

MEMORIAL DESCRITIVO DAS INSTALAÇÕES HIDROSSANITÁRIAS

Empreendimento: **HORIZON RESIDENCE**
Proprietário: **NG Empreendimentos Ltda**

TABELA DE REVISÕES:			
REVISÃO	DISCRIMINAÇÃO	DATA	AUTOR
R00	Emissão Inicial	07/02/2018	Alan Metzler
R01	Aprovação FATMA	27/04/2018	Giovanni Bauder
R02	Inclusão do Item Piscina	24/05/2018	Elemer Régis
R3	Atualização do número de pessoas nas Lojas	18/10/2018	Elemer Régis

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	5
2	REFERÊNCIAS NORMATIVAS.....	6
3	ÁGUA FRIA.....	7
3.1	DIMENSIONAMENTO.....	7
3.2	CONSUMO DIÁRIO	8
3.3	RESERVAÇÃO	9
3.4	DIÂMETRO DO ALIMENTADOR PREDIAL	10
3.5	SISTEMA DE RECALQUE	10
3.6	DIMENSIONAMENTO DO CONJUNTO DE MOTO-BOMBA.....	10
3.7	MATERIAIS DAS COLUNAS HIDRÁULICAS	11
3.8	VELOCIDADE LIMITE DAS COLUNAS HIDRÁULICAS.....	11
3.9	DETALHES CONSTRUTIVOS	11
4	ESGOTO SANITÁRIO.....	13
4.1	TUBOS DE QUEDA.....	13
4.2	SUB-COLETORES	14
4.3	COLUNAS DE VENTILAÇÃO	15
4.4	RAMAIS DE VENTILAÇÃO	16
4.5	SISTEMAS DE CAPTAÇÃO	16
4.6	DETALHES CONSTRUTIVOS	17
5	ÁGUAS PLUVIAIS	19
5.1	CISTERNA DE ÁGUA PLUVIAL - TANQUE DE RETARDO.....	20
5.2	CISTERNA DE REAPROVEITAMENTO DE ÁGUA PLUVIAL	22
5.3	ESPECIFICAÇÕES	22
6	CAIXA DE GORDURA	27
6.1	CAIXA DE GORDURA	27
7	CÁLCULO DA LIXEIRA	28

8	PISCINAS	29
8.1	TRATAMENTO.....	29
8.2	DESCARTE DA ÁGUA DA PISCINA.....	29

1 INTRODUÇÃO

Este projeto tem por objetivo apresentar o memorial técnico especificativo do empreendimento Horizon Residence, situado na Rua 2050, Rua 2200 e Rua 2018 - Centro - Balneário Camboriú – SC, de propriedade de NG Empreendimentos Ltda.

Q U A D R O D E Á R E A S					
ESPECIFICAÇÃO PAVIMENTO	Nº PAV.	COMPUTÁVEL (A)	NÃO COMPUTÁVEL (B)	SUBTOTAL (A+B)	T.O.
37º Acesso Reservatório de Água	01 x	0 m²	64,11 m²	64,11 m²	1,95%
36º Reservatório de Água	01 x	0 m²	64,11 m²	64,11 m²	1,95%
35º Barrilete	01 x	0 m²	65,23 m²	65,23 m²	1,98%
34º Casa de Máquinas	01 x	0 m²	467,25 m²	467,25 m²	14,1%
33º Pavimento Cobertura	01 x	467,25 m²	74,26 m²	541,51 m²	16,4%
17º ao 32º Pavimento Tipo 02	16 x	16 x 547,49 = 8.759,84 m²	0 m²	16 x 547,49 = 8.759,84 m²	16,6%
16º Pavimento Diferenciado 03	01 x	547,49 m²	62,18 m²	609,67 m²	18,5%
8º ao 15º Pavimento Tipo 01	08 x	8 x 609,67 = 4.877,36 m²	0 m²	8 x 609,67 = 4.877,36 m²	18,5%
7º Pavimento Diferenciado 02	01 x	609,67 m²	42,74 m²	652,41 m²	19,8%
6º Pavimento Diferenciado 01	01 x	652,41 m²	70,34 m²	722,75 m²	21,9%
5º Pavimento Lazer	01 x	0 m²	2.092,21 m²	2.092,21 m²	63,5%
2º ao 4º Pavimento de Garagem	03 x	0 m²	3 x 2.092,21 = 6.276,63 m²	3 x 2.092,21 = 6.276,63 m²	63,5%
1º Terreo/Comércio/Acessos	01 x	0 m²	2.410,24 m²	2.410,24 m²	73,1%
TOTAL	37 pav.	15.914,02 m²	11.689,30m²	27.603,32 m²	

Neste memorial, constam os seguintes projetos especificados:

- Água fria;
- Esgoto sanitário;
- Águas pluviais;
- Caixa de gordura;
- Lixeira;
- Piscina.

