

**CONJUNTO RESIDENCIAL SERGIO LORETO
RECIFE / PE
SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO
REDE COLETORA E RAMAIS**

MARCOS ANDRÉ SANTOS
ENG. CIVIL 

Recife, dezembro de 2018
Revisão 0

SUMÁRIO

1.0 Apresentação.....	4
2.0 Memória Descritiva	6
2.1 Sistema Projetado	6
3.0 Memória de Cálculo	10
3.1 Elementos Básicos	10
3.2 Cálculo das Vazões	10
3.0 Planilhas de Cálculo.....	12
4.1 Planilha da Rede Coletora	12
4.2 Planilha dos Ramais.....	14
5.0 - ESPECIFICAÇÕES DE MATERIAIS E NORMAS DE EXECUÇÃO	20
5.1 - GENERALIDADES.....	20
5.2- CONDIÇÕES PRELIMINARES	20
5.3- SERVIÇOS A EXECUTAR.....	21
6.0 ANEXO	29
6.1 plantas	29

1.0 APRESENTAÇÃO

1.0 Apresentação

O documento apresentado constitui o Projeto do Sistema de Esgoto Sanitário do Conjunto Residencial Sérgio Loreto, com 224 unidades residenciais, a ser construído no lote 01 do terreno do imóvel 1110 da Praça Sérgio Loreto, bairro de São José, Recife, Pernambuco.

O documento contém a Memória Descritiva, que descreve sucintamente a Concepção do sistema e cada unidade componente do mesmo; a Memória de Cálculo que apresenta os elementos básicos e o dimensionamento do projeto; as especificações técnicas e finalmente as Plantas em escala adequada para o perfeito entendimento na execução dos serviços.

2.0 MEMÓRIA DESCRITIVA

2.0 Memória Descritiva

Para o dimensionamento de instalações de Sistemas de Esgotamento Sanitário, os parâmetros principais que definem o porte e a capacidade das unidades que serão projetadas para uma determinada localidade são: a população atendida, o respectivo consumo médio individual de água e o coeficiente de retorno água/esgoto.

Para o projeto do Residencial foi previsto o esgotamento de 224 unidades residenciais em 07 blocos, cada bloco com 32 apartamentos residenciais, conforme projeto urbanístico apresentado, considerando-se consumo per capita de água de 170 l/hab.dia, uma taxa de ocupação de 4 pessoas por unidade residencial e um coeficiente de retorno da água consumida de 80%.

Para efeito de estimativa das variações que as vazões médias obtidas com esses parâmetros sofrem ao longo do dia e do ano, são utilizados coeficientes de reforço, os quais são estabelecidos por norma. Para o projeto aqui estudado foi considerada apenas a contribuição residencial, visto que, a área é composta apenas por unidades residenciais, sem possibilidade de crescimento populacional futuro. Os coeficientes de reforço adotados foram àqueles recomendados pelas normas da ABNT, ou seja:

- para o dia de maior consumo: $K1 = 1,20$;
- para a hora de maior consumo: $K2 = 1,50$.

2.1 Sistema Projetado

O sistema de esgotamento sanitário do Loteamento será elaborado para atendimento de 100% da população.

O traçado da rede coletora foi estudado as condições de topografia e urbanização do terreno, buscando soluções completas e integradas, com efluente final sendo interligado a Rede Pública de coleta de esgoto existente no cruzamento da Rua Travessa do Gusmão e Praça Sérgio Loreto, conforme indicação da **CARTA COMPESA GNM CENTRO/DRM 070/2017**.

As tubulações para esgotos sanitários têm como finalidade a coleta e o afastamento rápido e seguro das águas residuárias das áreas habitadas, devendo possuir capacidade suficiente para transporte durante todo o projeto, garantias de escoamento livre e funcionamento contínuo e adequado, conseguindo-se assim maior vida útil para as tubulações. A garantia desse funcionamento contínuo é obtida desde que se reduzam ao menor número possível as ocorrências de rupturas ou de obstrução dos condutos e para isso é necessário um estudo criterioso para o posicionamento e assentamento das canalizações, localização dos poços de visitas e elevatórias quando necessário.

Identificadas às finalidades do projeto de esgotamento sanitário e obedecendo as recomendações técnicas, foram iniciados os estudos de planta do residencial com as identificações topográficas e posicionamento dos blocos.

Foi adotado o recobrimento mínimo de 0,65m para os ramais de calçada e de 1,00m para a rede coletora, considerando uma profundidade máxima de 3,50m para a rede coletora convencional.

O número de poços de visita projetado será o suficiente para recolher os esgotos reunidos pelos coletores de calçada, obedecendo às distâncias máximas permitidas pela norma, e também conforme Tabela abaixo.

Distância máxima entre poços de visita, de acordo com o diâmetro da tubulação.

Diâmetros (mm)	Distância (m)
150 a 200	80
250 a 300	90
350 a 500	100
500 a 700	110
> 700	120

No dimensionamento da rede coletora foram considerados para vazão e declividade mínima os valores de 1,50 l / s e 0,0045 m/m respectivamente, conforme NBR 9649 item 5.1.4.

Os parâmetros de demanda foram definidos no início desse volume, onde foi obtido um consumo per capita de 170 l/hab.dia, coeficiente de retorno água/esgoto de 80% e contribuição de infiltração de 0,5 l/s.Km, considerada apenas na rede coletora convencional. Foi considerado o PVC como material prioritário das tubulações, com diâmetro mínimo de 150mm e máximo de 400mm.

A hidráulica dos coletores do sistema condominial (ramais de calçada) é, como não poderia deixar de ser, a mesma que se aplica aos coletores convencionais de esgoto. Dessa forma, seu dimensionamento é realizado com o auxílio das mesmas fórmulas, critérios e parâmetros comumente empregados no projeto de redes convencionais, seguindo na essência o estabelecido nas normas brasileiras destinadas ao projeto de coletores de esgotos.

Como as vazões nos ramais são menores do que a mínima recomendada (1,5l/s) então será adotado essa vazão para o dimensionamento dos ramais e, ainda, adotaremos a declividade do terreno, onde esta for maior do que a mínima recomendada (0,0045m/m) em todos os ramais condominiais, sendo o diâmetro indicado o 150mm. Dessa forma as caixas de inspeção possuirão a profundidade mínima de 0,80m.

As planilhas de dimensionamento das redes coletoras e ramais de calçada estão apresentadas no Capítulo referente à Memória de Cálculo.

As ligações domiciliares serão do tipo normalmente utilizado pela COMPESA, e constam de uma caixa de inspeção que recebe os esgotos das instalações intradomiciliares e os encaminha até a rede pública através de ramais de calçada, efetuando a ligação diretamente nos poços de visita da rede coletora principal, sem a necessidade de utilização de selim.

As redes serão implantadas em tubos de PVC rígido da linha VINILFORT.
Os poços de visita serão do tipo normalmente adotado pela COMPESA.

Apresentamos a seguir quadro resumo da rede coletora, ramais e emissários:

REDE COLETORA			
N.º	EXTENSÃO	DIÂMETRO	POÇOS DE VISITA
COLETOR 1	86,00	150	4

RAMAIS			
N.º	EXTENSÃO	DIÂMETRO	CAIXA COLETORA
RAMAL 1 AO 6	313,40	150	20

3.0 MEMÓRIA DE CÁLCULO

3.0 Memória de Cálculo

3.1 Elementos Básicos

Número de blocos: ----- 7 unidades.
Número de Residências: ----- 224 unidades.
Taxa de ocupação: ----- 4 pessoas por un.
População (P): ----- 896 pessoas
Consumo de água “per capita” (T): ----- 170 litros / dia.
Relação Água / Esgoto: ----- 0,80

Coeficientes de reforço :

Máximo diário (K1): ----- 1,20
Máximo horário (K2): ----- 1,50
Taxa de Infiltração (q): ----- 0,0005 l / m
Extensão da Rede (L): ----- 86,00 m

3.2 Cálculo das Vazões

- Vazão de Projeto (Q):

$$Q = \frac{P \times T \times 0,80}{86.400} = \frac{896 \times 170 \times 0,80}{86.400} \Rightarrow Q = 1,41 \text{ l/s}$$

- Vazão de Máxima Diária (Q1):

$$Q1 = Q \times K1 \Rightarrow Q1 = 1,41 \times 1,2 \Rightarrow Q1 = 1,69 \text{ l/s}$$

- Vazão de Máxima Horária (Q2):

$$Q2 = Q1 \times K2 \Rightarrow Q2 = 1,69 \times 1,5 \Rightarrow Q2 = 2,538 \text{ l/s}$$

- Vazão de Infiltração (Qinf):

$$Qinf = q \times L \Rightarrow Qinf = 0,0005 \times 86,00 \Rightarrow Qinf = 0,043 \text{ l/s}$$

- Vazão de Total (Qt):

$$Qt = Q2 + Qinf \Rightarrow Qt = 2,538 + 0,043 \Rightarrow \mathbf{Qt = 2,58 \text{ l/s}}$$

