

AMPLIAÇÃO DE UM EDIFÍCIO PARA USO RECREATIVO INFANTIL (BRINQUEDOTECA)

MEMORIAL DESCRITIVO

Princesa-SC, janeiro de 2026.



SUMÁRIO

1. GENERALIDADES	4
1.1. Objeto	4
1.2. Obrigações da Empreiteira	4
1.3. Obrigações do Município	5
1.4. Outras Considerações	6
2. SERVIÇOS PRELIMINARES	6
2.1. Instalações Provisórias	6
2.2. Tapume da obra	6
2.3. Limpeza do Terreno	7
2.4. Locação da obra	7
2.5. Estruturas de concreto armado e fundações	7
2.6. Placa da obra Padrão do Município	8
3. INFRAESTRUTURA.....	8
3.1. Escavações e reaterros	8
3.2. Estacas escavadas, Blocos de Coroamento, Cálices para fixação dos pilares pré-fabricados e Vigas de Baldrame- concreto armado moldado “in loco”	9
3.3. Vigas de baldrame em concreto armado moldado “in-loco”	10
3.4. Estacas escavadas tipo escavada a trado mecanico rotativo	10
3.5. Impermeabilização de baldrames	11
4. SUPRA – ESTRUTURA	11
4.1. Estrutura de concreto armado pré-fabricado	11
4.2. Estrutura de Concreto Armado moldado “in-loco”	11
4.3. Estrutura metálica	12
5. COBERTURA	12
6. ALVENARIA.....	12
6.1. Alvenarias	12
7. REVESTIMENTOS	13
7.1. Chapisco e Emboço (massa única)	13
7.2. Azulejos	13
8. PAVIMENTAÇÕES	14
8.1. Pisos	14
8.2. Execução das pavimentações em concreto polido	14

8.3. Piso em blocos de concreto intertravados	15
9. IMPERMEABILIZAÇÃO PAREDES DE CONTENÇÃO	17
10. FORRO	17
11. ESQUADRIA	17
11.1. Soleiras/pingadeiras de granito.....	17
12. PINTURAS	17
13. INSTALAÇÕES ELÉTRICAS E DADOS.....	18
14. INSTALAÇÕES HIDROSSANITÁRIAS E SISTEMA DE TRATAMENTO DE ESGOTO	18
15. INSTALAÇÕES PREVENTIVAS CONTRA INCÊNDIO	19
16. EQUIPAMENTOS, METAIS E ACESSÓRIOS	19
17. LIMPEZA GERAL	20

1.GENERALIDADES

1.1.Objeto

O presente Memorial Descritivo tem por finalidade estabelecer as condições que orientarão os serviços de construção, com fornecimento de material e mão-de-obra referentes à execução de uma ampliação de um edifício para uso recreativo infantil (brinquedoteca), anexa ao CMEI Pequenos Anjos, situado na Rua Santa Catarina, centro, no Município de Princesa (SC). Em estrutura de concreto armado pré-fabricada, piso em concreto usinado, parede em placas pré-fabricadas de concreto e cobertura em telha aluzinco termoacústica.

A área a ser construída é de 285,58 m², situada no Município de Princesa, Estado de Santa Catarina, de acordo com os projetos e Memorial Descritivo que acompanham este Edital.

1.2. Obrigações da Empreiteira

Para a fiel observância e perfeita execução dos serviços, a Empreiteira deverá manter na obra pessoal técnico habilitado e obrigar-se-á a prestar assistência técnica e administrativa, com finalidade de imprimir aos trabalhos o ritmo necessário ao cumprimento dos prazos contratuais, além de fornecer e conservar no canteiro de obra, os equipamentos mecânicos e o ferramental indispensável ao desenvolvimento dos trabalhos, bem como todos os materiais necessários e mão de obra adequada à natureza dos serviços.

Será de responsabilidade da Empreiteira a formação do quadro técnico de pessoal.

