,72	
C126	126-10	378	50,92	0,59	0,030	0,000	1,553	1,583	150	0,0044	29,21	26,48	2,73	2,88	0,27	0,42	1,00	0,80
		379		0,92	0,047	0,000	2,437	2,484			28,12	26,25	1,87	2,02	0,34	0,48	3,15	
C141	141-1	408	81,63	0,59	0,048	0,000	0,000	0,048	150	0,0045	29,13	28,08	1,05	1,20	0,26	0,42	1,00	0,80
		409		0,92	0,075	0,000	0,000	0,075			30,00	27,71	2,29	2,44	0,26	0,42	2,82	
C141	141-2	409	67,75	0,59	0,040	0,000	0,048	0,087	150	0,0094	30,00	27,71	2,29	2,44	0,21	0,55	1,76	0,80
		379		0,92	0,062	0,000	0,075	0,137			28,12	27,07	1,05	1,20	0,21	0,55	2,59	
C126	126-11	379	24,82	0,59	0,015	0,000	1,671	1,685	150	0,0042	28,12	26,25	1,87	2,02	0,28	0,42	1,00	0,80
		336		0,92	0,023	0,000	2,621	2,644			27,80	26,15	1,65	1,80	0,35	0,48	3,20	
C110	110-12	336	19,19	0,59	0,011	0,000	3,087	3,098	150	0,0032	27,80	26,15	1,65	1,80	0,41	0,45	1,03	0,80
		E.E.I		0,92	0,018	0,000	4,842	4,860			28,32	26,09	2,23	2,38	0,53	0,51	3,71	
C142	142-1	410	62,26	0,59	0,036	0,000	0,000	0,036	150	0,0274	40,53	39,48	1,05	1,20	0,15	0,87	3,83	0,80
		411		0,92	0,057	0,000	0,000	0,057			38,82	37,77	1,05	1,20	0,15	0,88	2,24	
C142	142-2	411	62,27	0,59	0,036	0,000	0,036	0,073	150	0,0045	38,82	37,77	1,05	1,20	0,26	0,42	1,00	0,80
		412		0,92	0,057	0,000	0,057	0,114			39,00	37,49	1,51	1,66	0,26	0,42	2,82	