4.0 PLANILHAS DE CÁLCULO

3.0 Planilhas de Cálculo

4.1 Planilha da Rede Coletora

SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO

PLANILHA DE CÁLCULO DA REDE COLETORA DE ESGOTO					Projeto : CONJUNTO RESIDENCIAL SÉRGIO LORETO								Folha:	01/02				
					Local : RECIFE - PE								DATA:	JAN/19				
					Proprietário: PREFEITURA DA CIDADE DO RECIFE								Taxa de Infiltração (l x m)					
					0,0005													
CO LE TOR	POÇO OU CAIXA	COTA TERRENO (m)	COTA COL. (m) - ENTRADA - SAIDA	PROFUN- DIDADE (m)	CONTRIBUINTES COLETOR / QUADRA		COMPRI- MENTO (m)	VAZÃO (l/s)				DIÂ- METRO (mm)	DECLI- VIDADE (m/m)	LÂMINA Y (m)	RELAÇÃO Y/D %	VELO- CIDADE (m/s)	σ TENSÃO TRATIVA	
					Nº	Q (l/s)		PONTUAL in/fin	MONTANTE in/fin	TRECHO in/fin	Q(jusante) in/fin							
1	1	100,01	98,860	1,15	96 casas	1,088	12,5	1,088	1,088	0,006	1,094	150	0,0045	0,032	21	0,56	1,06	
								1,088	1,088	0,006	1,094			0,032	21	0,56	1,06	
	2	99,99	98,800	1,19	32 casas	0,363	29,5	0,363	1,457	0,015	1,472	150	0,0045	0,036	24	0,46	1,01	
			98,800	1,19		0,363		0,363	1,457	0,015	1,472			0,036	24	0,46	1,01	
	3	100,21	98,670	1,54	64 casas	0,725	29,5	0,725	2,197	0,015	2,212	150	0,0051	0,047	31	0,47	1,01	
			98,670	1,54		0,725		0,725	2,197	0,015	2,212			0,047	31	0,47	1,01	
	4	100,21	98,520	1,69	32 casas	0,363	14,5	0,363	2,574	0,007	2,582	150	0,0055	0,045	30	0,58	1,11	
			98,520	1,69		0,363		0,363	2,574	0,007	2,582			0,045	30	0,58	1,11	
	PV. EXIST.	99,97	98,440	1,53														

4.2 Planilha dos Ramais

SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO															
PLANILHA DE CÁLCULO DOS RAMAIS					Projeto : CONJUNTO RESIDENCIAL SÉRGIO LORETO								Folha: 01/04		
					Local : RECIFE - PE								Data:		
					Proprietário: PREFEITURA DA CIDADE DO RECIFE								jan/19		
RAMAL	POÇO OU CAIXA	COTA TERRENO (m)	COTA COL. (m) - ENTRADA - SAIDA	PROFUN- DIDADE (m)	CONTRIBUINTES COLETOR / QUADRA		COMPRI- MENTO (m)	VAZÃO (l/s)			DIÂ- METRO (mm)	DECLI- VIDADE (m/m)	LÂMINA Y (m)	RELAÇÃO Y/D %	VELO- CIDADE (m/s)
					Nº	Q (l/s)		PONTUAL in/fin	MONTANTE in/fin	Q(jusante) in/fin					
RAMAL 1	1	100,42	99,620	0,80	16 casas	0,181									
						0,181		0,181	0,181	0,181	150	0,0045	0,015	10	1,63
	2	100,42	99,580	0,84		0,000		0,181	0,181	0,181			0,015	10	1,63
			99,580	0,84		0,000									
	3	100,34	99,430	0,91		0,181		0,000	0,181	0,181	150	0,0045	0,015	10	1,63
			99,430	0,91	R.2	0,181							0,015	10	1,63
								0,181	0,363	0,363	150	0,0148	0,015	10	1,63
	4	100,11	99,310	0,80		0,000		0,181	0,363	0,363			0,015	10	1,63
			99,310	0,80		0,000									
								0,000	0,363	0,363	150	0,0055	0,018	12	1,25
	5	100,11	99,260	0,85	16 casas	0,181		0,000	0,363	0,363			0,018	12	1,25
			99,260	0,85		0,181									
							0,181	0,544	0,544	150	0,0045	0,023	15	0,90	
							0,181	0,544	0,544			0,023	15	0,90	
6	100,11	99,170	0,94	16 casas	0,181			0,181	0,725	0,725	150	0,0045	0,026	17	0,75
		99,170	0,94		0,181										

PLANILHA DE CÁLCULO DOS RAMAIS					Projeto : CONJUNTO RESIDENCIAL SÉRGIO LORETO								Folha: 02/04		
					Local : RECIFE - PE								Data:		
					Proprietário: PREFEITURA DA CIDADE DO RECIFE								jan/19		
RAMAL	POÇO OU CAIXA	COTA TERRENO (m)	COTA COL. (m) - ENTRADA - SAIDA	PROFUN- DIDADE (m)	CONTRIBUINTES COLETOR / QUADRA		COMPRI- MENTO (m)	VAZÃO (l/s)			DIÂ- METRO (mm)	DECLI- VIDADE (m/m)	LÂMINA Y (m)	RELAÇÃO Y/D %	VELO- CIDADE (m/s)
					Nº	Q (l/s)		PONTUAL in/fin	MONTANTE in/fin	Q(jusante) in/fin					
RAMAL 1	7	100,40	99,130	1,27		0,000		0,181	0,725	0,725			0,026	17	0,75
			99,130	1,27		0,000	32	0,000	0,725	0,725	150	0,0055	0,024	16	0,82
	8	100,32	98,950	1,37		0,363		0,000	0,725	0,725			0,024	16	0,82
			98,950	1,37	R.3	0,363	12,3	0,363	1,088	1,088	150	0,0045	0,032	21	0,56
	PV.1	100,01	98,890	1,12				0,363	1,088	1,088			0,032	21	0,56
RAMAL 2	9	100,34			16 casas	0,181									
			99,540	0,80		0,181	9	0,181	0,181	0,181	150	0,0045	0,015	10	1,63
	Cl.3-R.1	100,34	99,500	0,84				0,181	0,181	0,181			0,015	10	1,63
RAMAL 3	10	100,42			16 casas	0,181									
			99,620	0,80		0,181	21	0,181	0,181	0,181	150	0,0076	0,015	10	1,63
	11	100,26	99,460	0,80	16 casas	0,181		0,181	0,181			0,015	10	1,63	
			99,460	0,80		0,181	9	0,181	0,363	0,363	150	0,0045	0,018	12	1,25
	Cl.8-R.1	100,32	99,420	0,90				0,181	0,363	0,363			0,018	12	1,25

PLANILHA DE CÁLCULO DOS RAMAIS					Projeto : CONJUNTO RESIDENCIAL SÉRGIO LORETO										Folha: 03/04	
					Local : RECIFE - PE										Data:	
					Proprietário: PREFEITURA DA CIDADE DO RECIFE										jan/19	
RAMAL	POÇO OU CAIXA	COTA TERRENO (m)	COTA COL. (m) - ENTRADA - SAIDA	PROFUN- DIDADE (m)	CONTRIBUINTES COLETOR / QUADRA		COMPRI- MENTO (m)	VAZÃO (l/s)			DIÂ- METRO (mm)	DECLI- VIDADE (m/m)	LÂMINA Y (m)	RELAÇÃO Y/D %	VELO- CIDADE (m/s)	
					Nº	Q (l/s)		PONTUAL in/fin	MONTANTE in/fin	Q(jusante) in/fin						
RAMAL 4	12	100,42	99,620	0,80		0,000										
						0,000	15	0,000	0,000	0,000	150	0,0107	0,015	10	1,63	
	13	100,26	99,460	0,80	16 casas	0,181		0,000	0,000	0,000			0,015	10	1,63	
			99,460	0,80		0,181	26,8	0,181	0,181	0,181	150	0,0045	0,015	10	1,63	
	14	100,26	99,340	0,92	16 casas	0,181		0,181	0,181	0,181			0,015	10	1,63	
			99,340	0,92		0,181	8,2	0,181	0,363	0,363	150	0,0159	0,015	10	1,63	
	15	100,01	99,210	0,80		0,000		0,181	0,363	0,363			0,015	10	1,63	
			99,210	0,80		0,000	4,5	0,000	0,363	0,363	150	0,0055	0,018	12	1,25	
	PV.2	99,99	99,190	0,80				0,000	0,363	0,363			0,018	12	1,25	
RAMAL 5	16	100,21	99,410	0,80	32 casas	0,363										
						0,363	26,8	0,363	0,363	0,363	150	0,0045	0,018	12	1,25	
	17	100,21	99,290	0,92	32 casas	0,363		0,363	0,363	0,363			0,018	12	1,25	
			99,290	0,92		0,363	11	0,363	0,725	0,725	150	0,0045	0,026	17	0,75	
			99,240	0,97				0,363	0,725	0,725			0,026	17	0,75	
	PV.3	100,21														

PLANILHA DE CÁLCULO DOS RAMAIS					Projeto : CONJUNTO RESIDENCIAL SÉRGIO LORETO									Folha: 04/04		
					Local : RECIFE - PE									Data:		
					Proprietário: PREFEITURA DA CIDADE DO RECIFE									jan/19		
RAMAL	POÇO OU CAIXA	COTA TERRENO (m)	COTA COL. (m) - ENTRADA - SAIDA	PROFUN- DIDADE (m)	CONTRIBUINTES COLETOR / QUADRA		COMPRI- MENTO (m)	VAZÃO (l/s)			DIÂ- METRO (mm)	DECLI- VIDADE (m/m)	LÂMINA Y (m)	RELAÇÃO Y/D %	VELO- CIDADE (m/s)	
					Nº	Q (l/s)		PONTUAL in/fin	MONTANTE in/fin	Q(jusante) in/fin						
RAMAL 6	18	100,21	99,410	0,80	16 casas	0,181	26,8									
								0,181	0,181	0,181	150	0,0045	0,015	10	1,63	
	19	100,21	99,290	0,92	16 casas	0,181	8,7	0,181	0,181	0,181			0,015	10	1,63	
			99,290	0,92		0,181										
	20	100,21	99,250	0,96		0,000	14,5	0,181	0,363	0,363	150	0,0045	0,018	12	1,25	
			99,250	0,96		0,000			0,363	0,363			0,018	12	1,25	
	PV.3	100,21	99,180	1,03				0,000	0,363	0,363	150	0,0045	0,018	12	1,25	
									0,363	0,363			0,018	12	1,25	

5.0 ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS

CADERNO DE ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS
E NORMAS DE EXECUÇÃO PARA O CONJUNTO RESIDENCIAL
SÉRGIO LORETO, LOCALIZADO NO MUNICÍPIO DE RECIFE - PE
SISTEMA DE ESGOTO SANITÁRIO.
REDE COLETORA E RAMAIS COONDOMINIAIS

5.0 - ESPECIFICAÇÕES DE MATERIAIS E NORMAS DE EXECUÇÃO

5.1 - GENERALIDADES.