A guarda dos equipamentos, ferramentas, e dos materiais necessários para a execução da obra ficará sobre inteira responsabilidade da Empreiteira, não cabendo Ao Município de Princesa ressarcimento algum, devido ao extravio, roubo ou danos aos mesmos.

Fica a cargo da Empreiteira, o fornecimento e registro das anotações de responsabilidade técnica (ART e/ou RRT), no Conselho Regional de Engenharia, Arquitetura e Agronomia do Estado de Santa Catarina (CREA/SC) ou Conselho de Arquitetura e Urbanismo (CAU), referente a execução da obra. A Empreiteira

deverá apresentar ART/RRT de projeto e execução das estruturas de concreto armado pré-fabricado, estruturas de concreto moldadas “in-loco” e das estruturas metálicas.

A Empreiteira será responsável pela instalações, para utilização como barracão de obra conforme NR 18, para depósito de materiais e ferramentas, não cabendo ao Município de Princesa ressarcimento algum, devido à perda, roubo e/ou estrago dos mesmos.

A obra objeto da presente licitação compreenderá todos os serviços necessários a sua total concretização dando-lhe condições de perfeito e integral funcionamento.

Enfim, as obrigações da Empreiteira vão desde a instalação do canteiro de obras até a entrega final e definitiva da construção, em pauta no item 1.1. Objeto.

1.3. Obrigações do Município

Caberá ao município de Princesa o fornecimento de arquivo digital referente aos projetos arquitetônico e complementares, planilha estimativa de quantitativos e Memorial Descritivo.

Fica a cargo do Município, a entrega para a Empreiteira de Anotações de Responsabilidade Técnica (ART) ou Registro de Responsabilidade Técnica (RRT), no Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do Estado de Santa Catarina (CREA/SC) ou Conselho de Arquitetura e Urbanismo (CAU/SC), referentes aos projetos arquitetônico e complementares da obra aprovados, no que couber.

Ào Município de Princesa, através de seu departamento técnico, cabe a fiscalização dos serviços executados, bem como a verificação da qualidade dos materiais empregados na obra, podendo a mesma, em qualquer tempo, por a prova qualquer serviço ou material, no que diz respeito à qualidade e/ou quantidade dos mesmos.

Cabe ainda ao Município de Princesa, o fornecimento de qualquer explicação referente aos projetos, bem como, qualquer orientação necessária para o bom andamento da obra.

1.4. Outras Considerações

A Empreiteira deverá manter na obra, somente pessoal capacitado para o bom andamento da mesma. Quaisquer elementos pertencentes à Empreiteira que, a critério da Fiscalização do Município, demonstrar incapacidade técnica ou se portar indevidamente, criando dificuldades para o bom andamento dos serviços, deverá ser substituído num prazo de até 48 horas, a contar da data da notificação por escrito.

Todos e quaisquer materiais a serem aplicados na obra, deverão ser de 1ª qualidade e submetidos à prévia aprovação pela fiscalização, podendo a mesma aprovar ou rejeitar o material em todo ou em parte.

Quaisquer serviços que, a critério da fiscalização, for julgado executado em desacordo com as especificações técnicas ou não tiver qualidade de execução satisfatória, quer quanto aos materiais aplicados, quer quanto à mão de obra empregada, será desfeito e/ou refeito pela Empreiteira, sem ônus para o Município de Princesa.

Quaisquer alterações no projeto ou nas especificações que se fizerem necessárias, por motivos técnicos, deverão ser submetidas, por escrito, a prévia aprovação da fiscalização.

2. SERVIÇOS PRELIMINARES

2.1. Instalações Provisórias

A Empreiteira será responsável pela instalações, para utilização como barracão de obra conforme NR 18, para depósito de materiais e ferramentas, não cabendo ao Município Princesa ressarcimento algum, devido à perda, roubo e/ou estrago dos mesmos.

As instalações de água e energia poderão derivar das instalações existentes no local.