PLANILHA DE RESULTADOS

COL.	TRECHO	PV ini / PV fin	EXTENSÃO(m)	CONTR. LIN.(l/s/km) ini/fin	CONTR. TRECHO(l/s) ini/fin	Q Pontual(l/s) ini/fin	Q Mont.(l/s) ini/fin	Q Jus.(l/s) ini/fin	Diam.(mm)	Decl.(m/m)	Cota Ter.(m) mon/jus	Cota Col.(m) mon/jus	Rec.Col.(m) mon/jus	Prof.Vala(m)m on/jus	y/D ini/fin	V(m/s) ini/fin	Arr.In.(Pa) Vc(m/s)	Larg.Vala(m)
C142	142-3	412	62,43	0,59	0,037	0,000	0,073	0,109	150	0,0119	39,00	37,49	1,51	1,66	0,20	0,60	2,10	0,80
		413		0,92	0,057	0,000	0,114	0,172			37,79	36,74	1,05	1,20	0,20	0,60	2,52	
C143	143-1	423	84,95	0,59	0,050	0,000	0,000	0,050	150	0,0045	39,00	37,95	1,05	1,20	0,26	0,42	1,00	0,80
		424		0,92	0,078	0,000	0,000	0,078			38,86	37,57	1,29	1,44	0,26	0,42	2,82	
C143	143-2	424	84,96	0,59	0,050	0,000	0,050	0,099	150	0,0097	38,86	37,57	1,29	1,44	0,21	0,55	1,80	0,80
		413		0,92	0,078	0,000	0,078	0,156			37,79	36,74	1,05	1,20	0,21	0,55	2,58	
C142	142-4	413	50,64	0,59	0,030	0,000	0,209	0,239	150	0,0176	37,79	36,74	1,05	1,20	0,17	0,72	2,77	0,80
		414		0,92	0,047	0,000	0,328	0,374			36,90	35,85	1,05	1,20	0,17	0,73	2,38	
C144	144-1	425	86,13	0,59	0,050	0,000	0,000	0,050	150	0,0136	39,22	38,17	1,05	1,20	0,19	0,64	2,31	0,80
		426		0,92	0,079	0,000	0,000	0,079			38,05	37,00	1,05	1,20	0,19	0,64	2,47	
C144	144-2	426	86,12	0,59	0,050	0,000	0,050	0,101	150	0,0133	38,05	37,00	1,05	1,20	0,19	0,63	2,27	0,80
		414		0,92	0,079	0,000	0,079	0,158			36,90	35,85	1,05	1,20	0,19	0,63	2,48	
C142	142-5	414	52,99	0,59	0,031	0,000	0,339	0,371	150	0,0165	36,90	35,85	1,05	1,20	0,18	0,70	2,64	0,80
		415		0,92	0,049	0,000	0,533	0,581			36,03	34,98	1,05	1,20	0,18	0,70	2,40	
C145	145-1	427	85,74	0,59	0,050	0,000	0,000	0,050	150	0,0188	38,95	37,90	1,05	1,20	0,17	0,75	2,89	0,80
		428		0,92	0,079	0,000	0,000	0,079			37,34	36,29	1,05	1,20	0,17	0,75	2,35	
C145	145-2	428	85,74	0,59	0,050	0,000	0,050	0,100	150	0,0153	37,34	36,29	1,05	1,20	0,18	0,68	2,51	0,80
		415		0,92	0,079	0,000	0,079	0,158			36,03	34,98	1,05	1,20	0,18	0,68	2,43	
C142	142-6	415	52,71	0,59	0,031	0,000	0,471	0,502	150	0,0045	36,03	34,98	1,05	1,20	0,26	0,42	1,00	0,80
		416		0,92	0,048	0,000	0,739	0,787			35,96	34,74	1,22	1,37	0,26	0,42	2,82	
C146	146-1	429	83,65	0,59	0,049	0,000	0,000	0,049	150	0,0159	38,00	36,95	1,05	1,20	0,18	0,69	2,58	0,80
		430		0,92	0,077	0,000	0,000	0,077			36,67	35,62	1,05	1,20	0,18	0,69	2,41	
C146	146-2	430	88,11	0,59	0,052	0,000	0,049	0,101	150	0,0080	36,67	35,62	1,05	1,20	0,22	0,51	1,56	0,80
		416		0,92	0,081	0,000	0,077	0,158			35,96	34,91	1,05	1,20	0,22	0,51	2,65	
C142	142-7	416	55,12	0,59	0,032	0,000	0,602	0,635	150	0,0164	35,96	34,74	1,22	1,37	0,18	0,70	2,63	0,80
		417		0,92	0,051	0,000	0,945	0,996			34,89	33,84	1,05	1,20	0,18	0,70	2,40	
C147	147-1	431	86,66	0,59	0,051	0,000	0,000	0,051	150	0,0127	37,00	35,95	1,05	1,20	0,19	0,62	2,20	0,80