As presentes Especificações Técnicas regerão a execução da Obra e dos serviços relativos à construção da Rede Coletora e Ramais Condominiais do Sistema de Esgotamento Sanitário do Conjunto Residencial Sérgio Loreto, a ser construído no município de Recife / PE.

5.2- CONDIÇÕES PRELIMINARES

Os serviços serão executados rigorosamente de acordo com os projetos, atendendo as presentes Especificações Técnicas, às Normas da ABNT e das Concessionárias Locais e as Especificações dos Fabricantes dos Materiais a serem empregados na Obra.

Qualquer serviços ou materiais diferentes dos especificados e sem a autorização supra exigida, serão passíveis de demolição ou remoção, cabendo a Construtora a re-execução ou substituição, bem como outras correções que em decorrência se tornarem necessárias, tudo sem qualquer ônus para a Contratante.

Acréscimo(s), redução(ões) ou modificação(ões) que impliquem em alterações do valor contratual, deverão ser previamente autorizados pela Contratante.

A Construtora manterá no canteiro de obras, permanentemente, cópias dos projetos à disposição da fiscalização.

Para as obras e equipamentos instalados ou fornecidos, à Construtora dará as garantias exigidas pela legislação que rege o assunto.

A Construtora se obrigará a manter todos os setores de trabalho com livre acesso a Fiscalização, à qual serão fornecidos os esclarecimentos necessários.

À Fiscalização é assegurado o direito de ordenar a suspensão das obras e serviços, sem prejuízo das penalidades a que ficar sujeita a Construtora e sem que esta tenha direito a qualquer indenização, no caso de não ser atendida dentro de 48 horas, a contar da entrega da Ordem de serviço, correspondente a qualquer reclamação sobre defeitos em serviço executado ou material posto na obra.

A Construtora se obrigará a manter na obra, a partir do primeiro dia de serviço, um diário de obra para notificações do Engenheiro Fiscal.

Será da responsabilidade da Construtora a retirada diária do entulho onde se executar a obra. Todo o material ou equipamento retirado e/ou substituído, no decorrer da realização dos trabalhos, será submetido a apreciação da Fiscalização que determinará o seu destino.

Como providência inicial, deverá a Construtora delimitar precisamente o canteiro de obras, de modo a que não haja prejuízo para o funcionamento das demais dependências.

Deverão ser observadas as Normas de Segurança do Trabalho, sendo exigido da Firma vencedora que seus operários utilizem equipamentos de segurança.

Será de responsabilidade da Construtora a vigilância do canteiro.

Todo o material a ser aplicado na obra, deverá receber a aprovação da Fiscalização.

No caso de haver material rejeitado pela Fiscalização, o mesmo deverá ser retirado do canteiro de obras no prazo de 48 horas, caso contrário a Fiscalização dará o destino que melhor lhe convier.

Todo o material estocado no canteiro de obras que deva ser aplicado na execução dos serviços é de inteira responsabilidade da Construtora.

Os serviços executados deverão apresentar sempre bom acabamento, perfeito funcionamento e segurança. Caso estes princípios não sejam observados, a Fiscalização poderá exigir que os mesmos sejam totalmente refeitos, correndo o ônus por conta da Construtora.

Caso haja dúvidas com relação aos serviços, estas serão esclarecidas com o Engenheiro Fiscal da Obra.

Caso sejam aplicados equipamentos/ou materiais adquiridos sob garantia, a Construtora deverá fornecer à Contratante através do Engenheiro Fiscal da Obra uma cópia da Nota Fiscal e o Certificado de Garantia dos referidos equipamentos e/ou materiais.

À Construtora caberá a execução das instalações de água, luz, força, esgotos e etc., bem como o transporte dentro e fora do canteiro de obras.

A Construtora deverá informar com antecedência de, no mínimo, 24 horas, à fiscalização, as interrupções de fornecimento de água e energia elétrica decorrentes da execução dos serviços.

5.3- SERVIÇOS A EXECUTAR

5.3.1 - Locação da Rede Coletora.

Em toda a área a ser ocupada pela obra e pelas instalações necessárias à sua execução, retirando a vegetação existente, inclusive troncos até 5 cm de diâmetro, e removendo os detritos e obstáculos para local que não afete a segurança das instalações e da futura obra.

Serão de responsabilidade da Construtora e correrão por sua conta todos os serviços de instalação da obra, tais como: limpeza do terreno, barracão, instalação provisória, andaimes, material elétrico e hidráulico, placas para a obra, etc. As placas serão confeccionadas de acordo com os modelos fornecidos pelo Contratante.

No barracão será destinada uma dependência com dimensões suficientes para colocação de mesa para de exame de plantas. Nesta dependência ficará o livro Diário de Obra, para comunicação entre a Fiscalização e a Construtora.

A locação da obra será feita estritamente de acordo com o projeto e as instruções fornecidas pela Fiscalização, de modo a evitar possíveis desvios de alinhamento e eixos nas cotas de nível, serão utilizadas estacas de referências, devidamente protegidas e cuja locação será feita com instrumento e trena de aço. A locação será feita pelos eixos das paredes e valas, conforme o caso, utilizando-se um ou mais quadros de madeira que envolvam o perímetro da obra.

As tábuas que compõem os quadros, serão niveladas e fixadas de modo a resistir à tensão dos fios, sem oscilar ou sair de posição.

As **Redes Coletoras** serão locadas de acordo com a indicação do **Projeto**, salvo os casos em que as condições locais de execução apontem outra solução tecnicamente viável e mais econômica.

A indicação da localização precisa dos centros dos **poços de visita e caixas coletoras** será feita em campo, quando da realização da obra, ficando assim definido o alinhamento de cada trecho da **Rede Coletora**.

Esse alinhamento será nivelado de 10,00m em 10,00m. para obtenção dos elementos necessários à elaboração da **Ordem de Serviço**.

5.3.2 - Trabalhos em Terra

O eixo da vala corresponderá rigorosamente ao eixo do tubo. As cotas de fundo serão aquelas indicadas na ordem de serviço.

A largura da vala para coletores de esgotos será igual ao diâmetro nominal do tubo, acrescida de 0,60m. Esses valores serão adotados para profundidades até 2,00m. Para cada metro ou fração, além dos 2,00m de profundidade, a largura da vala será aumentada em 0,10m. A largura da vala também poderá ser aumentada ou diminuída, de acordo com as condições do terreno ou em função de outros fatores que se apresentarem na ocasião.

As cavas para os poços de visitas deverão ter as dimensões do projeto, com os acréscimos indispensáveis à colocação do escoramento, quando este for necessário. Qualquer excesso de escavação ou depressão no fundo da vala deverá ser preenchido com areia, pó de pedra ou outro material de boa qualidade com predominância arenosa.

É considerado material de primeira categoria todo o terreno que possa ser escavado manualmente ou mecanicamente com o uso de pequenas escavadeiras. São os solos formados por areias, argilas, moledos e piçarras.

O movimento de terra a ser executado obedecerá rigorosamente as cotas e perfis previstos em projeto, permitindo fácil escoamento das águas pluviais , cuidando-se

ainda que não haja vegetação de qualquer espécie (cortada ou não) na superfície que receberá o aterro.

Nos serviços de corte do terreno deverão ser executados os escoramentos provisórios que se tornarem necessários para segurança dos operários e estabilidade dos solos vizinhos. Os aterros externos serão executados exclusivamente com terra limpa, que não seja orgânica, isenta de pedras, tocos, raízes e vestígios de fundações, devendo a mesma ser espalhada em camadas e compactada.

Os taludes deverão ser protegidos após sua limpeza, com grama ou canaletas, ou impermeabilização, conforme as características da obra, devendo esses serviços de proteção serem previstos no orçamento.

As escavações que se fizerem necessárias para a execução das fundações e das partes subterrâneas serão realizadas de acordo com as cotas representadas no projeto fornecido e com a natureza do terreno.

As escavações serão cuidadosamente executadas, sendo previstos taludes com inclinação tais que impeçam desmoronamentos, bem como serão executados todos os escoramentos necessários à absoluta segurança dos trabalhos, sempre que o tipo do terreno o exigir.