2.2. Tapume da obra

A empresa contratada deverá montar um tapume em telha metálica com altura de 2,10 m na frente e na lateral próxima a edificação existente. Isolando a obra das demais edificações existentes no terreno.

Após a conclusão dos serviços, o tapume será retirado e entregue ao Município, onde for determinado pelo Fiscal da Obra.

2.3. Limpeza do Terreno

A Empreiteira deverá proceder a limpeza do terreno, destinado a construção da obra de ampliação, removendo a vegetação (capoeira, árvores, postes de eletricidade, muretas, areia, entulhos, etc), bem como providenciar a retirada periódica do entulho que se acumular no recinto do trabalho, durante o desenvolvimento da obra.

2.4. Locação da obra

A locação da obra deverá ser realizada pela Empreiteira, a qual será responsável por quaisquer erros de alinhamento, nivelamento ou esquadro, que venha a ser constatado pela fiscalização. A fim de evitar-se tais erros, é fundamental que a Empreiteira comunique a fiscalização, quando da conclusão dos trabalhos de locação.

Na locação da obra, inicialmente será procedida a conferência das medidas do terreno, para posteriormente ser demarcada a obra. Após a verificação será iniciada a locação da obra, que será executada com gabarito de madeira, colocado no quadro da obra, afastado aproximadamente 1,00 m da mesma, de modo a facilitar a execução das estacas.

No gabarito deve ser previsto em locais adequados, guias de fácil remoção para a entrada e saída de equipamentos pesados e circulação de veículos.

2.5. Estruturas de concreto armado e fundações

A estrutura do barracão será em concreto pré-fabricado com fck mínimo de 25 MPa e deverá obedecer as dimensões mínimas especificadas na forma da estrutura. A estrutura de pré-fabricado deverá obedecer as prescrições normativas da NBR 9062.

A área de apoio ao barracão pré-fabricado será moldada no local. Essa estrutura está detalhada em projeto específico incluindo observações executivas. A estrutura de concreto moldada no local deverá obedecer a

prescrições da NBR 6118, NBR 6120, NBR 6123. A empresa deverá apresentar anotação de responsabilidade referente aos serviços contratados.

A estrutura de cobertura será em pré-fabricado e deverá vencer o vão e respeitar a geometria apresentada no projeto da arquitetura.

A fundação da edificação será executada por estacas profundas do tipo escavada com equipamento hidraulico rotativo perfuratriz montada sobre caminhão com profundidade média de 4,0 metros. Sobre as estacas deverão ser executados blocos de coroamento com ou sem cálice, conforme detalhes específicos no projeto estrutura apresentado. Toda execução das estacas deve obedecer à norma NBR 6122/2010. Em projeto são apresentadas notas executivas que precisam ser respeitadas.

Qualquer alteração de projeto deverá ser submetida a aprovação da fiscalização da obra.

2.6. Placa da obra Padrão do Município

A Empreiteira deverá fornecer e fixar 01 (uma) placa de obra (Padrão do Município) em chapa metálica com armação de madeira e dimensões mínimas de (1,2x2,4) m, fixada em local visível e que não deverá ser removida após a conclusão dos serviços.

O Município de Princesa fornecerá o modelo da placa padrão do Município em folha de ofício no formato A4, contendo as informações de fonte, tamanho e cores das letras e dos logotipos.

3. INFRAESTRUTURA

3.1. Escavações e reaterros

Na execução de cortes e aterros deverão ser obedecidas as seções e cotas estabelecidas nos projetos.

Os reaterros e aterros deverão ser devidamente compactados com equipamento mecânico ou manualmente, conforme a necessidade, de acordo com as normas técnicas sobre o assunto.