PLANILHA DE RESULTADOS

COL.	TRECHO	PV ini / PV fin	EXTENSÃO(m)	CONTR. LIN.(l/s/km) ini/fin	CONTR. TRECHO(l/s) TRECHO(l/s)	Q Pontual(l/s) ini/fin	Q Mont.(l/s) ini/fin	Q Jus.(l/s) ini/fin	Diam.(mm)	Decl.(m/m)	Cota Ter.(m) mon/jus	Cota Col.(m) mon/jus	Rec.Col.(m) mon/jus	Prof.Vala(m)m on/jus	y/D ini/fin	V(m/s) ini/fin	Arr.In.(Pa) Vc(m/s)	Larg.Vala(m)
		432		0,92	0,080	0,000	0,000	0,080			35,90	34,85	1,05	1,20	0,19	0,62	2,49	
C147	147-2	432	86,67	0,59	0,051	0,000	0,051	0,101	150	0,0117	35,90	34,85	1,05	1,20	0,20	0,60	2,07	0,80
		417		0,92	0,080	0,000	0,080	0,159			34,89	33,84	1,05	1,20	0,20	0,60	2,52	
C142	142-8	417	52,95	0,59	0,031	0,000	0,736	0,767	150	0,0353	34,89	33,84	1,05	1,20	0,14	0,97	4,59	0,80
		418		0,92	0,049	0,000	1,155	1,204			33,02	31,97	1,05	1,20	0,14	0,98	2,16	
C148	148-1	433	84,57	0,59	0,050	0,000	0,000	0,050	150	0,0098	36,00	34,95	1,05	1,20	0,21	0,56	1,82	0,80
		434		0,92	0,078	0,000	0,000	0,078			35,17	34,12	1,05	1,20	0,21	0,56	2,58	
C148	148-2	434	84,57	0,59	0,050	0,000	0,050	0,099	150	0,0254	35,17	34,12	1,05	1,20	0,16	0,85	3,62	0,80
		418		0,92	0,078	0,000	0,078	0,155			33,02	31,97	1,05	1,20	0,16	0,85	2,26	
C142	142-9	418	53,90	0,59	0,032	0,000	0,866	0,898	150	0,0167	33,02	31,97	1,05	1,20	0,18	0,71	2,67	0,80
		419		0,92	0,050	0,000	1,359	1,408			32,12	31,07	1,05	1,20	0,18	0,71	2,40	
C149	149-1	435	86,70	0,59	0,051	0,000	0,000	0,051	150	0,0114	35,24	34,19	1,05	1,20	0,20	0,59	2,03	0,80
		436		0,92	0,080	0,000	0,000	0,080			34,25	33,20	1,05	1,20	0,20	0,59	2,53	
C149	149-2	436	86,69	0,59	0,051	0,000	0,051	0,102	150	0,0245	34,25	33,20	1,05	1,20	0,16	0,83	3,52	0,80
		419		0,92	0,080	0,000	0,080	0,159			32,12	31,07	1,05	1,20	0,16	0,83	2,27	
C142	142-10	419	54,35	0,59	0,032	0,000	0,999	1,031	150	0,0045	32,12	31,07	1,05	1,20	0,26	0,42	1,00	0,80
		420		0,92	0,050	0,000	1,568	1,618			31,91	30,82	1,08	1,23	0,27	0,43	2,87	
C150	150-1	437	85,74	0,59	0,050	0,000	0,000	0,050	150	0,0047	34,50	33,45	1,05	1,20	0,26	0,42	1,03	0,80
		438		0,92	0,079	0,000	0,000	0,079			34,10	33,05	1,05	1,20	0,26	0,42	2,81	
C150	150-2	438	85,73	0,59	0,050	0,000	0,050	0,100	150	0,0256	34,10	33,05	1,05	1,20	0,16	0,85	3,63	0,80
		420		0,92	0,079	0,000	0,079	0,158			31,91	30,86	1,05	1,20	0,16	0,85	2,26	
C142	142-11	420	55,32	0,59	0,032	0,000	1,131	1,164	150	0,0068	31,91	30,82	1,08	1,23	0,23	0,48	1,37	0,80
		421		0,92	0,051	0,000	1,775	1,826			31,50	30,45	1,05	1,20	0,26	0,51	2,82	
C151	151-1	439	119,43	0,59	0,070	0,000	0,000	0,070	150	0,0108	35,16	34,11	1,05	1,20	0,20	0,58	1,95	0,80
		440		0,92	0,110	0,000	0,000	0,110			33,87	32,82	1,05	1,20	0,20	0,58	2,55	
C151	151-2	440	71,33	0,59	0,042	0,000	0,070	0,112	150	0,0264	33,87	32,82	1,05	1,20	0,16	0,86	3,72	0,80
		441		0,92	0,066	0,000	0,110	0,175			31,99	30,94	1,05	1,20	0,15	0,86	2,25	