Sempre que necessário, as cavas serão esgotadas das águas subterrâneas ou pluviais que as invadir, até se conseguir uma base completamente seca, em terreno sólido, não sendo permitida a colocação de concreto em condições contrárias.

O esgotamento será executado com bomba apropriada e as águas serão lançadas a uma distância razoável do canteiro de obra.

Os aterros que se fizerem necessários serão executados com material predominantemente silicoso, isento de resíduos orgânico, transportados de fora do terreno da obra.

Os aterros serão executados em camadas sucessivas e homogêneas, cuja espessura máxima será de 20cm convenientemente molhados e fortemente apiloados.

Far-se-á o uso de escoramento, sempre que os taludes das valas forem constituídos por solos passíveis de desmoronamento ou tratar-se de profundidades que possam comprometer a segurança dos operários. Acima de 1,50 m de profundidade será obrigatório o uso de escoramento ou taludamento das escavações e será implantado de modo a cobrir inteiramente as paredes da vala. O contraventamento será feito através de longarinas em ambos os lados, devidamente presas com estroncas transversais.

Quando houver acúmulo de águas nas valas, oriundas de precipitação pluviométrica, vazamento de tubulações ou presença do lençol freático, será obrigatório o esgotamento através de bombas imersas ou superficiais, equipamentos próprios de rebaixamento do lençol ou por meio de um sistema de drenagem que permita a execução de todo e qualquer trabalho necessário.

Ao ser esgotada a vala, o serviço deverá ser executado de modo a evitar que a água corra pela superfície externa dos tubos já assentados, para que não se verifique erosão do terreno onde os mesmos estão apoiados.

No fundo da vala serão feitas valetas laterais junto ao escoramento fora da área de trabalho, para que a água seja coletada pelas bombas, em pontos adequados.

Os crivos das bombas deverão ser colocados em pequenos poços dentro das referidas valetas. Para evitar erosão, esses pequenos poços serão protegidos por caixas de madeiras com o espaço preenchido por brita.

O reaterro será executado em camadas consecutivas, convenientemente apiloadas, manual ou mecanicamente, com espessura de 0,15m, de forma a obter-se grau de compactação igual ou superior a 95% do ensaio próctor normal do mesmo material.

Quando o greide das vias públicas, as quais serão assentadas as tubulações, apresentarem grandes declividades, originando a possibilidade de carreamento do material, as camadas superiores do reaterro serão executadas com material selecionado.

O material aproveitado das escavações para o reaterro das valas deverá ser predominantemente arenoso, isento de matéria orgânica e não conter pedregulhos com dimensões superiores a 5cm.

As escavações para as construções serão executadas segundo as cotas, linhas e taludes necessários para poder construir todas as estruturas componentes das obras tal como indicado nas plantas.

As escavações englobarão todas as operações necessárias à execução dos serviços, podendo ser manual ou mecânica. Estas escavações serão efetuadas com a extração do material e o acerto final das linhas para o recebimento das formas para lançamento dos concretos.

5.3.3 - Assentamento das Tubulações.

Antes da sua aplicação, todos os tubos deverão ser obrigatoriamente observados, a fim de detectar falhas, quebras ou desgastes que venham a comprometer a sua utilização.

As bolsas deverão ser cuidadosamente limpas. Deverá ser utilizado o lubrificante indicado pelo fabricante para a montagem das juntas, não devendo o mesmo ser substituído por lubrificante de origem mineral tipo graxa ou óleos automotivos.

Após o encaixe da junta, deverá ser procedido o afastamento entre a ponta e o fundo da bolsa em cerca de 1 cm, propiciando a folga necessária à dilatação e a movimentação da junta. Os tubos deverão ficar apoiados em todo o seu comprimento no fundo da vala, com juntas perfeitamente conectadas e sem sinuosidades verticais ou horizontais. As extremidades abertas deverão ser tamponadas adequadamente ao final de cada etapa de serviço.

Quando necessárias, as deflexões nas juntas das tubulações deverão ser feitas após à conclusão da montagem e obedecendo aos limites estabelecidos pelo fabricante.

5.3.4 – Reaterro Compactado.

Consiste na execução de todas as operações relativas a reposição de aterro junto as estruturas que, para facilitar a construção destas ou corrigir irregularidades no terreno, foi escavado em excesso em relação ao volume das obras a construir.

Compreende o lançamento, espalhamento e compactação de materiais provenientes de jazida (selecionado) ou reaproveitamento do material escavado, conforme o caso, dependendo da autorização da Fiscalização.

Deverá ser executado em camadas horizontais sucessivas de espessura tal que, depois de compactadas não excedam de 15 cm.

Nas valas onde serão assentadas as tubulações o reaterro deverá ser denso e bem compactado ao redor dos tubos, poços de visita e caixas coletoras.

No fundo das valas deverá ser executado um colchão de areia com 10 cm de espessura, isento de matéria orgânica, pedras, lixos etc.

O reaterro das valas só deverá ser executado após a realização de Teste de fumaça nas tubulações assentadas, constatando a não existência de vazamentos nos mesmos.

5.3.5 – Escoramentos.

Após as escavações deverão ser executadas as obras de proteção dos taludes, necessárias para reduzir ao mínimo as possibilidades de que ocorram desmoronamentos ou deslizamentos.

Os escoramentos poderão ser contínuos ou descontínuos de acordo com as características físicas e o tipo de solo encontrado nas escavações.

Os escoramentos poderão ser em tipo ensecadeira com pranchões de madeira de lei com 3 x 6 polegadas e quadros utilizando longarinas de madeira de 3 x 5 polegadas ou ainda com pranchões metálicos e quadros com longarinas de madeira.

5.3.6 - Poços de Visita / Caixas de Inspeção

Os poços de visita serão executados nos locais indicados nas ordens de serviços e de acordo com as seguintes orientações:

a) Laje de fundo, em concreto simples, no traço 1:3:6, com espessura de 0,15m, ou em concreto armado quando sujeitos à esforços de sub-pressão provocadas pelo lençol freático.

b) Embasamento executado com tijolos de concreto simples (tijolo coroa), com 0,20m de espessura e 0,20m de altura, em forma de segmento circular, cujo raio interno é o mesmo dos anéis pré-moldados da câmara de trabalho.

c) Câmara de trabalho, construída em anéis pré-moldados de concreto armado com 1,00m de diâmetro interno; espessura mínima de 0,080m e altura máxima de 0,40m; confeccionada com o consumo mínimo de 350 Kg/m³. de cimento.

d) A Chaminé de Acesso será construída em tubos de concreto armado, com 0,60m de diâmetro interno e características idênticas às dos anéis da câmara de trabalho.

e) A Laje de Concreto a ser colocada sobre a câmara de trabalho, com cobertura excêntrica sobre a qual será assentado o tampão ou construída a chaminé de acesso, dependendo da profundidade do poço.

f) Serão executadas Banquetas e Calhas no fundo do poço, com argamassa de cimento e areia no traço 1:2, com acabamento liso.

Opcionalmente, a laje de fundo e o embasamento descritos nos itens **a** e **b** podem ser substituídos por peças pré-moldadas de concreto, com armação mínima e projetadas de forma a não dificultar a conexão com as tubulações.

A cota do tampão de inspeção do poço deverá ser idêntica a do pavimento. Nas ruas não pavimentadas, a cota deverá ser 0,10m acima da cota do terreno natural.

Todas as peças deverão ser assentadas com argamassa de cimento e areia, no traço 1:3.

Os poços de visita com profundidade até 2,00m serão construídos com 1,00m de diâmetro em toda a sua altura, portanto sem chaminé de acesso, sendo o tampão assentado sobre a laje de abertura excêntrica.

Laje de fundo em concreto simples, traço 1:3:6, com espessura de 0,10m, com calha de escoamento concordando com a tubulação de saída da caixa.

O corpo da caixa será executado em anéis pré-moldados de concreto simples, com diâmetro interno de 0,60m e espessura mínima de 0,05m. Os anéis deverão ser dotados de encaixes para permitir a justaposição dos mesmos. A altura máxima da caixa será de 1,00m.

Tampa de Inspeção em concreto armado, com diâmetro igual ao diâmetro externo do corpo da caixa. A tampa será dotada de encaixe de modo a não permitir seu deslizamento lateral e deverá ser assentada sobre uma camada de argamassa no traço 1:10 que permitirá sua perfeita acomodação ao corpo da caixa. Como se trata de uma argamassa fraca, não impedirá sua remoção em futuras operações de limpeza e inspeção.

A cota da tampa da caixa deverá ser igual a da calçada ou 0,10m acima do terreno nos locais onde não existir pavimentação.

5.3.7 - Testes

No caso de valas secas, poderá ser realizado o teste de fumaça, utilizando-se forja acionada por motor para insuflar a fumaça para o interior da canalização, cujas extremidades deverão ser perfeitamente tamponados. A fumaça poderá também ser insuflada com auxílio de equipamento de ar comprimido.

Para a realização do teste de fumaça, todas as juntas deverão estar completamente descobertas, inclusive sua face inferior.

A critério da fiscalização poderá ser feito o teste com água para um determinado trecho, mesmo no caso de valas secas, vedando-se perfeitamente as extremidades da tubulação, enchendo-se o trecho a ser testado com água através do PV de montante e observando-se a perda de água que não deverá exceder 0,10 litros por dia, por metro de extensão de coletor.

Deverão ser obedecidas as especificações da CAGEPA para a execução do serviço.