3.2. Estacas escavadas, Blocos de Coroamento, Cálices para fixação dos pilares pré-fabricados e Vigas de Baldrame- concreto armado moldado “in loco”

A escavação das estacas escavadas deve atingir impenetrável ao trado e essa profundidade deverá ser comparada com o relatório de sondagem. Caso não exista coerência nos números o fato deverá ser relato a fiscalização que deverá alertar o engenheiro projetista para verificar a consistencia da estaca. A execução da escavação, concretagem e colocação das armaduras devem obedecer a norma NBR 6122/2010.

A empresa de estaqueamento deverá apresentar planilha, devidamente assinada pelo responsável técnico da empresa, com a profundidade de cada estaca a fiscalização, para que a mesma possa aferir a quantidade de planilha para pagamento. O concreto para as estacas deverá possuir resistência mínima, após 28 dias de 20 MPa.

Após a execução das estacas deverá ser executada a escavação para blocos e cálices. As cabeças das estacas devem ser preparadas para receber o bloco de coroamento (com ou sem cálice). Todas as vigas baldrames serão moldadas na obra e devem atendem as especificações de projeto tudo em conformidade com as Normas Técnicas.

As dimensões das formas e ferragens das armaduras, bem como sua posição, deverão ser detalhadas nos projetos estruturais das fundações.

As formas deverão seguir rigorosamente as dimensões e posições do projeto, sendo executadas com madeira de boa qualidade, seca, sem rachaduras, empenas ou outros defeitos que venham prejudicar a qualidade dos serviços. Após a montagem, as formas devem ser niveladas, prumadas e perfeitamente estanques.

Na execução dos concretos para fundações, deve ser observado o emprego de cimento Portland CP II e Fck 25 MPa, no mínimo, ou o que especificar a Norma Brasileira.

A obra possuirá estacas escavadas, bloco e castiçal em concreto armado, conforme especificação acima e pilares em concreto armado pré-fabricado.

3.3. Vigas de baldrame em concreto armado moldado “in-loco”

As vigas de baldrame serão executadas em concreto armado F_{ck} 25 MPa, dimensionadas em conformidade com as cargas resultantes da estrutura, as quais deverão seguir as especificações em projeto e as regulamentações das Normas Técnicas.

As dimensões das formas e ferragens das armaduras, bem como sua posição, estão detalhadas no projeto estrutural.

As formas deverão seguir rigorosamente as dimensões e posições do projeto, sendo executadas com madeira de boa qualidade, seca, sem rachaduras, empenas ou outros defeitos que venham prejudicar a qualidade dos serviços. Após a montagem, as formas devem ser niveladas, prumadas e perfeitamente estanques.

As esperas para os pilares (nos anexos) deverão ser deixadas acima do nível das vigas de baldrame, e comprimentos compatíveis com a bitola dos ferros utilizados em conformidade com a Norma Técnica, ou com no mínimo 70 cm.

3.4. Estacas escavadas tipo escavada a trado mecânico rotativo

Está projetado a execução de estacas escavadas, com fuste variável conforme projeto e anotações em planilha.

Todos detalhes são apresetados em projeto específico fornecido pelo departamento técnico do Município de Princesa. Qualquer alteração deve ser submetida a fiscalização e/ou responsável pelos projetos.

A execução das estacas deverá ser planilhada. Na planilha deverá constar a data da escavação e concretagem da estaca, profundidade, nome do operador da perfuratriz e referência do pilar. A planilha deve ser entregue para a fiscalização assinada pelo seu responsável técnico.

Durante a concretagem das estacas deverão ser retirados corpos de prova para posterior verificação da resistência do concreto utilizado. Deverá ser apresentada à fiscalização do Município o relatório do rompimento dos corpos de prova do concreto utilizado.

3.5. Impermeabilização de baldrame

Nas vigas de baldrame serão aplicadas com intervalo de 24 horas entre cada, 02 (duas) demãos de hidro asfalto, seguidas de pulverização com areia grossa.

Cada demão deverá abranger a face superior e as laterais das vigas.