2 REFERÊNCIAS NORMATIVAS

- NBR 5626:1998 – Instalação predial de água fria;
- NBR 5648:1999 – Sistemas prediais de água fria – Tubos e conexões de PVC com junta soldável – Requisitos;
- NBR 5688:1999 – Sistemas prediais de água pluvial, esgoto sanitário e ventilação - Tubos e conexões de PVC, tipo DN – Requisitos;
- NBR 7198:1993 – Projeto e execução de instalações prediais de água quente;
- NBR 7229:1993 – Projeto, construção e operação de sistemas de tanques sépticos;
- NBR 7362:2005 – Sistemas enterrados para condução de esgoto – Parte 1: Requisitos para tubos de PVC com junta elástica (PVC-V);
- NBR 8160:1999 – Sistemas prediais de esgoto sanitário - Projeto e execução;
- NBR 8890:2008 – Tubo de concreto de seção circular para águas pluviais e esgotos sanitários – Requisitos e métodos de ensaio;
- NBR 10318:2013 – Geossintéticos – Termos e definições;
- NBR 10844:1989 – Instalações Prediais de Águas Pluviais – Procedimento;
- NBR 13969:1997 – Tanques sépticos – Projeto, construção e operação;
- NBR 15527:2007 – Água de chuva – Aproveitamento de coberturas em áreas urbanas para fins não potáveis – Requisitos.

3 ÁGUA FRIA

3.1 Dimensionamento

Critérios adotados para dimensionamento:

- Apartamentos:

Ocupação: 2 pessoas por quarto

Consumo: 200 l/hab./dia

CÁLCULO NÚMERO DE PESSOAS - APARTAMENTOS				
Pavimento	Repetições	Pessoas/pavto	Total/pavto	Pessoas (apartamentos)
Diferenciado 01	1	32	32	744
Diferenciado 02	1	32	32	
Tipo 01	8	32	256	
Diferenciado 03	1	24	24	
Tipo 02	16	24	384	
Cobertura	1	16	16	

- Salas comerciais:

Ocupação: 1 pessoa a cada 9 m² de área

Consumo: 50 l/hab.

CÁLCULO NÚMERO DE PESSOAS – SALAS COMERCIAIS			
Ocupação	Área (m ²)	Pessoas/sala	Pessoas (Total)
Sala Comercial 01	143,90	16	104
Sala Comercial 02	144,70	17	
Sala Comercial 03	170,05	19	
Sala Comercial 04	161,55	18	
Sala Comercial 05	152,40	17	
Sala Comercial 06	146,75	17	

3.2 Consumo diário

Número de Pessoas (Apartamentos) – 744 pessoas

Número de Pessoas (Salas comerciais) – 104 pessoas

$$\text{Consumo diário} = 744 \times 200 + 104 \times 50 = 154.000 \text{ litros/dia} \rightarrow 154,00 \text{ m}^3/\text{dia}$$

3.3 Reservação

$$\text{Consumo diário (CD)} = 154,00 \text{ m}^3/\text{dia}$$

Reservatório Superior (40% CD + RTI)
$V_{\text{calculado}} = 61,60 \text{ m}^3 (\text{consumo})$ $V_{\text{RTI SHP}} = 25,00 \text{ m}^3$ $V_{\text{adotado}} - \text{Reservatório Superior 1}$ $40,00 \text{ m}^3 (\text{consumo}) + 12,50 \text{ m}^3 (\text{SHP}) = 52,50 \text{ m}^3$ $V_{\text{adotado}} - \text{Reservatório Superior 2}$ $40,00 \text{ m}^3 (\text{consumo}) + 12,50 \text{ m}^3 (\text{SHP}) = 52,50 \text{ m}^3$
Reservatório Inferior (60% CD + 100% CD)
$V_{\text{calculado}} = 246,40 \text{ m}^3 (\text{consumo})$ $V_{\text{adotado}} = 234,00 \text{ m}^3 (\text{consumo})$

$$\text{Reservação Total} = 314,00 \text{ m}^3$$

Reservação para 2 dias de Consumo

3.4 Diâmetro do Alimentador Predial

Consumo Diário Total = 156,54 m³/dia

Cálculo da vazão (Q):

$$Q = \frac{CD}{86400} \rightarrow Q = \frac{156,54}{86400} \rightarrow Q = 18,12 \times 10^{-4} \text{ m}^3/\text{s}$$

