

PROJETO HIDROSSANITÁRIO
Memorial de Cálculo

Hotel Taquaras Home Resort - 2024



LISTA DE NORMAS E ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS

As Instalações Hidrossanitárias serão executadas de acordo com as seguintes normas técnicas:

NBR 05626/1998 - Instalação predial de água fria.

NBR 08160/1999 – Sistemas prediais de esgoto sanitário – Projeto e execução.

NBR 10844/1989 – Instalações prediais de águas pluviais;

NBR 15527/2007 – Água de chuva – Aproveitamento de coberturas em áreas urbanas para fins não potáveis - Requisitos;

Adotando todos os critérios impostos pelas mesmas para a correta execução do Projeto de Instalações Hidrossanitárias.

SUMÁRIO

1.	INFORMAÇÕES GERAIS	4
2.	ANÁLISE DA DEMANDA DE ÁGUA	4
2.1.	DADOS INICIAIS	5
2.2.	CÁLCULO DE CONSUMO DE ÁGUA	5
2.2.1.	Consumo das Suítes	5
2.2.2.	Consumo dos Restaurantes	6
2.2.3.	Consumo da Lavanderia	6
2.2.4.	Consumo total de água no Hotel.....	6
3.	SISTEMA DE ÁGUA FRIA	7
3.1.	REDE DE DISTRIBUIÇÃO	8
3.2.	CRITÉRIO DE DIMENSIONAMENTO DA TUBULAÇÃO.....	9
3.3.	ESPECIFICAÇÕES	10
4.	SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO.....	10
4.1.	DIMENSIONAMENTO DAS TUBULAÇÕES DE ESGOTO.....	11
4.2.	SISTEMA DE VENTILAÇÃO.....	12
4.3.	ESPECIFICAÇÕES	12
4.4.	DIMENSIONAMENTO DAS CAIXAS DE GORDURA	12
4.5.	DIMENSIONAMENTO DA CAIXA DE RETENÇÃO	14
4.6.	SISTEMA DE BOMBEAMENTO	14
4.6.1.	Altura de recalque (H):	14
4.6.2.	Vazão das Bombas:	14
4.7.	VOLUME DE ESGOTO GERADO	15
5.	SISTEMA DE COLETA DE ÁGUAS PLUVIAIS E DE AR CONDICIONADO	15
5.1.	ABASTECIMENTO DE COLETA DE ÁGUA PLUVIAL.....	15
5.2.	PADRÕES DE QUALIDADE DA ÁGUA PARA REÚSO	18
5.2.1.	Água de Reuso Classe 1	18

1. INFORMAÇÕES GERAIS

Nome do proprietário: PIRES HOTEIS E TURISMO LTDA

CNPJ: 80.941/0001-80

Endereço: Rodovia L.A.P. Rodesindo Pavan, SN, Praia de Taquaras, Balneário Camboriú/SC

Matrículas: 11.133 e 11.134 do 1º O.R.I de Balneário Camboriú

DIC: 41.398

2. ANÁLISE DA DEMANDA DE ÁGUA

Para a otimização do consumo de água, é importante que o projeto dos sistemas hidráulicos prediais e o sistema para usos específicos (sistemas especiais) sejam concebidos dentro de premissas específicas. Para tal, devem ser consideradas as seguintes atividades:

- análise documental - levantamento e análise de todos os documentos e informações disponíveis que possam auxiliar no entendimento da edificação sob a ótica do uso da água;
- reconhecimento das necessidades de qualidade da água específica para cada uso contido na edificação.

Na concepção propriamente dita dos sistemas hidráulicos prediais, deverão ser premissas de projeto:

- garantia de vazão e pressão apropriadas nos diversos pontos de consumo, de forma que eliminem possíveis desperdícios;
- avaliação das possibilidades mais apropriadas de equipamentos hidráulicos e componentes, a partir do levantamento das atividades que ocorrem na edificação e identificação dos usuários, levantando-se as especificações técnicas e custos de aquisição;
- setorização do consumo de água;
- traçados otimizados;

- locação dos sistemas hidráulicos considerando a facilidade de acesso;
- atendimento às normas técnicas brasileiras de projetos, materiais e componentes.

Memorial de cálculo considerando os sistemas de água e esgoto para o hotel com base nas informações fornecidas.

