



MEMORIAL DESCRITIVO DA IMPLANTAÇÃO DA INFRAESTRUTURA BÁSICA DE MAROBÁ, PRESIDENTE KENNEDY-ES

SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO DE MAROBÁ, PRESIDENTE KENNEDY - ES



1. OBJETIVO	1
2. METODOLOGIA	1
3. GENERALIDADES	2
4. NORMAS TÉCNICAS.....	2
5. CONCEPÇÃO DO SISTEMA.....	3
6. ESTUDO POPULACIONAL.....	4
7. PARÂMETROS ADOTADOS.....	5
7.1 Per-Capita de Abastecimento de Água	5
7.2 Coeficientes K_1 e K_2	5
7.3 Coeficiente de Retorno	5
7.4 Contribuição Unitária de Esgoto.....	5
8. ESTIMATIVA DA POPULAÇÃO	5
8.1 Contribuições de Esgoto.....	6
8.2 Contribuição média.....	6
8.3 Contribuição do dia de maior consumo.....	6
8.4 Contribuição da hora de maior consumo	6
8.5 Contribuição por infiltração	6
8.6 Vazões industriais	7
8.7 Vazões de Esgotos.....	7
8.8 Vazão média	7
8.9 Vazão do dia de maior consumo	7
8.10 Vazão da hora de maior consumo	7



9. UNIDADES DO SISTEMA	8
9.1 Velocidade Mínima	8
9.2 Velocidade Máxima	8
9.3 Vazão Mínima	8
9.4 Lâmina Máxima.....	8
9.5 Tubulação	8
9.6 Locação e Escavação	9
9.7 Reaterro.....	9
9.8 Recobrimento Mínimo	9
9.9 Traçado da Rede Coletora de Esgoto	9
9.10 Poços de Visita (PV's)	10
9.11 Número de Economias	10
9.12 População de Projeto	10
9.13 Vazão de Projeto.....	10
10. COMPRIMENTO DA REDE COLETORA (L)	10
10.1 Contribuição por metro linear	11
ANEXO.....	12
Figura 01: Caminhão Limpa Fossa.	12
Figura 2: Esgotamento de Fossa Séptica domiciliar.	12
Figura 3: Fossa Séptica apresentando problemas de extravasamento.	13
Figura 4: Cultivo de mandioca contaminado com esgoto doméstico.	13
Figura 4: Descarte Irregular de Esgoto Doméstico.	14
Figura 5: Lagoa próxima ao mar Contaminada por Esgoto Doméstico.	14
Figura 6: Lagoa com alto índice de contaminação e Proliferação de Mosquitos.	15
Figura 7: Contaminação de Mangues.	15



1. OBJETIVO

O presente trabalho tem como objetivo a elaboração de projeto de engenharia para afastar o esgoto sanitário do contato com a população reduzindo a contaminação do solo, dos recursos hídricos e a incidência de vetores no local. O objetivo apresentado será atingido através do dimensionamento de um sistema de esgotamento sanitário composto por ligações domiciliares, rede coletora, de recalque, e de uma estação de tratamento de esgoto.

2. METODOLOGIA

É importante ressaltar que o Município de Presidente Kennedy-ES, vem implantando o sistema de abastecimento de água potável e coleta do esgoto doméstico, em todos os Distritos e Localidades que estão recebendo as obras de implantação da infraestrutura básica. Foi assim em Santo Eduardo, São Paulo, Campo Novo, Santa Lúcia, Sede e São Salvador, que já tiveram, ou estão tendo as suas obras executadas, e será assim também em Praia de Marobá e Neves.

Atualmente existe uma situação atípica quanto a concessão dos serviços públicos de abastecimento de água e de coleta esgoto doméstico no Município de Presidente Kennedy, já que desde o ano de 2007, não existe mais o contrato de gestão com a Companhia Espírito Santense de Saneamento Básico S/A (CESAN), que até essa data operava apenas o abastecimento de água potável da Sede. Aproveito para esclarecer, que a coleta de esgoto doméstico ficava sob responsabilidade do Município, assim como, o abastecimento de água potável de todo o interior.

Diante da situação aqui relatada, e sabendo que desde o ano de 2013, o Município de Presidente Kennedy-ES, vem buscando a construção do Plano Municipal de Saneamento Básico (atualmente encontra-se na Câmara Municipal tramitando), e diante dos problemas ocasionados pela omissão e pela falta de investimento de anos, além das demandas levantadas pela população kennedense nas Audiências Públicas realizadas no Município. Adotamos o entendimento que o Município tinha a responsabilidade de executar as melhorias necessárias para aumentar o bem estar da população local, dotando todas as localidades com redes de distribuição de água potável, de captação de efluentes domésticos, de drenagem pluvial e a pavimentação das vias públicas. Lembrando que o Município vive a expectativa de receber grandes investimentos privados, e com isso ter um aumento populacional.

O Projeto de Esgotamento Sanitário da Sede e do Distrito de Marobá é constituído de um sistema de redes coletoras para recolhimento e transporte dos resíduos.