5.3.8 – Limpeza da Obra

Diariamente deverá ser feita limpeza da obra, sendo que ao termino da jornada o canteiro deverá estar limpo e arrumado.

Após a conclusão dos serviços e antes da entrega da obra, proceder-se-á uma limpeza geral da mesma, de acordo com as prescrições relativas a cada elementos da obra, contidas nas respectivas especificações.

5.3.9 – Segurança do Trabalho

Deverão ser tomadas providências especiais no que se refere a segurança do trabalho:

Os operários deverão utilizar os Equipamentos de Proteção Individual (EPI), tais como óculos, luvas, botas e capacetes plásticos de coloração diferentes para as diversas categorias profissionais.

5.3.10- Acompanhamento Fotográfico

A Construtora deverá realizar o acompanhamento fotográfico de todas as etapas da obra até a sua conclusão final, com no mínimo 50 (cinquenta) fotos.

6.0 ANEXO

6.0 ANEXO

6.1 plantas

CONJUNTO RESIDENCIAL SERGIO LORETO
RECIFE / PE
SISTEMA DE ABASTECIMENTO D'ÁGUA
REDE DE DISTRIBUIÇÃO INTERNA

MARCOS ANDRÉ SANTOS
ENG. CIVIL 

Recife, dezembro de 2018
Revisão 0

SUMÁRIO

1.0 – Apresentação.....	4
2.0 – Memória Descritiva.	6
2.1 – Rede de Distribuição.....	6
3.0 - Memória de Cálculo.	8
3.1 - Elementos Básicos.....	8
3.2 - Cálculo das Vazões.	8
3.3 - Rede de Distribuição.	8
5.0 – Especificações Técnicas e Normas de Execução.....	13
5.1 - Generalidades.	13
5.2 – Condições preliminares	13
5.3 – Serviço a executar	14
5.5 – Segurança do trabalho	18
5.6 – Acompanhamento topográfico	18
6.0 – Anexo.....	20
6.1 – Detalhes dos Nós	20
6.2 – Carta de Viabilidade.	21
6.3 – Planta.....	22

1.0 – Apresentação.

1.0 – Apresentação.

Este documento constitui o Projeto do Sistema de Abastecimento D'água do Conjunto Habitacional Sergio Loreto, com 224 unidades residenciais, a ser construído no lote 01 do terreno do imóvel 1110 da Praça Sérgio Loreto, bairro de São José, Recife, Pernambuco.

O documento contém a Memória Descritiva, que descreve sucintamente a Concepção do sistema e cada unidade componente do mesmo; a Memória de Cálculo que apresenta os elementos básicos e o dimensionamento do projeto; as especificações técnicas e finalmente as Plantas em escala adequada para o perfeito entendimento na execução dos serviços.

2.0 – Memória Descritiva.

2.0 – Memória Descritiva.

O Sistema de Abastecimento D' água concebido será constituído basicamente por Rede de Distribuição com alimentação (ponto de sangria) a partir da Rede distribuidora de 100mm em PVC com pressão disponível considerada de 12,00 mca existente na Praça Sérgio Loreto. Conforme **CARTA COMPESA GNM CENTRO/DRM 057/2017**.

2.1 – Rede de Distribuição.

Será constituída por tubos de PVC linha PBA classe 12, com diâmetros de 100, 75 e 50mm, implantadas prioritariamente na via de acesso principal com recobrimento mínimo de 1,00m e quando assentadas nas áreas de passeios com recobrimento mínimo de 0,65m, possibilitando alimentar todas as Cisternas de cada bloco residencial. Foi dimensionada para a demanda máxima horária de acordo com a NBR – 12218/17 com expressão de Colebrook-White com $K=1,00\text{mm}$, Norma COMPESA NPE-007 e NPE-002 com uma taxa per capita diária de abastecimento de 170 litros. As pressões dinâmicas máxima e mínima na rede a partir do ponto de sangria são de 10,89 mca e 10,12 mca, respectivamente.

A pressão inicial da rede distribuidora da COMPESA, com diâmetro de 100mm. Para efeito de cálculo foi utilizado a pressão no ponto de sangria em 11,00mca, conforme Planilha de Cálculo da Rede, utilizando a Perda de Carga máxima de 10,00 m / km em cada trecho.

Para o dimensionamento da Rede, os parâmetros principais que definem o porte e a capacidade foram a população atendida e o respectivo consumo médio individual de água.

Para o projeto foi previsto o abastecimento de 224 unidades residenciais, considerando consumo per capita de água de 170 l/hab.dia (base Compesa NPE-002). A taxa de ocupação residencial utilizamos o valor de 4 pessoas por unidade residencial tomando como base o que preconiza a lei 16.292/97 da Prefeitura do Recife.

Apresentamos a seguir as extensões totais:

DIÂMETRO (mm)	EXTENSÃO (m)
100	32,00
75	67,00
50	112,00
TOTAL (m)	211,00

3.0 – Memória de Cálculo.

3.0 - Memória de Cálculo.

3.1 - Elementos Básicos.

Número de residências.....	224 unidades.
Taxa de ocupação residencial	4,0 habit./unid.
População residencial “P”	896 pessoas
Consumo “ taxa per capita” residencial “T”	170 litros x pessoa/dia.
Coeficientes de reforço.	
Máximo diário	1,20
Máximo horário	1,50

3.2 - Cálculo das Vazões.

- Vazão de Média

$$Q = \frac{P \times T}{86.400} = \frac{896 \text{ pessoas} \times 170 \text{ litros} \times \text{dia}}{86.400 \text{ seg} / \text{dia}} = 1,763 \text{ l} / \text{s}$$

- Vazão Máxima Diária: $Q_1 = Q \times 1,2 = 2,215 \text{ l/s}$
- Vazão Máxima Horária: $Q_2 = Q_1 \times 1,50 = 3,173 \text{ l/s}$

3.3 - Rede de Distribuição.

- Vazão máxima horária: 3,173 l/s
- Extensão da rede: 211,00 m
 - Sem distribuição em marcha: 99,00 m
 - Com distribuição em marcha: 112,00 m
- Em um só lado da rua: 112,00 m (L)
- Coeficiente Linear de Vazão (CI)

$$CI = \frac{Q}{L / 2} = \frac{3,173 \text{ l/s}}{(112,00/2)} = 0,05666 \text{ L} / \text{s} * \text{m}$$

Perda de carga máxima admissível: 10,00 m / km

4.0 – Planilha de Cálculo.

SISTEMA DE ABASTECIMENTO D'ÁGUA

PLANILHA DE CÁLCULO DA REDE DE DISTRIBUIÇÃO			Projeto : SISTEMA DE ABASTECIMENTO D'ÁGUA - CONJUNTO HABITACIONAL SÉRGIO LORETO										Folha: 01/01		jan/19	
			Local : RECIFE / PE										Coeficiente Linear de Vazão (l/s x m)			
			Proprietário: PREFEITURA DA CIDADE DO RECIFE										0,056667			
TRECHO	COMPR. (m)	DISTR.	VAZÕES (l/s)				DIÂMETROS		Veloc. (m/s)	PERDAS DE CARGA		COTAS PIEZOM. JUSANTE	COTAS TERRENO (m)	PRESSÕES JUSANTE	MATERIAL	OBSERVAÇÃO
			TRECHO	JUSANTE	MONT	FICTÍCIA	INTERNO (m)	NOMINAL (mm)		J (m/Km)	Jf (m)					
1 - 2	32,00	0,00	0,0000	3,173	3,173	3,173	0,1000	100	0,40	3,31	0,106	110,97	100,08	10,89	PVC PBA CL.12	A PRESSÃO INICIAL CONSIDERADA NO PONTO DE SANGRIA É DE 11,00 M
2 - 3	32,30	0,00	0,0000	1,530	1,530	1,530	0,0750	75	0,35	3,58	0,116	110,86	100,32	10,54	PVC PBA CL.12	
3 - 4	34,70	0,00	0,0000	1,530	1,530	1,530	0,0750	75	0,35	3,58	0,124	110,73	100,11	10,62	PVC PBA CL.12	
4 - 5	20,00	0,50	0,5667	-	0,567	0,283	0,0500	50	0,14	1,12	0,022	110,71	100,34	10,37	PVC PBA CL.12	
2 - 6	58,00	0,50	1,6433	-	1,643	0,822	0,0500	50	0,42	9,05	0,525	110,33	100,21	10,12	PVC PBA CL.12	
4 - 7	34,00	0,50	0,9633	-	0,963	0,482	0,0500	50	0,25	3,16	0,107	110,60	100,40	10,20	PVC PBA CL.12	

5.0 – Especificações Técnicas.

CADERNO DE ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS
E NORMAS DE EXECUÇÃO

CONJUNTO HABITACIONAL SÉRGIO LORETO
SISTEMA DE ABASTECIMENTO D'ÁGUA
REDE DE DISTRIBUIÇÃO

5.0 – Especificações Técnicas e Normas de Execução

5.1 - Generalidades.

As presentes Especificações Técnicas regerão a execução da Obra e dos serviços relativos à construção da Rede de Distribuição para o Conjunto Habitacional Sérgio Loreto, a ser construído no lote 01 do terreno do imóvel 1110 da Praça Sérgio Loreto, bairro de São José, Recife, Pernambuco.