2.1.DADOS INICIAIS

- **Número de suítes:** 226
- **Ocupação média:** 2 pessoas/suíte
- **Restaurante:** 680 lugares, 50 litros/refeição, 3 refeições/dia
- **Lavandaria:** 8 máquinas, 60 litros/ciclo, 10 ciclos/dia
- **Desnível entre subsolo e rua:** 60 cm
- **Edifício:** 4 pavimentos
- **Área total construída:** 30.984,08
- **Bombeamento de esgoto necessário:** Sim, devido ao desnível.

2.2.CÁLCULO DE CONSUMO DE ÁGUA

2.2.1. Consumo das Suítes

O consumo de água em hotéis pode variar de acordo com o padrão do serviço oferecido. De acordo com a ABNT NBR 5626/2020, o consumo médio de água em edifícios residenciais e comerciais pode variar conforme o padrão do hotel, dependendo do uso de duchas, sanitários, limpeza e outros fatores.

Para este cálculo, vamos considerar o valor de 200 litros por pessoa/dia, padrão ABNT para hotéis de padrão médio-alto.

- **Número de ocupantes do hotel:**

226 suítes×2 pessoas/suíte = 452 pessoas.

- **Consumo total de água das suítes:**

$$452 \text{ pessoas} \times 200 \text{ litros/pessoa/dia} = 90.400 \text{ litros/dia.}$$

2.2.2. Consumo dos Restaurantes

No restaurante, o consumo de água está relacionado ao preparo de alimentos, lavagem de utensílios e limpeza em geral. Considerando um consumo de 50 litros por refeição e o funcionamento do restaurante para 3 refeições diárias, o cálculo é feito assim:

- **Consumo por refeição:**

$$680 \text{ lugares} \times 50 \text{ litros/refeição} = 34.000 \text{ litros/refeição.}$$

- **Consumo diário total do restaurante (3 refeições/dia):**

$$34.000 \text{ litros/refeição} \times 3 \text{ refeições/dia} = 102.000 \text{ litros/dia.}$$

2.2.3. Consumo da Lavanderia

Cada máquina de lavar consome 60 litros por ciclo, e cada uma delas opera em média 10 ciclos por dia, o que resulta em um consumo diário de 600 litros por máquina.

Consumo total por dia: A lavanderia está equipada com 8 máquinas de lavar. Considerando o consumo individual de cada máquina, o consumo total diário da lavanderia é calculado da seguinte forma:

- **Consumo total da lavanderia:**

$$600 \text{ litros/dia} \times 8 \text{ máquinas} = 4.800 \text{ litros/dia.}$$

Portanto, a lavanderia utiliza, em média, 4.800 litros de água por dia, apenas para o funcionamento das máquinas de lavar.

2.2.4. Consumo total de água no Hotel

Após calcularmos o consumo de água nas suítes, no restaurante e na lavanderia, podemos determinar o consumo total de água no hotel por dia. Esse valor representa o somatório do consumo de água nas principais áreas do hotel:

- **Consumo das suítes:** 90.400 litros/dia.
- **Consumo do restaurante:** 102.000 litros/dia.
- **Consumo da lavanderia:** 4.800 litros/dia.

Portanto, o consumo total de água diário do hotel é calculado da seguinte forma:

$$90.400 \text{ (suítes)} + 102.000 \text{ (restaurante)} + 4.800 \text{ (lavanderia)} = 197.200 \text{ litros/dia.}$$

Este valor de 197.200 litros por dia reflete o consumo total básico de água em áreas essenciais do hotel, como acomodações, alimentação e lavanderia.

Esse consumo pode variar dependendo da taxa de ocupação do hotel, da sazonalidade e do nível de serviço prestado. Em dias de alta ocupação, o consumo de água tende a aumentar, principalmente no restaurante e lavanderia. Por outro lado, em períodos de menor demanda, o consumo será proporcionalmente menor.

3. SISTEMA DE ÁGUA FRIA

A edificação a ser construída será alimentada por dois reservatórios de aço do tipo coluna, com altura de coluna de 18,65 metros e capacidade individual de 200.000 litros para atender conforme normativa 2 dias. Esses reservatórios serão conectados ao sistema de abastecimento de água municipal, garantindo a disponibilidade de água para os diversos usos da edificação.

Capacidade total dos reservatórios: Os dois reservatórios têm uma capacidade combinada de 400.000 litros, garantindo o abastecimento adequado para o consumo diário da edificação.