Admitindo velocidade da água na rede de distribuição de $v = 0,6 \text{ m/s}$:

$$D_{al} = \sqrt{\frac{4 \times 18,12 \times 10^{-4}}{\pi \times 0,6}} \rightarrow D_{al} = 0,00620 \text{ m}$$

Diâmetro Adotado: DN 75 mm

3.5 Sistema de Recalque

- Consumo diário = 156,54 m³/dia
- Tempo de bombeamento 6 horas
- Vazão com seis horas de funcionamento da bomba = 26,09 m³/h

Adotar:

- **Diâmetro Comercial de Recalque:** PVC 110 mm
- **Diâmetro Comercial de Recalque:** Cobre 104 mm
- **Diâmetro de Sucção:** Cobre 104 mm

3.6 Dimensionamento do conjunto de Moto-bomba

Marcas Sugeridas: FAMAC, Schneider, Grundfos

3.7 Materiais das colunas hidráulicas

Para colunas hidráulicas com pressão superior a 40 m.c.a, a tubulação deverá ser em Cobre. Abaixo desta pressão, pode ser utilizado PVC. Para melhores especificações, verificar o esquema vertical.

3.8 Velocidade limite das colunas hidráulicas

Nas prumadas a velocidade limite foi considerada como 1,5 m/s. Já nos apartamentos, a velocidade limite é de 2,5 m/s.

3.9 Detalhes construtivos

- As tubulações indicadas devem estar de acordo com as normas da ABNT, bem como as conexões e demais peças e aparelhos utilizados. Utilizar tubos e conexões de mesmo fabricante.
- As válvulas redutoras de pressão devem possuir regulagem de acordo com as especificações do projeto.
- As tubulações enterradas deverão ser envolvidas com camada de areia não inferior a 20 cm de espessura. Se houver trânsito de automóveis sobre a tubulação, mínimo de 80 cm. Quando em passeio, a uma profundidade mínima de 60 cm.
- Instalações embutidas deverão ser executadas antes da concretagem e ficar totalmente independente, podendo “trabalhar” livremente.
- Não aquecer tubos de PVC para mudanças de direção ou emendas, para tanto, utilizar curvas, joelhos e luvas.
- Para evitar entupimento nas tubulações quando da execução da obra, as extremidades expostas deverão ser devidamente vedadas, até que seja adaptada o aparelho definitivo. Antes da instalação definitiva deve ser inspecionado.

-
- Os cortes dos tubos, quando necessários, serão feitos em seção perpendicular ao eixo do mesmo, sendo que os tubos serão presos em morsas apropriadas, com os mordentes preenchidos por chapas de alumínio.
 - Para a montagem de tubulações embutidas, serão previamente marcados os percursos das mesmas nas alvenarias. Logo após serão abertos os rasgos nas paredes de alvenaria, de preferência com equipamentos elétricos. A vedação dos rasgos, com argamassa de cimento e areia, somente será feita após a conclusão dos testes de estanqueidade.
 - Após a conclusão dos trabalhos, as instalações deverão ser testadas de acordo com as normas da ABNT, antes da execução do revestimento, para a verificação de falhas e vazamentos.

4 ESGOTO SANITÁRIO

4.1 Tubos de queda

O dimensionamento dos tubos de queda segue o critério da Tabela 6 da NBR 8160, considerando o número de Unidades Hunter de Contribuição (UHC) de um pavimento, somando-se cada pavimento à prumada.

Tabela 6 - Dimensionamento de tubos de queda

Diâmetro nominal do tubo <i>DN</i>	Número máximo de unidades de Hunter de contribuição	
	Prédio de até três pavimentos	Prédio com mais de três pavimentos
40	4	8
50	10	24
75	30	70
100	240	500
150	960	1 900
200	2 200	3 600
250	3 800	5 600
300	6 000	8 400

Fonte: NBR 8160 (ABNT, 1999)

Para empreendimentos com altura do tubo de queda superior a 120 metros, é sugerido que este deve ser em PVC Série Reforçada (PVC-R).