As Estações Elevatórias Esgoto (EEE's), juntamente com a estação de tratamento de esgoto (ETE), estão sendo projetados de forma a atender às demandas atuais e ao crescimento populacional futuro em áreas urbanas ainda não edificadas, de acordo com as normas da ABNT, bem como literaturas técnicas referentes, estes projetos estão sendo desenvolvidos concomitantemente com o andamento da obra. As localizações das EEE's e da ETE estão sendo apresentadas nos projetos da rede de esgotamento sanitário de Marobá.



Este projeto irá abranger toda a área urbanizada do distrito de Marobá-Presidente Kennedy, localizado no extremo sul do Estado do Espírito Santo com Latitude de 21° 11' 46,26" Sul, Longitude de 40° 55' 94" Oeste e elevação de 8 metros.

3. GENERALIDADES

Os serviços de topografia necessários à execução das obras, ocorrerão por conta exclusiva da construtora. A construtora vistoriará previa e cuidadosamente a área onde se desenvolverão as obras, não podendo em hipótese alguma alegar posteriormente desconhecimento das condições da mesma.

O sistema de coleta de esgoto do distrito de Marobá foi concebido, observando-se a topografia local (cota mais alta a montante), o greide das ruas e as cotas de soleiras das residências.

A população estimada utilizada no dimensionamento do Sistema de Esgotamento Sanitário foi de 7.171 habitantes e a vazão média igual a 20,46 l/s (somatório das contribuições de esgotos domésticos e das contribuições por infiltrações no sistema coletor).

O Projeto de Rede Coletora de Esgoto constou de:

- Análise de caimento;
- Posicionamento dos Poços de Visita – PVs;
- Posicionamento das redes coletoras e da rede de recalque;
- Posicionamento das estações elevatórias de esgoto bruto;
- Posicionamento da ETE e emissário de Esgoto Tratado.

4. NORMAS TÉCNICAS

A elaboração do projeto é baseada nos parâmetros e faixas de recomendações para o dimensionamento de unidades componentes de um projeto para um Sistema de Esgotamento Sanitário das seguintes Normas Brasileiras editadas pela Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT).

- NBR 9.648 - Estudo de Concepção de sistemas de Esgoto Sanitário;
- NBR 9.649 - Projeto de Redes Coletoras de Esgoto Sanitário;
- NBR 7362. Tubo de PVC rígido com junta elástica, coletor de esgoto – Especificação;
- NBR 14486 - Sistema enterrado para condução de esgoto sanitário. Projeto de redes coletoras com tubos de PVC;
- NBR 12207 - Projeto de interceptores de esgoto sanitário;
- NBR 12208 - Projeto de estações elevatórias de esgoto sanitário;
- NBR 10569 - Conexões de PVC rígido com junta elástica para coletor de esgoto sanitário - Tipos e dimensões – Padronização;
- NBR 10160 - Tampões e Grelhas de Ferro Fundido Dúctil - Requisitos e Métodos de Ensaio.



5. CONCEPÇÃO DO SISTEMA

No presente levantamento observou-se inicialmente a necessidade de 02 Estações Elevatórias de Esgoto (EEEs), contemplando as três bacias que compõem a localidade de Marobá. A estação elevatória 01 com localização definida no final da Rua Dez lançará parte dos efluentes da bacia dois e os efluentes das bacias três até a estação elevatória 02. Esta estação possui localização definida na Rua Cinco, que lançará estes efluentes, juntamente com os efluentes da bacia um e os demais efluentes da bacia dois até a estação de tratamento de esgoto, através de uma tubulação de recalque.

A área de localização da elevatória 01 está em desapropriação como consta o processo administrativo nº 022172/2017. A área de localização da elevatória 02 é de domínio público (ou seja, esta área já pertence ao Município de Presidente Kennedy) conforme aponta o processo administrativo nº 10.391/2009.

Para a tubulação de recalque adotamos o material tipo ferro fundido devido às suas características de liga metálica, como alta resistência mecânica e à compressão, estabilidade estrutural, resistência à dilatação térmica e alta ductilidade. Tolerância alta pressão e em geral vem acompanhado por anel de vedação. O tubo de ferro fundido para esgoto é feito de ferro dúctil, que possui grande elasticidade, capacidade de alongamento, e é resistente a impactos, apresentando também resistência à corrosão.

A localização da estação de tratamento de esgoto (ETE) de Marobá foi definida de acordo com as diretrizes e literaturas específicas. Foram analisados fatores interferentes como: Flexibilidade operacional considerou-se a facilidade de disposição do efluente, do lodo e das descargas excepcionais ou de emergência, assim como as condições topográficas e topológicas que são vantajosas para o arranjo geral da estação. Identificou-se a facilidade de serviços públicos como água, energia, e acessos por estradas ou vias públicas; o local está próximo a Rodovia ES- 060, facilitando todos estes fatores. É existente o processo administrativo de desapropriação desta área, nº 24145/2016.

O efluente da ETE será encaminhado ao corpo receptor, que deverá atender as características essenciais ao seu lançamento, melhorando em muito a situação da localidade que atualmente lança parte do esgoto em fossas sépticas, que apresentam problemas de extravasamento, necessitando de desentupimento realizado pelo poder público através da secretaria de obras, além de gerar índice de contaminação do solo e do lençol freático e dos cursos d'água. Contudo parte da população realiza o lançamento de esgoto direto ao corpo hídrico sem nenhum tipo de tratamento.