Reservatório de combate a incêndio: Para garantir a segurança contra incêndios, foi instalado um reservatório separado com capacidade de 90.000 litros. Este reservatório é dedicado exclusivamente ao sistema de combate a incêndio e sinistros, o que garante que, em caso de emergência, a água destinada ao combate a incêndios não seja comprometida pelo consumo regular da edificação.

Além do reservatório de combate a incêndio, a edificação contará com um sistema de água de reuso. Este sistema permitirá o aproveitamento de água em áreas específicas, como irrigação de jardins ou descargas sanitárias, contribuindo para a sustentabilidade e redução do

consumo de água potável. O reservatório de água de reuso está localizado junto ao de combate a incêndio, mas os sistemas de distribuição são completamente independentes, com ramais de consumo instalados de forma a garantir que não haja interferência entre o sistema de reuso e o de combate a incêndio.

Todas as saídas de tubulações dos reservatórios serão executadas utilizando-se adaptadores com flanges apropriados, garantindo a segurança, durabilidade e estanqueidade do sistema. Este tipo de instalação facilita a manutenção e futuras intervenções no sistema, evitando problemas de vazamentos ou rupturas nas conexões.

Com a altura da coluna de 18,65 metros, o sistema de reservatórios proporcionará uma pressão hidráulica suficiente para atender os ramais de distribuição, garantindo um fornecimento de água eficiente para toda a edificação. A altura proporciona uma pressão hidrostática natural de aproximadamente 1,8 bar, suficiente para o abastecimento de edifícios de médio porte sem a necessidade de bombas adicionais, dependendo da altura final da edificação.

3.1. REDE DE DISTRIBUIÇÃO

A rede de distribuição de água potável será executada, com tubos e conexões de PVC soldável, ponta e bolsa, classe 15.

Em nenhuma hipótese será permitido o aquecimento desta tubulação, para se evitar a reutilização de tubos quando da abertura de bolsas. Serão empregadas sempre luvas duplas do mesmo material.

Deve ser evitada a utilização de materiais de fabricantes diferentes.

Os pontos de utilização devem possuir um recuo de cinco milímetros a contar da superfície externa e acabada da parede, ou azulejo, para se evitar o uso de acessórios desnecessários.

A distribuição de água fria será realizada embutida nas alvenarias da edificação (Tubulações com DN 50 mm no máximo). Para diâmetros maiores será previsto enchimento para subida de tubulação.

O ramal de alimentação foi locado de forma com que não prejudique a estrutura do edifício.

Os ramais obedecerão às vistas específicas de cada detalhe de água, no que diz respeito ao encaminhamento, altura e bitola dos tubos. Os projetos estão apresentados em planta e detalhamento de tubulações e instalações físicas.

Dentro da construção, os tubos devem ser transportados do local de armazenamento até o local de aplicação, carregados por duas pessoas, evitando ser arrastados sobre a superfície o que causaria deformações e avarias nos mesmos.

Devem ser armazenados em lotes arrumados à sombra próxima ao local de utilização.

O corte nas tubulações deve ser feito perpendicularmente ao seu eixo longitudinal, as emendas devem ser lixadas, limpas com solução limpadora e aplicada cola PVC sem excessos.

O projeto foi concebido com todas as conexões previstas ao desenvolvimento das instalações, não sendo necessário, portanto, desvios ou ajustes nas tubulações, o que criaria esforços inadequados na utilização de tubos e conexões.

Devem ser previstas todas as passagens de tubulações antes da concretagem das estruturas constituintes do edifício de modo a facilitar a execução das instalações de água fria e esgotamento sanitário.

3.2.CRITÉRIO DE DIMENSIONAMENTO DA TUBULAÇÃO

Tendo em vista a conveniência, sob o aspecto econômico, a instalação de água fria foi dimensionada trecho a trecho, funcionando como condutos forçados.

Cada trecho foi perfeitamente caracterizado para os 04 (quatro) parâmetros hidráulicos do escoamento: vazão, velocidade, perda de carga e pressão dinâmica atuante.

O dimensionamento das tubulações foi realizado com base, no método uso máximo provável, como indicado pela NBR-5626/98 (instalação predial de água fria) da ABNT, de modo a garantir pressões dinâmicas adequadas nos pontos mais desfavoráveis da rede de

distribuição, evitando que os pontos críticos das colunas possam operar com pressões negativas em seu interior.