5.2 – Condições preliminares

- Os serviços serão executados rigorosamente de acordo com os projetos, atendendo as presentes Especificações Técnicas, às Normas da ABNT e das Concessionárias Locais e as Especificações dos Fabricantes dos Materiais a serem empregados na Obra.
- Quaisquer serviços ou materiais diferentes dos especificados e sem a autorização supra exigida, serão passíveis de demolição ou remoção, cabendo à Construtora a re-execução ou substituição, bem como outras correções que em decorrência se tornarem necessárias, tudo sem qualquer ônus para a Contratante.
- Acréscimo(s), redução(ões) ou modificação(ões) que impliquem em alterações do valor contratual, deverão ser previamente autorizados pela Contratante.
- A Construtora manterá no canteiro de obras, permanentemente, cópias dos projetos à disposição da fiscalização.
- Correrá por conta exclusiva da Construtora a responsabilidade por qualquer acidente nos trabalhos de execução a ela contratado.
- Para as obras e equipamentos instalados ou fornecidos, à Construtora dará as garantias exigidas pela legislação que rege o assunto.
- A Construtora se obrigará a manter todos os setores de trabalho com livre acesso a Fiscalização, à qual serão fornecidos os esclarecimentos necessários.
- À Fiscalização é assegurado o direito de ordenar a suspensão das obras e serviços, sem prejuízo das penalidades a que ficar sujeita a Construtora e sem que esta tenha direito a qualquer indenização, no caso de não ser atendida dentro de 48 horas, a contar da entrega da Ordem de serviço, correspondente a qualquer reclamação sobre defeitos em serviço executado ou material posto na obra.
- A Construtora se obrigará a manter na obra, a partir do primeiro dia de serviço, um diário de obra para notificações do Engenheiro Fiscal.
- Será da responsabilidade da Construtora a retirada diária do entulho onde se executar a obra. Todo o material ou equipamento retirado e/ou substituído, no decorrer da realização dos trabalhos, será submetido a apreciação da Fiscalização que determinará o seu destino.

- Como providência inicial, deverá a Construtora, delimitar precisamente o canteiro de obras, de modo a que não haja prejuízo para o funcionamento das demais dependências.
- Deverão ser observadas as Normas de Segurança do Trabalho, sendo exigido da Firma vencedora que seus operários utilizem equipamento de segurança.
- Será de responsabilidade da Construtora a vigilância do canteiro.
- Todo o material a ser aplicado na obra deverá receber a aprovação da Fiscalização.
- No caso de haver material rejeitado pela Fiscalização, o mesmo deverá ser retirado do canteiro de obras no prazo de 48 horas, caso contrário a Fiscalização dará destino que melhor lhe convier.
- Todo o material estocado no canteiro de obras que deva ser aplicado na execução dos serviços é de inteira responsabilidade da Construtora.
- Os serviços executados deverão apresentar sempre, bom acabamento, perfeito funcionamento e segurança. Caso estes princípios não sejam observados, a Fiscalização poderá exigir que os mesmos sejam totalmente refeitos, correndo o ônus por conta da Construtora.
- Caso haja dúvidas com relação aos serviços, estas serão esclarecidas com o Engenheiro Fiscal da Obra.
- Caso sejam aplicados equipamentos/ou materiais adquiridos sob garantia, a Construtora deverá fornecer à Contratante através do Engenheiro Fiscal da Obra uma cópia da Nota Fiscal e o Certificado de Garantia dos referidos equipamentos e/ou materiais.
- À Construtora caberá a execução das instalações de água, luz, força, esgotos e etc., bem como o transporte dentro e fora do canteiro de obras.
- A Construtora deverá informar com antecedência de no mínimo, 24 horas, à fiscalização, as interrupções de fornecimento de água e energia elétrica decorrentes da execução dos serviços.

5.3 – Serviço a executar

5.3.1 - Locação da Rede de Distribuição

- Em toda a área a ser ocupada pela obra e pelas instalações necessárias à sua execução, retirando a vegetação existente, inclusive troncos até 5 cm de diâmetro, e removendo os detritos e obstáculos para local que não afete a segurança das instalações e da futura obra.
- Serão de responsabilidade da Construtora e correrão por sua conta todos os serviços de instalação da obra, tais como: limpeza do terreno, barracão, instalação provisória, andaimes, material elétrico e hidráulico, placas para a obra, etc. As placas serão confeccionadas de acordo com os modelos fornecidos pela Contratante.

- No barracão será destinada uma dependência, com dimensões suficientes para colocação de mesa para de exame de plantas. Nesta dependência ficará o livro Diário de Obra, para comunicação entre a Fiscalização e a Construtora.
- A locação da obra será feita estritamente de acordo com o projeto e as instruções fornecidas pela Fiscalização, de modo a evitar possíveis desvios de alinhamento e eixos nas cotas de nível, serão utilizadas estacas de referências, devidamente protegidas e cuja locação será feita com instrumento e trena de aço. A locação será feita pelos eixos das valas, conforme o caso, utilizando-se um ou mais quadros de madeira que envolva o perímetro da obra.
- As tábuas que compõem os quadros serão niveladas e fixadas de modo a resistir à tensão dos fios, sem oscilar ou sair de posição.
- A **Rede de Distribuição** será locada de acordo com a indicação do **Projeto**, salvo os casos em que as condições locais de execução apontem outra solução tecnicamente viável e mais econômica.
- Todas as alterações efetuadas nos projetos deverão ser submetidas à aprovação da COMPESA, antes da entrega do Sistema, sob pena de inviabilizar o recebimento do mesmo.

5.3.2 - Trabalhos em Terra

- O eixo da vala corresponderá rigorosamente ao eixo do tubo. As cotas de fundo serão aquelas indicadas na ordem de serviço.
- Na fixação da extensão máxima para a abertura da vala deverão se observar as imposições do local de trabalho, respeitando-se o trânsito local e a necessidade da progressão contínua da construção da rede.
- A largura da vala para a Rede de Distribuição será igual ao Diâmetro Externo (DE) da tubulação acrescida de espaçamento lateral de 0,70m, segundo item 9.3 da NPE 007 COMPESA, para diâmetro nominal de 150mm e escoramento descontínuo de vala. Esse espaçamento também varia de acordo com a profundidade, conforme tabela 4 da NPE 007 COMPESA:

Tabela 4 - Largura da vala em função do tipo de escoramento e profundidade da vala

Diâmetro Nominal (mm)	Profundidade da vala (m)	Largura da vala em função do tipo de escoramento e profundidade da vala			
		Pontaletes (m)	Contínuo e Descontínuo (m)	Especial (m)	Blindado (m)
100 - 150	0 a 2	0,65	0,70	0,80	1,30
200	0 a 2	0,70	0,75	0,85	1,35
250	0 a 2	0,75	0,80	0,90	1,40
300 - 350	0 a 2	0,80	0,85	0,95	1,45
400	0 a 2	0,90	1,00	1,10	1,60
500	0 a 2	1,00	1,15	1,25	1,75

- Caso haja necessidade de execução de valas com larguras superiores ao definido anteriormente, tal dimensão deve ser justificada em função de um ou mais dos seguintes parâmetros: profundidade da vala, tipo de escoramento, tipo de junta de montagem, reaterro, equipamento de abertura da vala, etc.

- Caso o fundo da vala se configure como material de 2ª ou 3ª categoria, deve-se proceder com a regularização do seu fundo. A regularização do fundo da vala deve ser preenchida com material proveniente da própria escavação caso se disponha de material de 1ª categoria, ou de empréstimo proveniente de jazida, podendo ser realizada em areia, pó de pedra ou outro material arenoso de boa qualidade, convenientemente adensado. A camada de regularização deve ter espessura mínima de 15 cm.
- A camada envoltória da tubulação deve ser preenchida com material proveniente da própria escavação caso o mesmo seja de 1ª categoria, ou de empréstimo proveniente de jazida, caso se trate de material escavado de 2ª ou 3ª categoria, devendo ser executada com material granular fino, preferencialmente arenoso, passando 100% na peneira 3/8", convenientemente molhado e adensado em camadas nunca superiores a 0,10 m. Essa camada deve alcançar uma espessura, acima da geratriz superior da tubulação, igual ou superior ao diâmetro nominal do tubo.
- A camada de reaterro deve ser preenchida com material proveniente da própria escavação caso o mesmo seja de 1ª categoria, ou de empréstimo proveniente de jazida, caso se trate de material escavado de 2ª ou 3ª categoria. De maneira geral, o reaterro deve ser executado em camadas consecutivas, convenientemente apiloadas, manual ou mecanicamente, com espessuras máximas de 0,20 m por camada; tratando-se de areia, o apiloamento será substituído pela saturação da mesma, realizada de modo que não haja carregamento de material.
- O recobrimento da tubulação correspondente à camada total acima da geratriz superior do tubo, deverá ser de 0,90m, considerando ser a via de fluxo considerável, conforme NPE 007 COMPESA, item 9.8.
- Qualquer excesso de escavação ou depressão no fundo da vala deverá ser preenchido com areia, pó de pedra ou outro material de boa qualidade com predominância arenosa.
- As escavações que se fizerem necessárias para a execução das fundações e das partes subterrâneas serão realizadas de acordo com as cotas representadas no projeto fornecido e com a natureza do terreno.
- As escavações serão cuidadosamente executadas, sendo previstos taludes com inclinação tais que impeçam desmoronamentos, bem como serão executados todos os escoramentos necessários à absoluta segurança dos trabalhos, sempre que o tipo do terreno o exigir.
- Os serviços de escavação compreenderão também os transportes vertical e horizontal necessários ao bom andamento dos trabalhos.
- Sempre que necessário, as cavas serão esgotadas das águas subterrâneas ou pluviais que as invadir, até se conseguir uma base completamente seca, em terreno sólido, não sendo permitida a colocação de concreto em condições contrárias.
- O esgotamento será executado com bomba apropriada e as águas serão lançadas a uma distância razoável do canteiro de obra.