O despejo de esgoto sem tratamento nos rios, lagos e mares está afetando a qualidade das águas, tornando-se um problema ambiental, social e de saúde pública. As águas superficiais estão sendo agredidas de forma mais acentuada ao longo dos anos. Assim, rios, lagoas e mares sofrem com o lançamento de esgotos in natura e de águas servidas que não são coletadas por sistema público de esgotamento sanitário e muitas vezes são lançadas em redes de drenagem de forma clandestina ou até intencional.

A falta de sistemas de esgotos no distrito é sem dúvida um problema de saúde pública, pois pode provocar doenças que são transmitidas por meio hídrico ou pelo contato direto com o esgoto. Estudos realizados no Brasil apontam que cidades que investiram em saneamento básico ao longo dos anos hoje chegam a gastar 40 vezes menos em saúde do que as cidades



que nada investiram e convivem com as doenças de água poluída. Dentre estes e demais fatores torna-se evidentemente a necessidade da implantação do projeto de esgotamento sanitário do distrito de Marobá. São apresentados em anexo a situação atual do distrito de Marobá.

Após o tratamento da fase líquida o efluente da estação será encaminhado ao corpo receptor denominado córrego do Arroz. Este efluente possui características orgânicas, oriundos de atividades domésticas. O projeto da estação de tratamento de esgoto (ETE) está em fase de estudo e concepção para sua elaboração final.

6. ESTUDO POPULACIONAL

A Localidade de Marobá se divide em três bacias definidas pela topografia. As populações de projeto são calculadas como descrito a seguir. Para estes cálculos foram utilizados dados referentes ao projeto de loteamento do distrito dos anos de 1970 e 1980, juntamente com as previsões de investimentos em infraestrutura e economia na cidade de Presidente Kennedy. Serão citados alguns exemplos como: A obra do porto Central- TPK, um empreendimento realizado por empreendedores privados capixabas associados à empresa holandesa Porto de Roterdã.

Outro fator relevante é a produção de petróleo no litoral, que conseqüentemente incrementa maiores receitas públicas municipal, possibilitando o crescimento da economia local.

O município de Presidente Kennedy, está investindo em projetos de infraestrutura básica na sede e em seus distritos, inclusive Marobá como calçamento, drenagem, pavimentação, sinalização entre outros.

Serão consideradas as demandas imediatas e de longo prazo relacionadas ao sistema de esgotamento sanitário como: Desenvolvimento dos setores imobiliários, industrial, centros comerciais e outros serviços, turismo, considerando neste contexto a migração; novos investimentos; Up-grade social generalizado da sociedade local, que implicará na elevação do padrão de consumo de água pelos munícipes e visitantes em relação ao padrão atual.

Atualmente a população de Marobá possui cerca de Setecentos habitantes. Durante os meses de verão a um significativo aumento da população total devido aos veranistas e turistas, provenientes de outras cidades do estado, como também dos estados do Rio de Janeiro e Minas Gerais. Baseados no consumo de água local observou-se que este número passa de Setecentos para Dois mil e seiscentos habitantes, ou seja, a um aumento de 371,3% desta população.

Sendo assim, será considerado para o projeto inicial o mapa de loteamento do distrito de Marobá com uma construção em cada lote, com um número de cinco pessoas por construção, e para projeto final será considerado uma estimativa de taxa crescimento igual a 2%. Foram considerados como início e fim de plano os anos de 2017 e 2037. Todos estes levantamentos e estimativas foram realizados baseados numa rede de esgotamento sanitário que atenda o crescimento populacional final da área de projeto.



- A população, inicial e final, será:
- Pop. (2017) = 7.030 habitantes;
 - Pop. (2037) = 7.171 habitantes.

7. PARÂMETROS ADOTADOS

A seguir serão apresentados os parâmetros que nortearão os cálculos para dimensionamento das unidades do Sistema.

7.1 Per-Capita de Abastecimento de Água

Segundo os levantamentos realizados e literaturas relacionadas ao consumo de água para abastecimento público, foram adotados como o consumo médio diário de Per-Capita de água igual a 200 l/hab.dia.

7.2 Coeficientes K_1 e K_2

Como não existem dados locais comprovados oriundos de pesquisas, utilizaram-se os valores recomendados pela NBR 9.649 conforme listados a seguir:

- Coeficiente de máxima vazão diária (K_1): 1,2;
- Coeficiente de máxima vazão horária (K_2): 1,5.

7.3 Coeficiente de Retorno

Para efeito dos cálculos do dimensionamento das unidades que compõem o sistema coletor, será aplicado o percentual de 80 %, como sendo a quantidade de água de abastecimento que será inserida no sistema de esgotamento sanitário. Assim: $C = 0,80$.

7.4 Contribuição Unitária de Esgoto

Considerando os dados acima, o valor da contribuição de esgotos domésticos para o sistema por unidade residencial, ou a contribuição Per-Capita de esgoto, será de 160 l/hab.dia.