Todos os serviços a serem executados, deverão obedecer a melhor técnica vigente, enquadrando-se, rigorosamente dentro das especificações e normas da ABNT.

As perdas de cargas foram calculadas com base na fórmula *Universal* para tubos de PVC.

3.3.ESPECIFICAÇÕES

Tubulação	Os tubos deverão ser em PVC rígido marrom, com juntas soldáveis, pressão de serviço 7,5 Kgf/cm ² , fabricados e dimensionados conforme a norma NBR-5648/99 da ABNT. O fornecimento deverá ser em barra de tubos com comprimento útil de 3,00 ou 6,00m.
Conexões	As conexões deverão ser em PVC rígido marrom, com juntas soldáveis, pressão de serviço 7,5 Kgf/cm ² , fabricados e dimensionados conforme a norma NBR-5648/77 da ABNT.
	As buchas das conexões das peças de utilização deverão ser em latão.
Registros de Gaveta e Pressão	Os registros de gaveta deverão ser em bronze, dotados de canoplas cromadas ou acabamento bruto, conforme projeto.

4. SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO

O esgoto doméstico proveniente da edificação seguirá para rede de esgotos prediais com tubos de PVC com diâmetros indicados em projeto concentrando-se em uma caixa de retenção e em seguida direcionados através de bombeamento para a rede coletora de esgoto municipal.

O esgoto doméstico gerado na edificação será encaminhado para a rede de esgotos prediais utilizando tubulações de PVC, cujos diâmetros serão definidos conforme o projeto hidráulico, de acordo com as normas técnicas e dimensionamento adequado à quantidade de efluentes gerados. O sistema de esgoto é projetado para garantir a eficiência no transporte dos efluentes, evitando entupimentos e garantindo o correto fluxo até o destino final.

O esgoto será primeiramente direcionado para uma caixa de retenção, que tem a função de reter sólidos em suspensão e evitar que materiais não decompostos sejam enviados para a

rede pública, além de servir como um ponto de controle para inspeções e manutenções periódicas do sistema.

Após a passagem pela caixa de retenção, o esgoto será bombeado para a rede coletora municipal de esgoto, através de um sistema de bombeamento dimensionado para suportar o volume de efluentes gerados pela edificação. O uso de bombas é necessário devido à topografia do terreno ou à ausência de uma declividade suficiente para que o esgoto flua por gravidade até a rede coletora pública.

Tubos de PVC: O uso de tubos de PVC é amplamente utilizado devido à sua durabilidade, resistência à corrosão, leveza e facilidade de instalação. Além disso, os diâmetros serão selecionados conforme a NBR 8160/1999 – Sistemas Prediais de Esgoto Sanitário, que regula o dimensionamento das tubulações de acordo com a vazão esperada e o número de usuários da edificação.

As tubulações serão devidamente enterradas e isoladas para evitar danos físicos e infiltrações. Elas serão conectadas à bomba de recalque que transportará o esgoto até o ponto de conexão com a rede coletora municipal.

O sistema de bombeamento será equipado com dispositivos de segurança, como válvulas de retenção, para evitar o refluxo dos efluentes, além de sistemas de alarmes em caso de falhas no bombeamento, garantindo a continuidade e segurança do sistema de esgoto.

4.1.DIMENSIONAMENTO DAS TUBULAÇÕES DE ESGOTO

No dimensionamento das instalações prediais de esgotos sanitários, primário e secundário, serão observadas as prescrições da norma brasileira NBR 8160 – Instalação Predial de Esgoto Sanitário, a NBR 7229/93 Projeto, construção, operação de sistemas de tanques sépticos. A princípio para qualquer dimensionamento dos diâmetros das tubulações de esgoto, deve-se adotar como unidade de contribuição a UHC – Unidade Hunter de Contribuição. Cada aparelho possui o seu número de UHC e o diâmetro mínimo do seu ramal de descarga.

A primeira fase do dimensionamento do projeto predial consiste em definir a localização e quantificar os aparelhos sanitários que serão utilizados na edificação. Ressaltando que todo o aparelho peça e dispositivos deverão satisfazer às exigências das normas pertinentes. Após a primeira fase, determinaram-se os diâmetros mínimos, dos ramais de descarga para posteriormente determinar os diâmetros mínimos, dos ramais de esgoto, tubulação de ventilação e os tubos de queda. A penúltima fase será a determinação dos diâmetros mínimos, dos coletores e subcoletores.