4.2 Sub-coletores

O dimensionamento dos sub-coletores e coletores é realizado em função da contribuição dos aparelhos sanitários expresso em UHC, sendo determinada a capacidade do tubo em função do diâmetro de acordo com a Tabela 7 da NBR 8160.

Tabela 7 - Dimensionamento de subcoletores e coletor predial

Diâmetro nominal do tubo <i>DN</i>	Número máximo de unidades de Hunter de contribuição em função das declividades mínimas %			
	0,5	1	2	4
100	-	180	216	250
150	-	700	840	1 000
200	1 400	1 600	1 920	2 300
250	2 500	2 900	3 500	4 200
300	3 900	4 600	5 600	6 700
400	7 000	8 300	10 000	12 000

Fonte: NBR 8160 (ABNT, 1999)

Em empreendimentos residenciais, considera-se a contribuição dos vasos sanitários como a peça de uso mais provável, conforme recomenda a NBR 8160 no item 5.1.4.2. Já para empreendimentos com outras finalidades, é considerado a contribuição total do sub-coletor para o seu dimensionamento.

CONTRIBUIÇÃO TOTAL DO EMPREENDIMENTO					
Aparelhos			Contribuição UHC		
Grupo	Item	Quantidade	Unitário	Total	Acumulado
Vaso Sanitário	100 mm	467	6	2802	2802
Lavatório Residencial	40 mm	539	1	539	3341
Chuveiro 150x150x50	50 mm	374	2	748	4089
Máquina de Lavar Roupas	50 mm	110	3	330	4419
Tanque de Lavar Roupas	50 mm	110	3	330	4749
Pia de Cozinha	50 mm	114	3	342	5091
Máquina de Lavar Louças	50 mm	110	2	220	5311
Piscina	75 mm	1	10	10	5321

- *Contribuição Sanitária Total: 5.321 UHC.*

4.3 Colunas de ventilação

Para o dimensionamento das colunas de ventilação, utiliza-se o critério demonstrado na Tabela 2 da NBR 8160, considerando o seu comprimento máximo, assim como a soma das Unidades Hunter de Contribuição (UHC) do trecho. Desta forma, as colunas de ventilação podem variar de 40 mm a 300 mm.

4.4 Ramais de ventilação

Os ramais de ventilação são dimensionados pela Tabela 8 da NBR 8160, sendo esta, apresentada a seguir:

Tabela 8 - Dimensionamento de ramais de ventilação

Grupo de aparelhos sem bacias sanitárias		Grupo de aparelhos com bacias sanitárias	
Número de unidades de Hunter de contribuição	Diâmetro nominal do ramal de ventilação	Número de unidades de Hunter de contribuição	Diâmetro nominal do ramal de ventilação
Até 12	40	Até 17	50
13 a 18	50	18 a 60	75
19 a 36	75	-	-

Fonte: NBR 8160 (ABNT, 1999)

Conforme a NBR 8160, todas as tubulações de ventilação devem ser instaladas com aclive mínimo de 1%, de modo que qualquer líquido que porventura nela venha a ingressar possa escoar totalmente por gravidade para dentro do ramal de descarga ou de esgoto em que o ventilador tenha origem.

4.5 Sistemas de captação

- As tubulações em PVC Rígido Soldável (PVC) e PVC Série Reforçada (PVC-R), devem estar de acordo com as especificações da NBR 5688 da ABNT.
- As tubulações em PVC Rígido Vinilfort (PVC-V) com junta elástica, devem estar de acordo com especificações da NBR 7362 da ABNT.

4.6 Detalhes Construtivos

- As tubulações indicadas devem estar de acordo com as normas dispostas pela ABNT, bem como suas conexões e demais peças e aparelhos utilizados. Utilizar preferencialmente tubos e conexões de mesmo fabricante.
- As tubulações aéreas (tubos horizontais) deverão ser fixadas com braçadeiras a uma distância não superior a 10 vezes o diâmetro da tubulação. Para tubos de queda, a distância máxima de fixação é de 2 m.
- Tubulações verticais deverão estar preferencialmente embutidas em paredes de alvenaria.
- Já tubulações enterradas deverão ser envolvidas com camada de areia não inferior a 20 cm de espessura, com um recobrimento mínimo de 30 cm. Se houver trânsito de automóveis sobre a tubulação, a mesma deverá ser protegida com uso de lajes ou canaletas que impeçam a ação dos esforços sobre a tubulação.
- Derivações e curvas devem ser ancoradas com blocos de concreto.
- Instalações embutidas deverão ser executadas antes da concretagem e ficar totalmente independentes, podendo responder aos esforços solicitantes livremente.
- Não colar conexões que possuem anel de borracha.
- Para evitar que haja entupimento nas tubulações quando da execução da obra, as extremidades expostas deverão ser devidamente vedadas, até que seja adaptado o seu aparelho definitivo.
- Os cortes dos tubos serão feitos em seção perpendicular ao eixo do mesmo. Os tubos serão presos em morsas apropriadas com os mordentes preenchidos por chapas de alumínio.
- Todas as rebarbas dos cortes serão removidas com limas ou lixas.
- As juntas dos tubos, serão do tipo anel de borracha. Nas montagens dos tubos, as pontas e bolsas serão limpas com lixa e marcadas a profundidade das bolsas.
- A montagem dos tubos será feita sempre com as bolsas voltadas para montante.