8. ESTIMATIVA DA POPULAÇÃO

A população estimada da localidade a ser utilizada no dimensionamento do sistema de esgotamento sanitário foi determinada a partir dos dados fornecidos pelo estudo de concepção. Assim tem-se:

- Nº de domicílios.....1.406 unid.
- População total esgotável.....7171 habitantes.



8.1 Contribuições de Esgoto

A contribuição de esgotos domésticos será distribuída conforme subitens abaixo:

8.2 Contribuição média

A contribuição média será dada por:

$$C \text{ med.} = 7.171 \times 160 / 86.400$$

$$C \text{ med.} = 13,28 \text{ l/s}$$

8.3 Contribuição do dia de maior consumo

A contribuição do dia de maior consumo é dada por:

$$C \text{ dia} = C \text{ med.} \times 1,20$$

$$C \text{ dia} = 15,93 \text{ l/s.}$$

8.4 Contribuição da hora de maior consumo

A contribuição da hora de maior consumo é dada por:

$$C \text{ max.} = C \text{ dia} \times 1,50$$

$$C \text{ max.} = 23,90 \text{ l/s}$$

8.5 Contribuição por infiltração

As contribuições de água que têm acesso indesejável às estruturas do sistema de esgotamento sanitário podem ser originadas a partir do lençol freático ou do encaminhamento de águas pluviais, das clandestinas ou das acidentais. As águas do lençol freático infiltram-se na rede de esgotos através das juntas e paredes das tubulações ou através dos poços de visita, das caixas de inspeção e das estações elevatórias. A essa parcela é dado o nome de “contribuição de infiltração”.

A rede coletora é mais suscetível à infiltração quando está situada nos terrenos “baixos”, normalmente, nas proximidades dos cursos de água. Nessas regiões, onde predominam os solos aluvionares, o lençol freático se encontra bastante próximo à superfície do terreno, pelo que favorece a infiltração na rede coletora de esgoto.

Considerou-se preponderantemente para que se obtenha maior segurança em todos os trechos da rede coletora, devido à proximidade com o nível do mar, possuindo, portanto, tipo de solo arenoso, o que acarreta uma elevada permeabilidade, adotou-se um valor de infiltração igual a 0,5 l/s.km.

Assim a contribuição total por infiltração na rede coletora da localidade, nas bacias A, B e C será:

$$Q_i \text{ total} = 0,50 \text{ l/s.km} \times 14,355 \text{ Km}$$

$$Q_i \text{ total} = 7,18 \text{ l/s.}$$



8.6 Vazões industriais

Na área de projeto não há contribuição industrial de esgoto, nem a ocorrência de vazões singulares em nenhum ponto da rede de coleta.

8.7 Vazões de Esgotos

As vazões apresentadas a seguir, serão as adotadas no cálculo das unidades do sistema. São resultantes do somatório das contribuições de esgotos domésticos e das contribuições por infiltrações no sistema coletor
Assim tem-se:

8.8 Vazão média

$$Q \text{ med.} = C \text{ med.} + Q_i$$
$$Q \text{ med.} = 20,46 \text{ l/s}$$

8.9 Vazão do dia de maior consumo

$$Q \text{ dia} = C \text{ dia} + Q_i$$
$$Q \text{ dia} = 23,11 \text{ l/s}$$

8.10 Vazão da hora de maior consumo

$$Q \text{ max} = C \text{ max.} + Q_i$$
$$Q \text{ max} = 31,08 \text{ l/s}$$

A vazão máxima total é $Q \text{ max} = 31,08 \text{ l/s}$ e está assim distribuída:

- **Bacia A..... Q.max = 12,54/s**
- **Bacia B..... Q.max = 11,25 l/s**
- **Bacia C Q.max = 7,29 l/s**

Foram considerados os seguintes cálculos para determinar a vazão máxima das Bacias A, B e C:

$$N^\circ \text{ de Habitantes} = (N^\circ \text{ de lotes} + 2\%) \times (5 \text{ pessoas})$$
$$C \text{ méd} = (N^\circ \text{ de Hab} \times \text{Per} - \text{capita Considerada}) / 86400$$
$$C \text{ dia} = C \text{ méd} \times K1$$
$$C \text{ máx} = C \text{ dia} \times K2$$
$$Q_i = (Q_i \text{ total}) / 3$$
$$Q = \text{máx} = Q_i + Q \text{ máx}$$



9. UNIDADES DO SISTEMA

A seguir serão apresentados os condicionantes que serão observados no dimensionamento da rede coletora.

9.1 Velocidade Mínima

A velocidade mínima adquire especial importância na prevenção e controle da geração de sulfatos e na garantia de minimizar a deposição de partículas sólidas no interior da canalização. As redes coletoras serão dimensionadas através do método da velocidade mínima de arraste, considerada como $V = 0,50$ m/s, suficiente para não permitir a deposição de materiais sólidos no interior das tubulações.

9.2 Velocidade Máxima

A velocidade máxima é limitada a valores que possam garantir a integridade das superfícies internas das canalizações, principalmente pelo efeito do atrito causado pelos sólidos presentes no esgoto. Conforme preconiza a norma ABNT NBR-9649 – Projetos de redes Coletoras, adotou-se a velocidade máxima igual 5 m/s.