4.2.SISTEMA DE VENTILAÇÃO

Ao final das colunas de ventilação deverá ser instalado um terminal de ventilação a fim de impedir que entre água na coluna, vale ressaltar que por se tratar de uma tubulação de DN 50 mm ela sobe embutida na alvenaria e até acima do forro, onde é desviada através de Joelhos de 90 graus para o telhado para que não danifique a estrutura da viga.

4.3.ESPECIFICAÇÕES

Tubulação	Deverá ser em PVC rígido, para instalações prediais de esgoto, tipo ponta bolsa com virola para juntas elásticas. A fabricação deverá atender a norma NBR-5688/99 da ABNT
Conexões	Deverão obedecer às mesmas especificações dos tubos.
Caixa de inspeção	Deverão ser construídas no local, com fundo de concreto magro e alvenaria de blocos, impermeabilizada internamente. Tampa removível de concreto armado apresentando vedação perfeita e dimensões conforme necessidade do projeto.

4.4.DIMENSIONAMENTO DAS CAIXAS DE GORDURA

A caixa de gordura tem a função de reter óleos e gorduras presentes nos efluentes provenientes das cozinhas e áreas de preparo de alimentos, evitando o acúmulo dessas substâncias nas tubulações e prevenindo entupimentos na rede de esgoto.

O objetivo da instalação da caixa de gordura é garantir a eficiência do sistema de esgoto, minimizando o risco de obstruções causadas por gordura solidificada e protegendo tanto o sistema predial quanto a rede pública de esgoto, em conformidade com as normas técnicas vigentes.

O dimensionamento da caixa de gordura segue as diretrizes estabelecidas pela NBR 8160/1999 – Sistemas Prediais de Esgoto Sanitário e pela NBR 8161/1983 – Caixa de Gordura – Execução, que regulamentam os parâmetros de dimensionamento, instalação e manutenção de dispositivos retentores de gordura.

DIMENSIONAMENTO DE CAIXAS DE GORDURA 1

P1=	Apto	n° aptos	n° dorm.	n° pess/dorm	Total
	Pavto Tipo	113	113	3	339
Total geral de Contribuintes					339

* Calculo do Dimencionamento

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

N= Numero de Contribuintes

CAIXA DE GORDURA

$$V = 2 \times 339 + 20$$

$$V = 698 \text{ litros}$$

$$V = 0,698 \text{ m}^3 \quad (V \text{ calculado})$$

$$V = 0,864 \text{ m}^3 \quad (V \text{ adotado})$$

Caixa de Gordura 01 (1,20 x 1,20 x 0,60): 864Litros

DIMENSIONAMENTO DE CAIXAS DE GORDURA 2

P1=	Apto	n° aptos	n° dorm.	n° pess/dorm	Total
	Pavto Tipo	113	113	3	339
Total geral de Contribuintes					339

* Calculo do Dimencionamento

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

N= Numero de Contribuintes

CAIXA DE GORDURA

$$V = 2 \times 339 + 20$$

$$V = 698 \text{ litros}$$

$$V = 0,698 \text{ m}^3 \quad (V \text{ calculado})$$

$$V = 0,864 \text{ m}^3 \quad (V \text{ adotado})$$

Caixa de Gordura 01 (1,20 x 1,20 x 0,60): 864Litros

As caixas de gordura serão confeccionadas em material PVC ou concreto, conforme as necessidades do projeto, e deve possuir as seguintes características:

- Tampa de inspeção: A caixa será equipada com uma tampa removível, de fácil acesso, permitindo a limpeza periódica. A tampa deve ser vedada adequadamente para evitar a liberação de odores.

- Vedação e estanqueidade: A caixa de gordura deve ser impermeável para evitar infiltrações no solo ou no sistema de esgoto, e o interior deve ser liso para facilitar a remoção de gordura.
- Localização: A caixa será instalada em local de fácil acesso para manutenção, preferencialmente entre a cozinha e a rede de esgoto predial, garantindo a interceptação de gorduras antes do descarte.

A manutenção periódica da caixa de gordura é essencial para o bom funcionamento do sistema. Recomenda-se a limpeza da caixa em intervalos regulares, variando conforme a frequência de uso. Em residências, o intervalo pode ser de 6 meses a 1 ano. Já em cozinhas industriais, a limpeza pode ser necessária mensalmente ou até semanalmente, dependendo do volume de resíduos.