PLANILHA DE RESULTADOS

COL.	TRECHO	PV ini / PV fin	EXTENSÃO(m)	CONTR. LIN.(l/s/km) ini/fin	CONTR. TRECHO(l/s) ini/fin	Q Pontual(l/s) ini/fin	Q Mont.(l/s) ini/fin	Q Jus.(l/s) ini/fin	Diam.(mm)	Decl. (m/m)	Cota Ter. (m) mon/jus	Cota Col.(m) mon/jus	Rec.Col.(m) mon/jus	Prof.Vala(m)m on/jus	y/D ini/fin	V(m/s) ini/fin	Arr.In.(Pa) Vc(m/s)	Larg.Vala(m)
C152	152-1	442	83,69	0,59	0,049	0,000	0,000	0,049	150	0,0045	32,00	30,95	1,05	1,20	0,26	0,42	1,00	0,80
		443		0,92	0,077	0,000	0,000	0,077			32,00	30,57	1,43	1,58	0,26	0,42	2,82	
C152	152-2	443	86,89	0,59	0,051	0,000	0,049	0,100	150	0,0045	32,00	30,57	1,43	1,58	0,26	0,42	1,00	0,80
		441		0,92	0,080	0,000	0,077	0,157			31,99	30,18	1,81	1,96	0,26	0,42	2,82	
C151	151-3	441	56,45	0,59	0,033	0,000	0,212	0,245	150	0,0045	31,99	30,18	1,81	1,96	0,26	0,42	1,00	0,80
		421		0,92	0,052	0,000	0,332	0,384			31,50	29,93	1,57	1,72	0,26	0,42	2,82	
C153	153-1	444	84,11	0,59	0,049	0,000	0,000	0,049	150	0,0045	33,34	32,29	1,05	1,20	0,26	0,42	1,00	0,80
		445		0,92	0,077	0,000	0,000	0,077			33,43	31,91	1,52	1,67	0,26	0,42	2,82	
C153	153-2	445	84,11	0,59	0,049	0,000	0,049	0,099	150	0,0174	33,43	31,91	1,52	1,67	0,18	0,72	2,74	0,80
		421		0,92	0,077	0,000	0,077	0,155			31,50	30,45	1,05	1,20	0,18	0,72	2,38	
C142	142-12	421	29,18	0,59	0,017	0,000	1,507	1,524	150	0,0045	31,50	29,93	1,57	1,72	0,26	0,42	1,00	0,80
		E.E III		0,92	0,027	0,000	2,364	2,391			31,78	29,79	1,98	2,13	0,33	0,47	3,12	
C154	154-1	446	42,70	0,59	0,025	0,000	0,000	0,025	150	0,0307	34,01	32,96	1,05	1,20	0,15	0,92	4,16	0,80
		447		0,92	0,039	0,000	0,000	0,039			32,70	31,65	1,05	1,20	0,15	0,92	2,21	
C154	154-2	447	110,87	0,59	0,065	0,000	0,025	0,090	150	0,0179	32,70	31,65	1,05	1,20	0,17	0,73	2,80	0,80
		448		0,92	0,102	0,000	0,039	0,141			30,71	29,66	1,05	1,20	0,17	0,73	2,37	
C155	155-1	454	99,98	0,59	0,059	0,000	0,000	0,059	150	0,0596	36,67	35,62	1,05	1,20	0,12	1,27	6,55	0,80
		448		0,92	0,092	0,000	0,000	0,092			30,71	29,66	1,05	1,20	0,12	1,28	1,98	
C156	156-1	455	44,08	0,59	0,026	0,000	0,000	0,026	150	0,1351	36,67	35,62	1,05	1,20	0,09	1,84	11,69	0,80
		448		0,92	0,040	0,000	0,000	0,040			30,71	29,66	1,05	1,20	0,09	1,88	1,75	
C154	154-3	448	52,68	0,59	0,031	0,000	0,174	0,205	150	0,0795	30,71	29,66	1,05	1,20	0,11	1,43	8,08	0,80
		449		0,92	0,048	0,000	0,273	0,322			26,52	25,47	1,05	1,20	0,11	1,45	1,90	
C157	157-1	456	41,45	0,59	0,024	0,000	0,000	0,024	150	0,0828	32,83	31,78	1,05	1,20	0,11	1,46	8,32	0,80
		457		0,92	0,038	0,000	0,000	0,038			29,40	28,35	1,05	1,20	0,11	1,48	1,89	
C158	158-1	458	59,41	0,59	0,035	3,090	3,090	3,125	150	0,0440	32,01	30,96	1,05	1,20	0,18	1,44	7,10	0,80
		457		0,92	0,055	4,862	4,862	4,917			29,40	28,35	1,05	1,20	0,22	1,69	2,64	
C157	157-2	457	107,73	0,59	0,063	0,000	3,149	3,212	150	0,0267	29,40	28,35	1,05	1,20	0,21	1,17	5,01	0,80