9.3 Vazão Mínima

A Norma NBR 9649 recomenda que, em qualquer coletor da rede, a vazão mínima seja de 1,5 l/s, desta forma, sempre que a vazão calculada em um trecho de coletor for menor que este valor, deve-se usar 1,5 l/s.

9.4 Lâmina Máxima

Conforme se recomenda a ABNT, através da NBR 9649 (Projeto de Redes Coletoras de Esgoto Sanitário.), adotou-se a lâmina máxima de 75% do diâmetro da canalização para atender a vazão final de projeto.

9.5 Tubulação

A tubulação das redes será de PVC com junta elástica, conforme NBR 7362 especificadas nas planilhas. Os tubos não deverão apresentar através de exame visual, irregularidades de fabricação, tais como fendas, saliências, curvaturas, depressões, falhas, entre outros. Os tubos serão assentados em cada trecho, de montante para jusante, com bolsa voltada para montante (fluxo da ponta de um tubo para a bolsa do subsequente), com assentamento prévio dos tubos extremos, obedecendo às cotas e caminhamento.

Os tubos serão unidos por anel de borracha apropriado conforme norma. Os ramais prediais serão executados conforme projeto com derivação da rede principal, salvo em casos especiais encontrados em campo. Quando houver interrupção nos serviços de assentamento da



tubulação, e também em poços de visita, as bocas dos tubos deverão ser devidamente tamponadas para evitar entupimentos.

9.6 Locação e Escavação

A rede coletora será executada conforme especificações do projeto e normas projeto e normas da ABNT, com os fundos de vala obedecendo rigorosamente os níveis estabelecidos nos detalhes de assentamento e planilhas de cálculo. Os nivelamentos e locações necessários serão determinados com auxílio de aparelho de precisão (topografia).

A locação da rede será feita no terço médio de cada rua e sempre do lado oposto à rede de abastecimento de água. As escavações das valas serão feitas nas profundidades estabelecidas no projeto. As valas menos profundas terão escoramento simples, em torno de 1,50 m. As valas mais profundas terão escoramento contínuo, conforme consta na memória de cálculo do orçamento. As valas terão larguras conforme a profundidade escavada, conforme a memória de cálculo constante do orçamento.

9.7 Reaterro

Após o assentamento, os tubos serão reaterros na sua porção lateral até a altura de seu diâmetro e posteriormente será feito o adensamento hidráulico até o nivelamento com o greide de terraplanagem da rua. A compactação deverá ser feita com adensamento hidráulico, com devido cuidado, nas camadas profundas para evitar possíveis colapsos dos tubos. O material utilizado no reaterro será o mesmo escavado (areia local), isento de pedras e corpos sólidos que possam interferir na integridade dos coletores.

9.8 Recobrimento Mínimo

Definiu-se que o recobrimento mínimo para os coletores, mesmo no passeio, será 0,90m, conforme a NBR 9.649. Para ramais assentados no passeio será adotado um recobrimento mínimo de norma, ou seja, 0,65m. Em casos excepcionais, a rede coletora poderá ter recobrimentos inferiores aos apresentados acima, desde que, devidamente envelopadas, de modo a não trazer prejuízo ao funcionamento da mesma.

9.9 Traçado da Rede Coletora de Esgoto

O traçado da rede coletora teve por base as condicionantes topográficas de implantação, sendo que depois dos serviços de terraplanagem, o empreendimento poderá sofrer alterações no seu perfil topográfico em virtude do movimento de terra. A rede coletora será instalada no leito das ruas, no eixo da rua. Quando da execução, deverá ser verificado as condições da rede de esgoto com as demais redes, evitando trespasse em mesma cota de instalação entre as canalizações de rede de água, rede de drenagem e equipamentos de rede elétrica.



9.10 Poços de Visita (PV's)

Foram previstos dispositivos de inspeção em todos os pontos singulares da rede coletora, tais como: no início dos coletores, nas mudanças de direção, nas mudanças de declividade, nas mudanças de diâmetro e de material, na reunião de coletores e onde existirem degraus.

Foi utilizado o dispositivo de inspeção do tipo poço de visita, cujas dimensões internas estabelecidas são as seguintes:

- Φ 0,60 m (para profundidade inferior a 1,20 m);
- Φ 1,00 m (para profundidades entre 1,20 m e 2,50 m);
- Φ 1,20 m (para profundidades entre 2,50 m e 3,50 m);
- Φ 1,50m (para profundidades superiores a 3,50 m).

Os poços de visita serão executados com anéis de concreto pré-moldados, assentados com argamassa de cimento e areia no traço 1:3. O fundo será de concreto simples no traço 1:3:5 (cimento, areia, brita) com 0,10m, assentado sobre terreno firme ou devidamente estabilizado.

Todos os PV's serão dotados de tampão de ferro fundido articulado, fabricado de acordo com a NBR 10.160 da ABNT, com vão livre de 0,60m para inspeção, contendo no mínimo a inscrição "ESGOTO" ou outras a critério da PREFEITURA MUNICIPAL DE PRESIDENTE KENNEDY.

9.11 Número de Economias

Para efeito de Projeto será considerado cada unidade como sendo uma economia. Assim ter-se-á para a localidade 1.406 (um mil, quatrocentos e seis) economias.