4.5.DIMENSIONAMENTO DA CAIXA DE RETENÇÃO

A caixa de retenção de esgoto deve armazenar o volume diário para evitar sobrecarga nas bombas. Vamos dimensionar para um tempo de retenção de 24 horas.

- Volume da caixa de retenção:
157.760 litros/dia

Para o projeto utilizou-se de duas caixas de retenção, cada uma com volume de 80.000,00 litros, totalizando 160.000 litros.

4.6.SISTEMA DE BOMBEAMENTO

4.6.1. Altura de recalque (H):

- Altura entre o subsolo e a rua: 60 cm = 0,60 metros
- Considerando perdas de carga: adicionar 10% para perdas no sistema.
- Altura total de recalque:
 $157.760 \text{ litros/dia } 0,60 \text{ metros} \times 1,10 = 0,66 \text{ metros}$

4.6.2. Vazão das Bombas:

- Vazão necessária:

O volume total de esgoto deve ser bombeado em intervalos regulares. Vamos considerar o bombeamento a cada 8 horas (3 vezes ao dia).

- Vazão por ciclo de bombeamento:

$$\frac{157.760 \text{ litros/dia}}{3 \text{ ciclos}} = 52.587 \text{ litros/ciclo}$$

- Vazão horária necessária (considerando ciclo de 1 hora):

$$\frac{52.587 \text{ litros}}{1 \text{ hora}} \approx 52.6 \text{ m}^3/\text{h}$$

Dado o volume de esgoto e a altura de recalque, a bomba deve ter capacidade para bombear 52,6 m³/h com uma altura de recalque de 0,66 metros.

4.7.VOLUME DE ESGOTO GERADO

Neste projeto, consideramos que aproximadamente 80% do consumo de água resulta em esgoto gerado. Com base em um consumo diário de água de 197.200 litros, o volume estimado de esgoto gerado é de:

Volume de esgoto diário gerado:

$$197.200 \text{ litros/dia} \times 0,80 = 157.760 \text{ litros/dia}$$

Portanto, para cada 197.200 litros consumidos, espera-se que cerca de 157.760 litros sejam direcionados ao sistema de esgoto.

Esse dado é fundamental para a elaboração de estratégias de manejo e tratamento de resíduos, garantindo a saúde pública e a preservação ambiental. A implementação de um sistema eficiente de coleta e tratamento é essencial para minimizar os impactos ambientais e promover a sustentabilidade dos recursos hídricos

5. SISTEMA DE COLETA DE ÁGUAS PLUVIAIS E DE AR CONDICIONADO

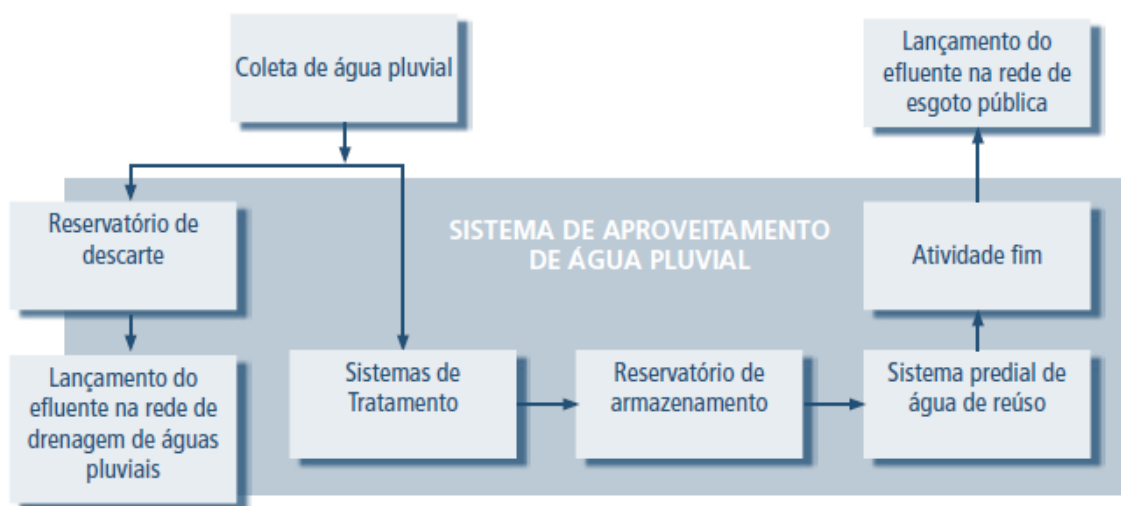
5.1.ABASTECIMENTO DE COLETA DE ÁGUA PLUVIAL

Além do sistema que segue as normas vigentes para abastecimento de água potável, será implantado um sistema de coleta e armazenamento de água pluvial proveniente dos telhados e drenagem dos ar condicionados.