PLANILHA DE RESULTADOS

COL.	TRECHO	PV ini / PV fin	EXTENSÃO(m)	CONTR. LIN.(l/s/km) ini/fin	CONTR. TRECHO(l/s) TRECHO(l/s)	Q Pontual(l/s) ini/fin	Q Mont.(l/s) ini/fin	Q Jus.(l/s) ini/fin	Diam.(mm)	Decl. (m/m)	Cota Ter. (m) mon/jus	Cota Col.(m) mon/jus	Rec.Col.(m) mon/jus	Prof.Vala(m)m on/jus	y/D ini/fin	V(m/s) ini/fin	Arr.In.(Pa) Vc(m/s)	Larg.Vala(m)
		449		0,92	0,099	0,000	4,955	5,054			26,52	25,47	1,05	1,20	0,26	1,37	2,85	
C154	154-4	449	63,91	0,59	0,037	0,000	3,417	3,455	150	0,0030	26,52	25,47	1,05	1,20	0,44	0,46	1,03	0,80
		450		0,92	0,059	0,000	5,375	5,434			27,24	25,28	1,96	2,11	0,58	0,51	3,80	
C154	154-5	450	48,56	0,59	0,028	0,000	3,455	3,483	150	0,0030	27,24	25,28	1,96	2,11	0,45	0,46	1,03	0,80
		451		0,92	0,045	0,000	5,434	5,479			28,27	25,13	3,14	3,29	0,59	0,51	3,81	
C159	159-1	459	41,79	0,59	0,024	0,000	0,000	0,024	150	0,0045	40,33	39,28	1,05	1,20	0,26	0,42	1,00	0,80
		460		0,92	0,038	0,000	0,000	0,038			40,44	39,09	1,35	1,50	0,26	0,42	2,82	
C159	159-2	460	50,37	0,59	0,029	0,000	0,024	0,054	150	0,0160	40,44	39,09	1,35	1,50	0,18	0,69	2,59	0,80
		461		0,92	0,046	0,000	0,038	0,085			39,33	38,28	1,05	1,20	0,18	0,69	2,41	
C159	159-3	461	50,78	0,59	0,030	0,000	0,054	0,084	150	0,0492	39,33	38,28	1,05	1,20	0,13	1,15	5,78	0,80
		462		0,92	0,047	0,000	0,085	0,131			36,83	35,78	1,05	1,20	0,13	1,16	2,05	
C159	159-4	462	53,47	0,59	0,031	0,000	0,084	0,115	150	0,1601	36,83	35,78	1,05	1,20	0,09	2,00	13,13	0,80
		451		0,92	0,049	0,000	0,131	0,180			28,27	27,22	1,05	1,20	0,09	2,00	1,72	
C154	154-6	451	111,59	0,59	0,065	0,000	3,598	3,663	150	0,0029	28,27	25,13	3,14	3,29	0,46	0,46	1,03	0,80
		452		0,92	0,103	0,000	5,659	5,762			26,21	24,81	1,41	1,56	0,61	0,51	3,85	
C160	160-1	463	40,22	0,59	0,024	0,000	0,000	0,024	150	0,0045	39,02	37,97	1,05	1,20	0,26	0,42	1,00	0,80
		464		0,92	0,037	0,000	0,000	0,037			39,48	37,79	1,69	1,84	0,26	0,42	2,82	
C161	161-1	467	99,46	0,59	0,058	0,000	0,000	0,058	150	0,0077	40,25	39,20	1,05	1,20	0,23	0,50	1,52	0,80
		464		0,92	0,091	0,000	0,000	0,091			39,48	38,43	1,05	1,20	0,23	0,50	2,66	
C160	160-2	464	51,25	0,59	0,030	0,000	0,082	0,112	150	0,0045	39,48	37,79	1,69	1,84	0,26	0,42	1,00	0,80
		465		0,92	0,047	0,000	0,128	0,175			38,92	37,56	1,36	1,51	0,26	0,42	2,82	
C162	162-1	468	102,11	0,59	0,060	0,000	0,000	0,060	150	0,0045	39,34	38,29	1,05	1,20	0,26	0,42	1,00	0,80
		465		0,92	0,094	0,000	0,000	0,094			38,92	37,83	1,08	1,23	0,26	0,42	2,82	
C160	160-3	465	51,78	0,59	0,030	0,000	0,172	0,202	150	0,1566	38,92	37,56	1,36	1,51	0,09	1,97	12,94	0,80
		466		0,92	0,048	0,000	0,269	0,317			30,50	29,45	1,05	1,20	0,09	1,98	1,72	
C163	163-1	469	106,83	0,59	0,063	0,000	0,000	0,063	150	0,0491	35,75	34,70	1,05	1,20	0,13	1,14	5,77	0,80
		466		0,92	0,098	0,000	0,000	0,098			30,50	29,45	1,05	1,20	0,13	1,15	2,05	