-
- Na execução das tubulações de esgoto sanitário serão rigorosamente observados os sentidos e os valores de declividades estipulados no projeto, para cada trecho e bitola da tubulação.
 - Todos os ramais de ventilação serão ligados aos seus respectivos ramais de descarga, observando-se rigorosamente que o ponto de ligação do ramal de ventilação fique acima do eixo do ramal de esgoto.
 - A conexão do ramal de ventilação com a coluna de ventilação serão executadas de maneira que o ponto de ligação do ramal fique 15 cm acima do nível de transbordamento do mais alto dos aparelhos servidos.
 - Após a conclusão dos trabalhos, as instalações deverão ser testadas de acordo com as normas da ABNT, antes da execução do revestimento para a verificação de falhas e vazamentos conforme NBR 8160.

5 ÁGUAS PLUVIAIS

As instalações do sistema de águas pluviais compreendem o recolhimento dos afluentes pluviais para posterior lançamento às redes públicas. Toda a água pluvial precipitada em telhados, lajes impermeabilizadas ou terraços descobertos serão encaminhados para o tanque de retardo ou para a cisterna de reaproveitamento. Portanto, a água pluvial precipitada não será lançada diretamente para o sistema de drenagem pública.

Os critérios de dimensionamento das instalações de águas pluviais seguem a NBR 10844, considerando-se as áreas de contribuição dos locais de recepção, assim como as diretrizes da Lei N° 2507, “Define normas para a conservação e o uso racional da água nas edificações”, e ao Decreto N° 3858, “Regulamenta dispositivos da lei n° 1677/97 – Plano Diretor do município de Balneário Camboriú, alterada pela lei n° 2195/2002”.

A intensidade de precipitação adotada no dimensionamento das tubulações foi de 240 mm/h.

Para o cálculo do volume do depósito de águas pluviais, segundo o artigo 1° do Decreto N° 3585, o volume mínimo de retenção deverá ter como base igual o cálculo exigido para o reservatório superior (sem RTI).

Na coleta e condução das águas pluviais, serão utilizados tubos de PVC Série Reforçada (PVC-R) com virola e anel de borracha, todos de acordo com as especificações da NBR 5688 da ABNT.

5.1 Cisterna de água pluvial - Tanque de retardo

O tanque de retardo tem como função reter um certo volume de água durante o período de chuvas, a fim de não saturar o sistema de drenagem. Este reservatório é alimentado exclusivamente pela água pluvial precipitada em áreas impermeabilizadas e descobertas, onde há o acesso livre de pessoas.

Para as áreas no qual o acesso de pessoas é restrito, como telhados e coberturas, a contribuição é encaminhada para a cisterna de reaproveitamento para posterior reuso. Toda vez que este reservatório atingir o seu nível máximo, a água passará pelo extravasor e alimentará o tanque de retardo.

Após o período de chuva, o tanque de retardo deve permanecer sempre vazio. Desta forma, a tubulação retardante no fundo do tanque irá desaguar a água pluvial lentamente para a rede pública por gravidade, sem saturar o sistema. Entretanto, se a precipitação exceder a capacidade mínima de retenção do tanque, o volume em excesso será lançado para a rede pública através de seu extravasor.