Os efluentes derivados dos telhados terão tratamento com filtros que são instalados no ponto de união da tubulação que drena a água de chuva de diversos condutores verticais. Estes utilizam um princípio original de filtragem que garante grande eficiência, separando a água de chuva de impurezas como folhas, galhos, insetos e musgo, com mínima perda de água e exigência de manutenção mínima.

A figura 01 exemplifica o fluxo do sistema de aproveitamento de água pluvial.

Figura 01: Sistema de Aproveitamento de água pluvial.



A área de coleta deve ser determinada no caso de telhados, que são normalmente inclinados em projeção horizontal, de acordo com a NBR-10844: Instalações prediais de águas pluviais.

O coeficiente de escoamento superficial é determinado em função do material e do acabamento da área de coleta.

A caracterização da qualidade da água pluvial deve ser feita utilizando-se sistemas automáticos de amostragem, para posterior caracterização através das variáveis consideradas

relevantes em nível local. A caracterização deve ser feita após períodos variáveis de estiagem e tem como objetivo fornecer elementos para o cálculo do reservatório de descarte.

O reservatório de descarte destina-se à retenção temporária e posterior descarte da água coletada na fase inicial da precipitação. Os volumes são determinados em função da qualidade da água durante as fases iniciais de precipitação, que ocorrem após diferentes períodos de estiagem. Algumas técnicas para a realização do descarte da água de limpeza do telhado poderão ser utilizadas, entre as quais, tonéis, reservatórios de autolimpeza com torneira boia, dispositivos automáticos etc.

O reservatório de armazenamento destina-se à retenção das águas pluviais coletadas. Os volumes são calculados em base anual, considerando-se o regime de precipitação local e as características de demanda específica de cada edificação.

Geralmente, o reservatório de armazenamento é o componente mais dispendioso do sistema de coleta e aproveitamento de águas pluviais, devendo, portanto, ser dimensionado com bastante critério para tornar viável a implementação dos sistemas de aproveitamento de águas pluviais.

O sistema de tratamento das águas pluviais depende da qualidade da água coletada e do seu destino final. De maneira geral, considerando-se os usos mais comuns em edifícios (irrigação de áreas verdes, torres de resfriamento de sistemas de ar condicionado, lavagens de pisos, descarga em toaletes etc.) são empregados sistemas de tratamento compostos de unidades de sedimentação simples, filtração simples e desinfecção com cloro ou com luz ultravioleta. Eventualmente podem ser utilizados sistemas que proporcionem níveis de qualidade mais elevados, empregando-se unidades de coagulação e floculação com produtos químicos, sedimentação acelerada e filtração em camada dupla, ou, ainda, sistemas de oxidação avançada ou processos de membrana.

Os sistemas de coleta e aproveitamento de águas pluviais requerem cuidados gerais e características construtivas que permitam a segurança do abastecimento, a manutenção da qualidade da água armazenada e níveis operacionais adequados e econômicos. Entre estes podem ser ressaltados:

- evitar a entrada de luz do sol no reservatório para diminuir a proliferação de algas e microrganismos;

- manter a tampa de inspeção fechada;
- colocar grade ou tela na extremidade de saída do tubo extravasor, para evitar a entrada de pequenos animais;
- realizar a limpeza anual do reservatório, removendo os depósitos de sedimentos;
- projetar o reservatório de armazenamento com declividade no fundo na direção da tubulação de drenagem, para facilitar a limpeza e retirada de sedimentos;
- assegurar que a água coletada seja utilizada somente para fins não-potáveis;
- prever a conexão (sem possibilidade de contaminação) de água potável com o reservatório de armazenamento, assegurando o consumo diário por ocasião de estiagens prolongadas;
- prever dispositivo no fundo do reservatório de armazenamento para evitar turbulência evitando a ressuspensão do material sedimentado;
- pintar de cor diferenciada as linhas de coleta e de distribuição de águas pluviais. Conexões e sistemas de roscas também devem ser diferenciados para evitar a possibilidade de ocorrência de conexão cruzada com o sistema de distribuição de água potável. As torneiras externas deverão ser operadas com sistemas de chaves destacáveis para evitar consumo como água potável;
- deverão ser colocadas placas indicativas junto das torneiras de acesso geral, com a inscrição “Água não potável”;
- A qualidade da água distribuída deverá ser submetida a um processo de monitoramento programado.