PLANILHA DE RESULTADOS

COL.	TRECHO	PV ini / PV fin	EXTENSÃO(m)	CONTR. LIN.(l/s/km) ini/fin	CONTR. TRECHO(l/s)	Q Pontual(l/s) ini/fin	Q Mont.(l/s) ini/fin	Q Jus.(l/s) ini/fin	Diam.(mm)	Decl.(m/m)	Cota Ter.(m) mon/jus	Cota Col.(m) mon/jus	Rec.Col.(m) mon/jus	Prof.Vala(m) on/jus	y/D ini/fin	V(m/s) ini/fin	Arr.In.(Pa) Vc(m/s)	Larg.Vala(m)
C160	160-4	466	39,00	0,59	0,023	0,000	0,264	0,287	150	0,1099	30,50	29,45	1,05	1,20	0,10	1,66	10,15	0,80
		452		0,92	0,036	0,000	0,415	0,451			26,21	25,16	1,05	1,20	0,10	1,70	1,81	
C154	154-7	452	23,22	0,59	0,014	0,000	3,951	3,964	150	0,0483	26,21	24,81	1,41	1,56	0,19	1,64	8,35	0,80
		E.EII		0,92	0,021	0,000	6,212	6,234			24,73	23,68	1,05	1,20	0,24	1,93	2,73	

RELATÓRIO DO PROGRAMA TIGRE
REDE COLETORA
MUNICÍPIO: LUZILÂNDIA (PI)

Trechos:

PVC vinilfort Tigre - NBR7362 - ø150	31708,7	m
PVC vinilfort Tigre - NBR7362 - ø200	847,1	m
PVC vinilfort Tigre - NBR7362 - ø300	55,7	m

Poços de Visita e similares:

Poço de Visita (PV)	275	un
PV com tubo de queda (TQ)	36	un
Comprimento dos Tubos de queda:	61,2	m

Reconstituição de Pavimentos:

Sem revestimento	26118,5	m ²
------------------	---------	----------------

Escoramento:

Contínuo	8629,7	m ²
Descontínuo	9627,1	m ²
Especial	8476,9	m ²
Metálico e Madeira	1117,1	m ²
Pontalete	5630,6	m ²
Sem escoramento	57992,8	m ²

Acessórios:

Curva PVC 90° diam. 150 mm:	158	un
Tampao PVC diam. 150 mm:	158	un

Volume Escavação:

0 a 2 m:	35181,56	m ³
2 a 4 m:	1527,60	m ³
4 a 6 m:	0,00	m ³
Acima de 6m:	0,00	m ³
Volume Total:	36709,16	m ³

Volume de Reaterro:	36118,27	m ³
----------------------------	----------	----------------