Como metodologia de cálculo, temos que para cada 25 m² de área de contribuição, reserve-se 1 m³ para o dimensionamento do tanque de retardo.

$$V = \frac{A_{cob}}{25} (m^3)$$

De acordo com a legislação do município, caso o volume calculado de águas pluviais seja inferior ao volume da reservação superior de água potável, deverá ser adotado o mesmo volume de reservação superior de consumo para o reservatório pluvial. Sendo assim:

Áreas de Contribuição

$$\begin{aligned}\text{Área de cobertura total} &= 2.092,21 \text{ m}^2 \\ \text{Área sem acesso de pessoas} &= 431,90 \text{ m}^2\end{aligned}$$

Volume do tanque de retardo

$$\begin{aligned}A_{C.T.R.} &= \text{Área com acesso de pessoas} \\ A_{C.T.R.} &= 2.092,21 \text{ m}^2 - 431,90 \text{ m}^2 = 1660,31 \text{ m}^2 \\ V_{\text{calculado}} &= \frac{A_{C.T.R.}}{25} \rightarrow V = \frac{1660,31}{25} \rightarrow V = 66,42 \text{ m}^3 \\ V_{\text{adotado}} &= 66,00 \text{ m}^3 + V_{\text{reaproveitamento}}\end{aligned}$$

5.2 Cisterna de reaproveitamento de água pluvial

O dimensionamento da cisterna de reaproveitamento segue o mesmo princípio do tanque de retardo, considerando 1 m³ para cada 25 m³ de área de contribuição.

Volume Cisterna de Reaproveitamento de Água Pluvial

$$\begin{aligned} A_{C.R} &= \text{Área sem acesso de pessoas} \\ A_{\text{Contribuição Reaproveitamento}} &= 431,90 \text{ m}^2 \\ V_{\text{calculado}} &= \frac{A_{\text{cob}}}{25} \rightarrow V = \frac{431,90}{25} \rightarrow V = 17,28 \text{ m}^3 \\ V_{\text{adotado}} &= 20,00 \text{ m}^3 \end{aligned}$$

Nos pontos de água de reaproveitamento de água pluvial, deverá ser anexada uma placa indicativa “ÁGUA NÃO POTÁVEL”.

5.3 Especificações

a) Conexões

As conexões devem estar de acordo com as especificações válidas para as tubulações nas quais as conexões estão adaptadas e serem do mesmo fornecedor.

b) Tubulações de concreto

As tubulações de concreto deverão seguir as especificações conforme NBR 8890.

c) Caixas de passagem

As caixas de inspeção ou passagem terão uma declividade de 1% entre o tubo de entrada e o tubo de descarga.

- Lajes de fundo: em concreto armado ($F_{ck} = 25 \text{ MPa}$);
- Lajes de cobertura: em concreto armado ($F_{ck} = 25 \text{ MPa}$);
- Paredes em alvenaria: de tijolos maciços revestidos internamente com argamassa de cimento e areia, traço 1:3 com aditivo impermeabilizante Vedacit.
- Grelhas de captação de águas pluviais: em ferro fundido do tipo pesado.
- Tampões de inspeção: em ferro fundido tipo pesado.
- Paredes em concreto armado: em concreto armado ($F_{ck} = 25 \text{ MPa}$);
- Armaduras do concreto armado em aço (CA-60 e CA-50).

d) Fixação das tubulações horizontais

Fixação através de abraçadeiras distanciadas entre si de acordo com o diâmetro da tubulação e conforme a tabela abaixo.

Diâmetro nominal	Espaçamento máximo
75 mm	1,50 m
100 mm	1,80 m
150 mm	2,30 m
200 mm	2,90 m

e) Fixação das tubulações verticais

Fixação através de abraçadeiras a cada 2 metros.

f) Redes subterrâneas

A escavação das valas para instalação das tubulações será de acordo com o diâmetro da tubulação a ser lançada, observando, a natureza do terreno e as condições de assentamento. A

largura da vala será, de maneira geral, igual à largura do tubo a ser lançado, somando-se 30 cm. As tubulações que forem enterradas no solo deverão ser envolvidas com uma camada de areia fina de pelo menos 20 cm de espessura em todos os lados do tubo. A largura será maior no caso de necessidade de escoamentos.