9.12 População de Projeto

A população de projeto da localidade já apresentada neste memorial será de 7.171 habitantes.

9.13 Vazão de Projeto

A vazão máxima a ser utilizada no cálculo das unidades do sistema, já incluída a vazão de infiltração será:

$$Q_{\max} = 31,08 \text{ l/s.}$$

10. COMPRIMENTO DA REDE COLETORA (L)

A extensão total das redes coletoras é de 14355,00 metros, sendo:

- Bacia A5.709 metros
- Bacia B6.178 metros
- Bacia C2.468 metros



10.1 Contribuição por metro linear

Para o dimensionamento das redes coletoras, a contribuição unitária, já considerada as infiltrações, será:

$$q = Q \text{ max.} / L$$

$$q = 31,08/14.355$$

$$q=0,00216 \text{ l/s}$$

ANEXO



Figura 01: Caminhão Limpa Fossa.



Figura 2: Esgotamento de Fossa Séptica domiciliar.



Figura 3: Fossa Séptica apresentando problemas de extravasamento.



Figura 4: Cultivo de mandioca contaminado com esgoto doméstico.



Figura 4: Descarte Irregular de Esgoto Doméstico.



Figura 5: Lagoa próxima ao mar Contaminada por Esgoto Doméstico.



Figura 6: Lagoa com alto índice de contaminação e Proliferação de Mosquitos.



Figura 7: Contaminação de Mangues.

DADOS DE CÁLCULO		
DESCRIÇÃO	QUANT.	UNID.
k2	1,5	-
k1	1,2	-
POPULAÇÃO INICIAL	7030	Hab.
POPULAÇÃO FINAL	7170,6	Hab.
Per-Capita	200	l/hab.dia
Per-Capita considerada	160	l/hab.dia
C =	0,8	-
Nº de domicílio	1.406	unid.
População total esgotável	7171	hab.
C med =	13,28	l/s
C dia =	15,93	l/s
C max =	23,90	l/s
Qi total=	7,18	l/s
Q med =	20,46	l/s
Q dia =	23,11	l/s
Q max =	31,08	l/s
BACIA A		
Habitantes	3044,7	hab
Cmed =	5,64	l/s
C dia =	6,77	l/s
C máx =	10,15	l/s
Qi =	2,39	l/s
Q max =	12,54	l/s
BACIA B		
Habitantes	2657,1	hab
Cmed =	4,92	l/s
C dia =	5,90	l/s
C máx =	8,86	l/s
Qi =	2,39	l/s
Q max =	11,25	l/s
BACIA C		
Habitantes	1468,8	hab
Cmed =	2,72	l/s
C dia =	3,26	l/s
C máx =	4,90	l/s
Qi =	2,39	l/s
Q max =	7,29	l/s

	TÍTULO:	CÓDIGO:	REVISÃO:
	RELATORIO DE ENSAIO Nº.: 08.17-15	F-LABEMC-67	00
ÁREA:	FORMULÁRIO	VIGÊNCIA:	
LABEMC		01/11/16	
PROCESSO:		Página 1 de 5	

AVALIAÇÃO DIMENSIONAL

Ensaio realizado conforme ABNT NBR 9781:2013 / IT-LABEMC-015 / Avaliação dimensional em peças de concreto para pavimentação

RESULTADOS

CP Nº.	Medidas reais médias (mm)			Massa ambiente (g)	Índice de forma (IF)
	comprimento (c)	largura (l)	espessura (e)		
01	246,8	108,9	77,2	3552,6	3,2
02	245,7	109,4	79,4	3709,3	3,1
03	246,0	109,9	81,2	3822,5	3,0
04	250,3	112,2	77,6	4011,7	3,2
05	252,4	113,0	81,3	4085,1	3,1
06	245,5	109,0	77,7	3758,1	3,2
07	247,8	110,2	78,7	3803,7	3,1
08	248,9	107,9	79,0	3649,8	3,1

Inspeção visual:

<p>Tolerância ABNT NBR 9781:2013</p>	<p>Item 5.2: As dimensões e tolerâncias das peças de concreto devem atender os seguintes requisitos.</p> <p>a) medida nominal do comprimento de no máximo 250 mm;</p> <p>b) medida real da largura de no mínimo 97 mm na área da peça destinada à aplicação de carga no ensaio de resistência à compressão, conforme especificado no anexo A;</p> <p>c) medida nominal da espessura de no mínimo 60 mm, especificadas em múltiplos de 20 mm;</p> <p>d) tolerâncias dimensionais conforme especificadas na tabela 1, ± 3 mm para o comprimento, largura e espessura;</p> <p>e) o índice de forma (IF) para as peças de concreto utilizadas em vias com tráfegos de veículos ou áreas de armazenamento deve ser menor ou igual a 04.</p>
--	---

Data de realização do ensaio: 26/09/17


SENAI-ES / LABEMC
 Lab. de Ensaios de Mat. de Construção
 Alessandro Mazzoli Coutinho
 Engenheiro Civil - CREA/ES - 007338/D

	TÍTULO:	CÓDIGO:	REVISÃO:
	RELATORIO DE ENSAIO Nº.: 08.17-15	F-LABEMC-67	00
ÁREA:		VIGÊNCIA:	
LABEMC		01/11/16	
PROCESSO:		Página 2 de 5	
FORMULÁRIO			