5.2. PADRÕES DE QUALIDADE DA ÁGUA PARA REÚSO

De acordo com as exigências mínimas listadas, pode-se definir classes de água para reuso que resumem os critérios para a qualidade da água nas atividades apresentados anteriormente.

5.2.1. Água de Reuso Classe 1

Os usos preponderantes para as águas tratadas desta classe, nos edifícios, são basicamente os seguintes:

- descarga de bacias sanitárias, lavagem de pisos e fins ornamentais (chafarizes, espelhos de água etc.);
- lavagem de roupas e de veículos.

Apesar desta aplicação incorporar diversas atividades, todas convergem para a mesma condição de restrição que é a exposição do público, usuários e operários que operam, manuseiam ou tenham algum contato com os sistemas de distribuição de água reciclada.

Outro fator de grande importância relativo aos usos benéficos em consideração diz respeito aos aspectos estéticos da água de reuso. Neste caso, o reuso está vinculado ao “adorno arquitetônico”, exigindo grau de transparência, ausência de odor, cor, espuma ou quaisquer formas de substâncias ou componentes flutuantes.

Nesse sentido, os parâmetros característicos foram selecionados segundo o uso mais restritivo entre os acima relacionados, e estão apresentados na tabela 01.

Cabe ressaltar que o uso da água de reuso Classe 1 pode gerar problemas de sedimentação, o que causaria odores devido à decomposição de matéria orgânica, obstrução e presença de materiais flutuantes.

Como solução cita-se:

- a detecção de cloro residual combinado em todo o sistema de distribuição; e
- o controle de agentes tensoativos, devendo seu limite ser $\leq 0,5$ mg/L.

Embora no Brasil a grande maioria dos detergentes domésticos e industriais seja de biodegradáveis, o controle de surfactantes é importante, a fim de evitar formação de espumas em descargas de bacias sanitárias e torneiras.

Tabela 01: Parâmetros característicos para água de reuso classe 1.

Parâmetros	Concentrações
Coliformes fecais ¹	Não detectáveis
pH	Entre 6,0 e 9,0
Cor (UH)	≤ 10 UH
Turbidez (UT)	≤ 2 UT
Odor e aparência	Não desagradáveis
Óleos e graxas (mg/L)	≤ 1 mg/L
DBO ² (mg/L)	≤ 10 mg/L
Compostos orgânicos voláteis ³	Ausentes
Nitrato (mg/L)	< 10 mg/L
Nitrogênio amoniacal (mg/L)	≤ 20 mg/L
Nitrito (mg/L)	≤ 1 mg/L
Fósforo total ⁴ (mg/L)	≤ 0,1 mg/L
Sólido suspenso total (SST) (mg/L)	≤ 5 mg/L
Sólido dissolvido total ⁵ (SDT) (mg/L)	≤ 500 mg/L

1. Esse parâmetro é prioritário para os usos considerados.
2. O controle da carga orgânica biodegradável evita a proliferação de microrganismos e cheiro desagradável, em função do processo de decomposição, que podem ocorrer em linhas e reservatórios de decomposição.
3. O controle deste composto visa evitar odores desagradáveis, principalmente em aplicações externas em dias quentes.
4. O controle de formas de nitrogênio e fósforo visa evitar a proliferação de algas e filmes biológicos, que podem formar depósitos em tubulações, peças sanitárias, reservatórios, tanques etc.
5. Valor recomendado para lavagem de roupas e veículos.

Balneário Camboriú-SC - 02 de outubro de 2024.

**JESSICA
SAMUELSSON**
:03095387008

Assinado de forma digital
por JESSICA
SAMUELSSON:030953870
08
Dados: 2024.10.02
18:06:07 -03'00'

Engenheira Civil
Jéssica Samuelsson
CREA: 184548-6 - SC



 Juris Ambiental



(47) 3056-7022



contato@jurisambiental.com.br
www.jurisambiental.com.br



Ed. Top Class - R. 1301, 471 - Sl. 1302
Centro, Balneário Camboriú/SC