O fundo da vala será perfeitamente nivelado, de maneira a garantir a cota e declividade especificada em projeto, do modo que tenha declividade constante entre as cotas de saída e chegada. Caso sejam encontradas pedras grossas, arestas rochosas ou vestígios de alvenaria, as mesmas serão devidamente eliminadas. Nessas regiões o fundo da vala será escavado por mais cerca de 15 cm ou 20 cm, abaixo da cota definitiva e, em seguida, restabelecido o nível de projeto por meio de um leito apropriado para o assentamento da tubulação. A ancoragem das juntas e curvas das tubulações subterrâneas será feita através de blocos de concreto conforme detalhes específicos do projeto.

g) Concretagem

A execução de qualquer instalação embutida deverá anteceder à concretagem.

h) Curvas

Para mudanças de direção das tubulações deverão ser utilizados curvas ou joelhos, evitando-se curvar os tubos.

i) Emendas de tubulações de PVC

Na emenda de tubos de PVC devem ser utilizadas luvas simples coladas de um lado e encaixadas no lado da bolsa com anel de borracha.

j) Conexões com anel de borracha

Acoplamento conforme prescrições do fabricante, com limpeza preliminar da bolsa e ponta do tubo a ser encaixado, utilização de pasta lubrificante própria no anel de borracha e na ponta do tubo.

k) Proteção

Durante a construção, as extremidades expostas das tubulações deverão ser vedadas com bujões para evitar a penetração de corpos estranhos.

As caixas de passagem e tubulações enterradas que fiquem abertas ou expostas deverão ser protegidas com tábuas ou qualquer outro meio, a fim de prevenir a entrada de corpos estranhos ou lixos da obra, em seus interiores.

As tubulações de PVC rígido não devem ser de modo algum aquecidas para execução de emendas ou curvas. Este procedimento enfraquece o material tornando-o não confiável para o serviço designado.

l) Declividade

A declividade mínima para tubulações de águas pluviais deve ser igual 0,5%, exceto onde houver indicação específica de nível ou de declividade.

m) Elemento Filtrante

Manta geotêxtil de poliéster, bidim tipo CP-20, gramatura 300 de gramas por metro quadrado, fabricação Rhodia.

n) Rejuntamento

As tubulações de concreto serão rejuntadas com argamassa de cimento e areia traço 1:3.

o) Calhas das Coberturas

As dimensões das calhas de águas pluviais deverão ser tomadas a partir dos projetos arquitetônicos. O posicionamento e detalhes dos bocais de captação (munhões) devem ser segundo o projeto hidráulico.

As medidas para fabricação das calhas, bem como a posição dos bocais de saídas deve ser tomados no local de obra e conferidos os seus alinhamentos em relação aos pilares.

p) Testes

Todas as calhas e lajes impermeabilizadas deverão ser submetidas a testes de escoamento, a ser realizado após os revestimento e fixações definitivas. O teste consiste de preenchimento das calhas com água, aguardando seu escoamento pela rede de águas pluviais. Deve ser detectado qualquer empoçamento de água nas calhas. Nas lajes impermeabilizadas a altura máxima da lamina de água durante o teste, deve ser de 10 cm.

q) Tubulações

Todas as tubulações e conexões utilizadas devem estar de acordo com as especificações das normas brasileiras.