- Os aterros que se fizerem necessários serão executados com material predominantemente silicoso, isento de resíduos orgânicos, transportados de fora do terreno da obra.
- Os aterros serão executados em camadas sucessivas e homogêneas, cuja espessura máxima será de 20cm convenientemente molhados e fortemente apiloados.
- Nos reaterros das cavas das fundações e das demais partes, serão obedecidas as condições acima estabelecidas.
- Quando houver acúmulo de águas, oriundas de precipitação pluviométrica, vazamento de tubulações ou presença do lençol freático, será obrigatório o esgotamento através de bombas imersas ou superficiais, equipamentos próprios de rebaixamento do lençol ou por meio de um sistema de drenagem que permita a execução de todo e qualquer trabalho necessário.
- Ao ser esgotada a vala, o serviço deverá ser executado de modo a evitar que a água corra pela superfície externa dos tubos já assentados, para que não se verifique erosão do terreno onde os mesmos estão apoiados.
- O reaterro das valas deverá garantir a proteção da tubulação e evitar problemas para o pavimento das vias públicas, por efeito de acomodações ou recalque.
- A compactação deverá ser feita manualmente com o emprego de soquetes de madeira, ferro ou concreto, ou mecanicamente com o emprego de pequenos compactadores, através de “sapos” mecânicos ou rolos compressores.
- Tratando-se de areia, o apiloamento será substituído pela inundação das valas, com o devido cuidado para que não haja carreamento de material.
- O material aproveitado das escavações para o reaterro das valas deverá ser predominantemente arenoso, isento de matéria orgânica e não conter pedregulhos com dimensões superiores a 5cm.
- As escavações para as construções serão executadas segundo as cotas, linhas e taludes necessários para poder construir todas as estruturas componentes das obras tal como indicado nas plantas.

5.3.3 - Assentamento das Tubulações.

- Antes da sua aplicação, todos os tubos deverão ser obrigatoriamente observados, a fim de detectar falhas, quebras ou desgastes que venham a comprometer a sua utilização.
- As bolsas deverão ser cuidadosamente limpas. Deverá ser utilizado o lubrificante indicado pelo fabricante para a montagem das juntas, não devendo o mesmo ser substituído por lubrificante de origem mineral tipo graxa ou óleos automotivos.
- Quando necessárias, as deflexões nas juntas das tubulações deverão ser feitas após a conclusão da montagem e obedecendo aos limites estabelecidos pelo fabricante.

5.3.4 - Teste de Carga / Cadastro Técnico

- O teste de carga na rede será executado através do funcionamento da rede interligada à Rede de Distribuição Existente.
- Deverão ser obedecidas as especificações da Concessionária local para a execução do serviço.

5.3.5 – Limpeza da Obra

- Diariamente deverá ser feita limpeza da obra, sendo que ao termino da jornada o canteiro deverá estar limpo e arrumado.
- Após a conclusão dos serviços e antes da entrega da obra, proceder-se-á uma limpeza geral da mesma, de acordo com as prescrições relativas a cada elementos da obra, contidas nas respectivas especificações.

5.5 – Segurança do trabalho

- Deverão ser tomadas providências especiais no que se refere a segurança do trabalho:
- Os operários deverão utilizar os Equipamentos de Proteção Individual (EPI), tais como óculos, luvas, botas e capacetes plásticos de coloração diferentes para as diversas categorias profissionais.
- A execução dos serviços deverá ser segura, de modo a se eliminar os riscos de acidentes.
- Será obrigatório o uso de uniformes padronizados, com identificação da Firma Construtora em todos os funcionários que executarem serviços.

5.6 – Acompanhamento topográfico

- A Construtora deverá realizar o acompanhamento fotográfico de todas as etapas da obra até a sua conclusão final, com no mínimo 50 (cinquenta) fotos.

6.0 – Anexo.

6.0 – Anexo.

6.1 – Detalhes dos Nós

QUADRO DE NÓS – FL. 01/01 SISTEMA DE ABASTECIMENTO D'ÁGUA CONJUNTO HABITACIONAL SÉRGIO LORETO – RECIFE-PE	
NÓ: 1. 	NÓ: 2.
RELAÇÃO DAS PEÇAS 1. TE PVC JE BBB PBA ø100 – 01 UN. 2. V. CAIVETA C/ BOLSAS P/ PBA ø100, EURO 24 – 01 UN.	RELAÇÃO DAS PEÇAS 1. TE RED. PVC JE BBB PBA ø100x50 – 01 UN. 2. REDUÇÃO PVC JE BB PBA ø100x75 – 01 UN.
NÓ: 3. 	NÓ: 4.
RELAÇÃO DAS PEÇAS 1. CURVA PVC JE PB PBA 90° ø75 – 01 UN.	RELAÇÃO DAS PEÇAS 1. TE PVC JE BBB PBA ø75 – 01 UN. 2. REDUÇÃO PVC JE BB PBA ø75x50 – 02 UN. 3. CURVA PVC JE PB PBA 45° ø50 – 01 UN.
NÓ: 5 e 6. 	NÓ: 7.
RELAÇÃO DAS PEÇAS 1. CURVA PVC JE PB PBA 90° ø50 – 01 UN. 2. REDUÇÃO PVC SÉRIE NORMAL ø60x40 – 01 UN.	RELAÇÃO DAS PEÇAS 1. CAP PVC JE PBA ø50 – 01 UN.

6.2 – Carta de Viabilidade.



CTE/COMPESA/GNM CENTRO/DRM Nº 057/2017

Recife, 17 de outubro de 2017.

Ao Sr.

AGUINALDO GOMES DA SILVA FILHO

PREFEITURA DO RECIFE.

RUA CAIS DIO APOLO, 925 - CENTRO

CEP: 50. 030 - 230 RECIFE/PE

Nesta

Assunto: DECLARAÇÃO DE VIABILIDADE DE EMPREENDIMENTO (SAA).

Em resposta a solicitação de V. Sa, através de correspondência recebida em 11 de setembro de 2017, RA Nº 49670634 comunicamos que para o empreendimento de uso residencial, matrícula Nº 108148793, localizado na Praça Sérgio Loreto, 1110 – Bairro de São José, Recife/PE, haverá viabilidade para implantação do SAA solicitado.

O ponto de interligação se dará através de uma derivação da rede de DN 100 mm em PVC. na Praça Sérgio Loreto. O ramal e o alimentador predial serão de DN 32 mm em PVC. Deverá haver um reservatório inferior no empreendimento em questão.

Este documento tem a validade de 01 (um) ano a partir da data de emissão.

Atenciosamente,

ELISSANDRO PEREIRA DA SILVA

Coordenador Técnico de Engenharia

PAULA MARÍLIA DE AQUINO FONTES

Gerente da Unidade de Negócio Metropolitana Centro



6.3 – Planta.

PROJETO ELÉTRICO
MEMORIAL DESCRITIVO PARA O CONJUNTO
HABITACIONAL PRAÇA SERGIO LORETO COM 224
UNIDADES HABITACIONAIS
SÃO JOSÉ-RECIFE-PE
Dezembro/2018

MEMORIAL DESCRITIVO PARA BAIXA TENSÃO

1 - Finalidade:

Presente projeto destina-se ao fornecimento de energia elétrica para o Conjunto habitacional denominado Praça Sergio Loreto, com sete blocos independentes, denominados blocos A, B, C, D, E, F, e G, cada bloco terá 32 aptos, sendo Térreo mais 3 (três) pavimentos, com 8 (oito) aptos por andar totalizando 224 aptos, com as seguintes numerações:

01 a 08 no pavimento térreo;

101 a 108 no 1º pavimento;

201 a 208 no 2º pavimento e;

301 a 308 no 3º pavimento.

Para energização dos blocos será necessário a implantação da rede de média e baixa tensão do sistema Celpe.

2 - Localização:

Praça Sergio Loreto, esquina com a Rua do Muniz e Travessa do Gusmão, Bairro de São José – Recife-PE.

Barramentos próximos ao empreendimento:

Praça Sergio Loreto: B015802; B011047 e H021804

Travessa do Muniz: B016183

3 - Ramal de serviço:

Será em baixa tensão tipo subterrâneo através de 04 cabos singelos tipo Sintenax de 25,0mm²-0,6/1kV classe de encoordoamento tipo 2, XLPE, protegido mecanicamente por um tubo de PVC rígido de 50mm envelopado em concreto quando subterrâneo instalado a uma profundidade de 30cm.

Serão construídas 03 caixas de passagem em alvenaria simples com tampa móvel em concreto armado com britas no fundo nas dimensões (0,60x0,60x0,70)m no trajeto do Ramal de serviço.

Ficará uma reserva nos cabos com comprimento variando entre 1,0 e 2,0m nas caixas das extremidades do ramal.