DETERMINAÇÃO DA RESISTÊNCIA CARACTERÍSTICA À COMPRESSÃO

Ensaio realizado conforme ABNT NBR 9781:2013 / IT-LABEMC-017 / Determinação da resistência característica à compressão em peças de concreto para pavimentação

RESULTADOS

CP Nº.	Carga de ruptura individual (N)	Área de carregamento (mm ²)	Fator Multiplicativo (p)	Resistência individual - f_{pi} (MPa)	Resistência média - f_p (MPa)	Desvio Padrão da amostra (s)	Resistência característica estimada à compressão - $f_{pk,est}$ (MPa)
01	102000	5741,46	1,00	17,8	19,5	3,3	16,5
02	99200	5741,46		17,3			
03	104900	5741,46		18,3			
04	137800	5741,46		24,0			
05	110600	5741,46		19,3			
06	142700	5741,46		24,9			
07	89800	5741,46		15,6			
08	106100	5741,46		18,5			

Coefficiente de Student (t) em função do tamanho da amostra: 0,896

Valores de $f_{pk, est}$ conforme ABNT NBR 9781:2013	Item 5.4: A resistência característica à compressão deve ser determinada conforme anexo A e deve atender às especificações da tabela 2. a) maior ou igual a 35 MPa para solicitação de tráfego de pedestres, veículos leves e veículos comerciais de linha; b) maior ou igual a 50 MPa para solicitação de tráfego de veículos especiais e solicitações capazes de produzir efeitos de abrasão acentuados.
--	--

Ensaio executado na prensa eletrohidráulica com medição eletrônica de força, localizada na parte superior da estrutura, com resolução capaz de atender a classe I conforme ABNT NBR NM-ISO 7500-1:2004, faixa nominal 0-200 tf, calibrada em 31/10/16 e certificado de calibração Nº. 95.768 emitido pelo laboratório de calibração da ABCP - Associação Brasileira de Cimento Portland acreditado pelo Cgcre/Inmetro de acordo com a ABNT NBR ISO/ IEC 17025:2005 sob o número CAL 0075.

Data de realização do ensaio: 29/09/17

Data de fabricação: -

Idade do lote no início do ensaio: -

Onde:

f_p - é a resistência médias das peças, expressa em megapascals (MPa);

f_{pi} - é a resistência individual das peças, expressa em megapascals (MPa), e é obtida pela expressão: $f_{pi} = (\text{carga/área}) \times "p"$

$f_{pk, est}$ - é a resistência característica estimada à compressão, expressa em megapascals (MPa), e é obtida pela expressão: $f_{pk, est} = f_p - t \times s$

n - número de peças da amostra;

s - é o desvio-padrão da amostra, expresso em megapascals (MPa), obtido pela expressão:

t - é o coeficiente de student, fornecido em função do tamanho da amostra.

"p" - é o fator multiplicativo relativo a espessura nominal da peça.

$$s = \sqrt{\frac{\sum (f_p - f_{pi})^2}{n - 1}}$$

OBS. Não há.


SENAI-ES / LABEMC
 Lab. de Ensaios de Mat. de Construção
 Alessandro Mazzoli Coutinho
 Engenheiro Civil - CREA/ES - 007338/D

	TÍTULO: RELATORIO DE ENSAIO Nº.: 08.17-15	CÓDIGO: F-LABEMC-67	REVISÃO: 00
		ÁREA: LABEMC	
PROCESSO: FORMULÁRIO		Página 3 de 5	

DETERMINAÇÃO DA ABSORÇÃO DE ÁGUA

Ensaio realizado conforme ABNT NBR 9781:2013 / IT-LABEMC-016 / Determinação de absorção de água em peças de concreto para pavimentação

RESULTADOS

CP Nº.	Massa ambiente (g)	ABSORÇÃO (%)	
		Absorção individual	Absorção média
09	3475,0	11,1	10,3
10	3549,0	10,6	
11	3854,6	9,3	

Tolerância ABNT NBR 9781:2013	Item 5.5: A amostra de peças de concreto deve apresentar absorção de água com valor médio menor ou igual a 6%, não sendo admitido nenhum valor individual maior do que 7%, a partir de ensaios realizados conforme o anexo B.
----------------------------------	---

Data de realização do ensaio: 26/09/17

Data de fabricação: -

Idade do lote no início do ensaio: -

Onde:

A - é a absorção de cada corpo de prova, expressa em porcentagem (%), obtida pela expressão:

m_1 - é a massa do corpo de prova seco, expressa em gramas (g);

m_2 - é a massa do corpo de prova saturado, expressa em gramas (g).

$$A = \frac{m_2 - m_1}{m_1} \times 100$$


SENAI/ES/ LABEMC
 Lab. de Ensaios de Mat. de Construção
 Alessandro Mazzoli Coutinho
 Engenheiro Civil - CREA/ES - 007338/D

	TÍTULO: RELATORIO DE ENSAIO Nº.: 08.17-15	CÓDIGO: F-LABEMC-67	REVISÃO: 00
		ÁREA: LABEMC	
PROCESSO: FORMULÁRIO		Página 4 de 5	