6 CAIXA DE GORDURA

6.1 Caixa de Gordura

Caixa de Gordura Especial

Número de Pessoas (N): 744 pessoas

$$V = 2 \times N + 20$$

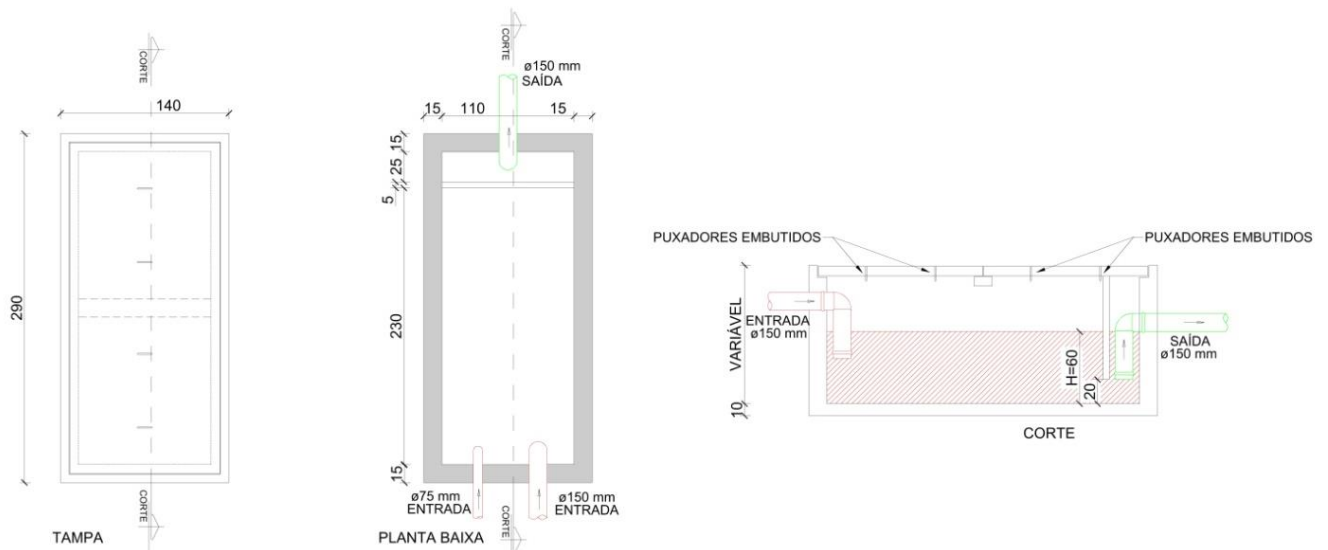
$$V = 2 \times 744 + 20$$

$$V = 1488 \text{ litros} = 1,488 \text{ m}^3$$

Dimensões internas da Caixa de Gordura (Volume útil):

- Profundidade: 0,60 m
- Base: 1,10 m
- Comprimento: 2,30 m

Volume útil da caixa de gordura: 1,518 m³.



7 CÁLCULO DA LIXEIRA

V = Volume em m³

N = Número de pessoas

A = Número de dias de acúmulo de lixo

Parte Comercial

$$V = N \times 0,0115 \times A$$

$$V = 104 \times 0,0115 \times 2$$

$$V = 2,392 \text{ m}^3$$

Parte Residencial

$$V = N \times 0,0115 \times A$$

$$V = 744 \times 0,0115 \times 2$$

$$V = 17,11 \text{ m}^3$$

Volume mínimo total = 19,50 m³

Considerando altura útil da lixeira de 1,65m:

$$\text{Área} = 12,06 \text{ m}^2$$

$$\text{Volume Total} = 19,90 \text{ m}^3$$

8 PISCINAS

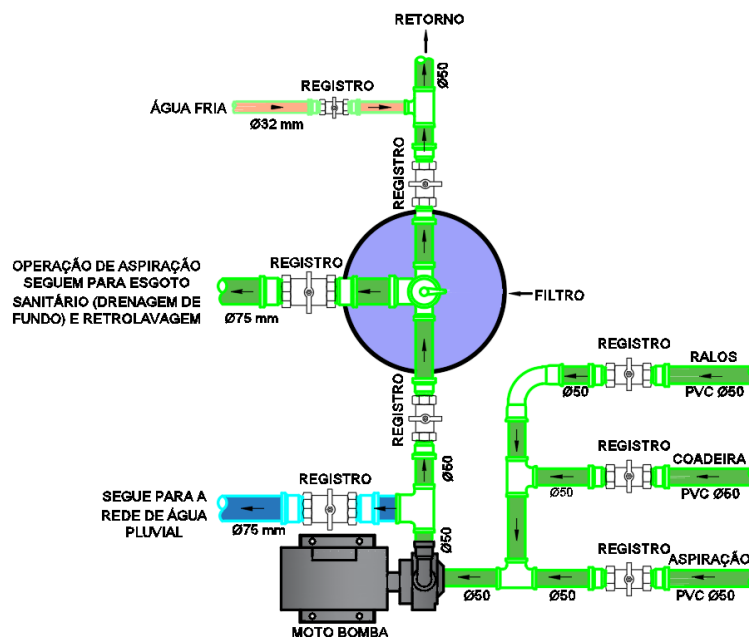
8.1 Tratamento

O tratamento das piscinas será feito por ozônio, através de um equipamento chamado ozonizador que vai converter as moléculas de oxigênio em moléculas de ozônio.

O ozonizador é composto por módulos eletrônicos gerador de ozônio. O gerador produz ozônio a partir da descarga elétrica do ar atmosférico, por um sistema Venturi misturando-se a água e agindo instantaneamente.

8.2 Descarte da Água da Piscina

Todas as piscinas terão suas ligações conforme o esquema abaixo.



A água destinada a retrolavagem e aspiração (após o filtro) será encaminhada para a rede de esgoto. No caso de esvaziamento da piscina, será descartada na rede de água pluvial.



Eng. Bruno Ricardo Franzmann
Franzmann Engenharia e Consultoria Ltda.
CREA: 24.884-9 SC

NG Empreendimentos Ltda.
CNPJ: 11.350.577/0001-40

Blumenau, 27 de abril de 2018.