4 - Distribuição:

No Centro de distribuição Geral Tipo 1 (CDG), devidamente selado e aterrado, será instalado 01 disjuntor termomagnético trifásico de 90A - 10KA, que alimentará um barramento blindado de no máximo 300A, confeccionado em liga de cobre estanhado com espessura de 8 µm, o corpo envolvente deverá ser em material polimérico de alta resistência mecânica, serão identificados pelas cores Vermelha Branca e Marrom para as fases e na cor Azul para o Neutro.

Do barramento blindado derivarão cabos de cobre isolados de 0,6/1kV, classe de encoordoamento tipo 2, para alimentação dos medidores, devidamente identificados por anilhas com numeração correspondente ao número de identificação dos aptos e condomínio.

5 - Medições:

A medição será feita através de 1 medidor monofásico para o condomínio e mais 32 medidores monofásico para os aptos. A medição será localizada no acesso de cada prédio. Todos os quadros dos medidores serão padrão CELPE, dispostos de acordo com a norma NOR.DISTRIBU-ENGE-0022 – Revisão 01, todos abrigados em armário em chapa metálica, conforme padrão CELPE

Em cada medição será instalado um disjuntor termomagnético de 40A, de acordo com o projeto para os aptos e de 40A para a medição do condomínio.

Serão utilizados 1CM-6 e 3CM-9 Tipo 1, para instalações das medições dos aptos e do condomínio.

Em cada medição será instalado um disjuntor termomagnético, de acordo com o projeto.

O medidor do condomínio está instalado no centro de medição II, conforme plantas em anexo.

6 -Aterramento

Todas as partes metálicas não energizadas, bem como o neutro serão aterrados por meio de 03 haste de cobre 05/8" x 2,4m, resistência máxima de 10Ω , interligadas com cabo de cobre nu de 35,0mm²

7 – Caixa para prontuario

Deverá ser inst. Próximo ao Centro de Medição uma caixa em chapa metálica, plástica ou em madeira de 35x25x8cm, com visor em vidro ou acrílico transparente, com fechadura tipo cadeado, fixação através de bucha e parafuso, conforme solicitação da NR – 10.

8 - Memórias de cálculo

8.1 carga instalada

apt°.tipo-tipo

Chuveiro elétrico = 1 uni x 4000W	=	4.000W
Iluminação e Tomada = 1 uni x 4.100W	=	2.160W
Total Instalado	=	6.160W

condomínio-(QE-1)

Bomba água potável 1 x 736W	=	736W
Iluminação e tomada	=	2.880W
Total instalado	=	3.616W

8.2 Carga demandada CDG

Demanda dos aptos = Dr (conforme anexo I)

Aptos com 41,00m ² de área útil=	1,05kVA
Fator de coincidência em função do nº de 32 aptos.	= 77,16%

$$1,05 \times 32 \times 77,16\% = 25,92 \text{ kVA}$$

$$\mathbf{Dr = 25,92 \text{ kVA} \leq 26 \text{ kVA}}$$

$$\text{Dr} = 26,0 \text{ kVA}$$

Calculo de Demanda pelo metodo da potencia instalada

$$\mathbf{De = a + b1}$$

a = cargas de iluminação e tomadas de uso geral = $2160 \text{ W} \times 32 = (69120/0,92) \times 0,45\% = 0,34 \text{ kVA}$

b1 = cargas de chuveiro elétrico – $4000 \text{ W} \times 32 = (128000 \text{ W}/0,92) \times 22\% = 30,60 \text{ kVA}$

onde: 0,45% = Fator de demanda para ilum e tomada para carga maior que 10 kVA e 22% é o fator de demanda para 32 chuveiros eletricos.

$$\text{De} = 0,34 + 30,60$$

$$\mathbf{De = 30,94 \text{ kVA}}$$

Portanto, de acordo com a NOR.DISTRIBUI-ENGE-0022, anexo I, letra **e**, a demanda a ser adotada será a menor calculada entre a **De** e a **Dr**

$$\mathbf{De = 30,94}$$

$$\mathbf{Dr = 26,0 \text{ kVA}}$$

Logo a Demanda a ser adotada será 26,0 KVA

Demanda do Condomínio =Ds

$$\text{Ds} = a+b$$

$$a = \text{Iluminação e tomada} = 2880 \text{ W}$$

$$a = 2,9 \text{ kW} \times 1,00 = 2,9 \text{ kVA}$$

$$\mathbf{a=2,9 \text{ kVA}}$$

$$b = \text{Bomba água potável 1} \times 736 \text{ W} = 736 \text{ W}$$

$$\mathbf{b=1,62 \text{ kVA}}$$

$$\mathbf{Ds = 2.900+1,62= 4.52 \text{ kVA}}$$

Df= Demanda Total da Edificação

$$\text{Df} = (\text{Dr} \times \text{Fr}) + \text{Ds}$$

$$\text{Df} = (26,0 \times 1,3) + 4.52 \text{ W} = 38.22$$

$$\mathbf{Df = 38.32 \text{ kVA}}$$

Logo o cabo para o ramal de energização para o CDG, será de = 4 x 25mm² sintenax 1KV, classe de encoordoamento tipo 2, tipo XLPE, protegido por eletroduto de PVC rígido de 50mm.

Disjuntor geral trifásico de 90A-Icc 10kA-Classe de encoordoamento tipo 2 – 0,6/1kV, pois foi aplicado a regra de selitividade, entre os disjuntores dos CDM's e o disjuntor geral do CDG.

8.3 Carga demandada para o CM -I, com 15 medidores

Demanda dos aptos = Dr (conforme anexo I)

$$\text{Aptos com } 41,00 \text{ m}^2 \text{ de área útil} = 1,05 \text{ kVA}$$

$$\text{Fator de coincidência em função do n° de 15 aptos.} = 90,27\%$$

$$1,05 \times 15 \times 90,27\% = 14,22 \text{ kVA}$$

$$\mathbf{Dr = 14,22 \text{ kVA} \leq 26 \text{ kVA}}$$

$$\mathbf{Dr = 26,0\ kVA}$$

Calculo de Demanda pelo metodo da potencia instalada

$$\mathbf{De = a + b1}$$

a = cargas de iluminação e tomadas de uso geral = $2160\ W \times 15 = (32400/0,92) \times 0,45\ \% = 0,16\ kVA$

b1 = cargas de chuveiro elétrico – $4000\ W \times 15 = (60000\ W/0,92) \times 32\ \% = 20,87\ kVA$

onde: 0,45% = Fator de demanda para ilum e tomada para carga maior que 10 kVA e 32% é o fator de demanda para 15 chuveiros eletricos.

$$De = 0,16 + 20,87$$

$$\mathbf{De = 21,03kVA}$$

Portanto, de acordo com a NOR.DISTRIBUI-ENGE-0022, anexo I, letra **e**, a demanda a ser adotada será a menor calculada entre a **De** e a **Dr**

$$\mathbf{Dr = 26,0\ kVA}$$

$$\mathbf{De = 21,03\ kVA}$$

Logo:

$$\mathbf{Df = 21.03kVA}$$

Logo o cabo para o ramal de energização para o CDM I, será de = 4 x 16mm² sintenax 1KV, classe de encoordoamento tipo 2, tipo XLPE, protegido por eletroduto de PVC rígido de 40mm.

Disjuntor geral trifásico de 70A-Icc 10kA-Classe de encoordoamento tipo 2 – 0,6/1kV, pois foi aplicado a regra de selitividade, entre os disjuntores das unidades consumidoras e o disjuntor geral do CDM-I.

8.4 Carga demandada para o CM -II, com 17 medidores

Demanda dos aptos = Dr (conforme anexo I)

Aptos com 41,00m² de área útil = 1,05kVA

Fator de coincidência em função do nº de 17 aptos. = 88,82%

$$1,05 \times 17 \times 88,82\% = 15,85kVA$$

$$\mathbf{Dr = 15,85kVA \leq 26kVA}$$

$$\mathbf{Dr = 26,0\ kVA}$$

Calculo de Demanda pelo metodo da potencia instalada

$$\mathbf{De = a + b1}$$

a = cargas de iluminação e tomadas de uso geral = $2160\ W \times 17 = (36720/0,92) \times 0,45\ \% = 0,18\ kVA$

b1 = cargas de chuveiro elétrico – $4000\ W \times 17 = (68000\ W/0,92) \times 28\ \% = 20,70\ kVA$

onde: 0,45% = Fator de demanda para ilum e tomada para carga maior que 10 kVA e 28% é o fator de demanda para 17 chuveiros eletricos.

$$De = 0,18 + 20,70$$

$$\mathbf{De = 20,88kVA}$$

Portanto, de acordo com a NOR.DISTRIBUI-ENGE-0022, anexo I, letra **e**, a demanda a ser adotada será a menor calculada entre a **De** e a **Dr**

Dr = 26,00 kVA

De = 20,88 kVA

Logo:

Df = 20.88kVA

Logo o cabo para o ramal de energização para o CDM I, será de = 4 x 16mm² sintenax 1KV, classe de encoordoamento tipo 2, tipo XLPE, protegido por eletroduto de PVC rígido de 40mm.

Disjuntor geral trifásico de 70A-Icc 10kA-Classe de encoordoamento tipo 2 – 0,6/1kV, pois foi aplicado a regra de selitividade, entre os disjuntores das unidades consumidoras e o disjuntor geral do CDM-II.

Recife, dezembro de 2018.

RESPONSÁVEL TÉCNICO

A large black rectangular box redacting the signature of the technical responsible person.

Maria do Socorro dos Santos

A small black rectangular box redacting the contact information of the technical responsible person.