LABEMC - LABORATÓRIO DE ENSAIOS DE MATERIAIS DE CONSTRUÇÃO

ENSAIOS REALIZADOS SEGUNDO NORMAS DA ABNT E INSTRUÇÃO DE TRABALHO

Normas/Métodos	
<input checked="" type="checkbox"/>	ABNT NBR 9781:2013 Ensaio em peças de concreto para pavimentação. IT-LABEMC-015 / Avaliação dimensional em peças de concreto para pavimentação.
<input checked="" type="checkbox"/>	ABNT NBR 9781:2013 Ensaio em peças de concreto para pavimentação. IT-LABEMC-016 / Determinação de absorção de água em peças de concreto para pavimentação
<input checked="" type="checkbox"/>	ABNT NBR 9781:2013 Ensaio em peças de concreto para pavimentação. IT-LABEMC-017 / Determinação da resistência característica à compressão em peças de concreto para pavimentação.

Declarações e Observações:
Nº.: Solicitação de serviço: 08/17 Cliente: Prefeitura Municipal de Presidente Kennedy Obra/condomínio: Calçamento de Morobá Endereço da obra: -, CEP: - Cidade: Presidente Kennedy, Estado: ES, Telefone: (028) 3535-1350 Identificação do lote: - Medidas nominais informada pelo fabricante: - Resistência declarada pelo interessado: (x) 35 MPa (x) 50 MPa Tipo/Modelo da peça: Tipo I (16 Faces) Classe da máquina de ensaio: Classe 1 Quantidade de corpos-de-prova da amostra ensaiada: 11 (onze) Ensaio realizado: (x) Prova () Contraprova Tipo de capeamento: Pasta de cimento Observações: Não há.


SENAI/ES / LABEMC
 Lab. de Ensaios de Mat. de Construção
 Alessandro Mazzoli Coutinho
 Engenheiro Civil - CREA/ES - 007338/D

	TÍTULO: RELATORIO DE ENSAIO Nº.: 08.17-15	CÓDIGO: F-LABEMC-67	REVISÃO: 00
		ÁREA: LABEMC	
PROCESSO: FORMULÁRIO		Página 5 de 5	

Período de realização do ensaio: 26/09/17 à 29/09/17.

O presente **relatório de ensaio nº. 08.17-15** corresponde ao ensaio de peças de concreto para pavimentação, nas medidas nominais de (-) mm, recebido pelo LABEMC "Laboratório de Ensaios de Materiais de Construção" em 22/09/17, nas condições necessárias para a realização do (s) ensaio (s). Este ensaio foi realizado nas amostras de peças de concreto para pavimentação conforme solicitação do cliente: Prefeitura Municipal de Presidente Kennedy, situada na Rodovia 162, KM 20 - Parque de Exposições Afonso Costa Longa, Centro, CEP: 29.350-000, Cidade: Presidente Kennedy, Estado: ES, Telefone: (028) 3535-1350.

Vila Velha - ES, 29 de setembro de 2017.


SENAI-ES / LABEMC
Lab. de Ensaios de Mat. de Construção
Alessandro Mazzoli Coutinho
Engenheiro Civil - CREA/ES - 007338/D

Laboratório de Ensaios de Materiais de Construção

Alessandro Mazzoli Coutinho

Engenheiro Civil - CREA 7338 D/ES

SENAI - Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial
Rodovia Darly Santos, S/Nº, Guaranhuns, Vila Velha / ES

CLÁUSULAS DE RESPONSABILIDADE

Os resultados obtidos somente se referem a amostra submetida ao ensaio.

Não se admite qualquer responsabilidade referente à exatidão da amostragem, a menos que esta tenha sido efetuada mediante nossa própria supervisão. Salvo menção expressa, as amostras foram livremente selecionadas pelo solicitante.

O LABEMC "Laboratório de Ensaios de Materiais de Construção" não se torna responsável pelo uso que o solicitante, outra pessoa ou entidade venham a dar aos dados ou indicações contidas no presente relatório, em prejuízo ou benefício das marcas comerciais que o solicitante tenha podido citar como identificação das amostras submetidas a ensaio.

O LABEMC "Laboratório de Ensaios de materiais de Construção" poderá incluir em seus relatórios, análises, resultados, etc, qualquer outra avaliação que julgue necessária, ainda que esta não houvesse sido expressamente solicitada.

O LABEMC "Laboratório de Ensaios de materiais de Construção" garante a confiabilidade dos resultados contidos no presente relatório de ensaio.

Os resultados que são obtidos através de cálculos matemáticos são apresentados com valores arredondados.

A reprodução deste relatório só está autorizada na forma de uma reprodução integral, desde que, autorizado pelo laboratório.



PREFEITURA MUNICIPAL DE PRESIDENTE KENNEDY

ESTADO DO ESPIRÍTO SANTO

Coleta de pavimento poliédrico para ensaio de rompimento em laboratório especializado (SENAI).
Fotos apresentam deformidade nos pavimentos e coleta dos mesmos, em diferentes pontos de Marobá.





PREFEITURA MUNICIPAL DE PRESIDENTE KENNEDY

ESTADO DO ESPIRÍTO SANTO