4. SUPRA – ESTRUTURA

4.1. Estrutura de concreto armado pré-fabricado

A estrutura será composta por pilares, vigas para laje, laje pré-fabricada, vigas, placas de concreto pré-fabricadas para contenção, placas de concreto pré-fabricadas para fechamento e demais peças que se fizerem necessário, conforme projeto estrutural dos elementos pré-fabricados.

A estrutura deverá ser entregue e montada no local indicado em projeto.

Obs: Verificar projeto estrutural de Concreto Armado moldado “in-loco” e anotações em prancha.

4.2. Estrutura de Concreto Armado moldado “in-loco”

A estrutura de concreto armado será composta de vigas de baldrame na área de banheiros, pilares, vigas e escada.

As ferragens das armaduras e formas, tanto das vigas como dos pilares, deverão seguir o projeto estrutural.

As formas da estrutura, além de seguir rigorosamente as dimensões e posições do projeto estrutural, deverão ser executadas com madeira de boa qualidade, seca, sem rachaduras, empenas ou outros defeitos que venham prejudicar a qualidade dos serviços.

Após a montagem as formas devem ser niveladas, prumadas e perfeitamente estanques.

A execução deverá obedecer às especificações e recomendações prescritas na NBR-6118 e as notas de projeto.

4.3. Estrutura metálica

Será em estrutura metálica a parte da cobertura da edificação, abrangendo tesouras, platibandas e demais peças que se fizerem necessário. Também será em estrutura metálica na calçada coberta composta por pilares, vigas de cobertura, e peças para cobertura. Deverá seguir projeto e memorial de estrutura metálica.

5. COBERTURA

O telhamento será executado com telhas trapezoidal de aluzinco TP-40, termoacústica (0.50 mm + PIR 30 mm + filme branco). Na calçada coberta o telhamento será executado com telhas trapezoidal de aluzinco TP-40 e chapa de policarbonato alveolar cristal, auto-limpante, 4mm, onde o mesmo a ser empregado deverá atender aos códigos de "flamabilidade" (não propagar chamas). E ser protegido contra o ataque de raios solares (U.V.) (Não amarelecimento). Nas platibandas superiores e detalhe inclinado será em telhas trapezoidal de aluzinco TP-40 na cor azul. Na platibanda da calçada coberta será em ACM (revestimentos em Alumínio Composto), espessura 4 mm, material formado por duas chapas de alumínio pintado nas cores azul, amarelo e vermelho, conforme projeto arquitetônico, com um núcleo de plástico polietileno. O tamanho das placas deverá ser ajustado.

6. ALVENARIA

6.1. Alvenarias

As alvenarias serão executadas com blocos cerâmicos aparente 11,5x19x24 asentado a cutelo conforme apresentado em projeto, assentados com argamassa de cimento e areia média, no traço 1:5, com aditivo plastificante, na dosagem especificação pelo fabricante. As juntas devem ser niveladas, prumadas e alinhadas e com espessura de no máximo 1,50 cm.

Em todas as janelas antes de completar a última fiada do peitoril deverão ser colocadas 2 (duas) barras de ferro Ø 6.3 mm, em toda a extensão da parede.

Sobre o vão das portas e janelas deverão ser feitas vergas/contravergas de concreto com no mínimo 4(quatro)cm de espessura e armadura composta de 3(três) barras de ferro Ø 6,3 mm, com transpasse mínimo de 50 cm para cada lado.

Em todas as janelas, o peitoril externo deverá ter pingadeira em granito, com declividade para o exterior, com desnível mínimo de 1,5 cm de caimento para fora.

7. REVESTIMENTOS

7.1. Chapisco e Emboço (massa única)

É essencial que na elaboração das argamassas de revestimento a areia passe por um processo de peneiração e limpeza a fim de que a mesma fique livre de sujeiras e impurezas.

O chapisco será executado com argamassa de cimento e areia grossa, no traço (1:3) com espessura média de 5 mm.

O emboço deverá ser desempenado e feltrado (massa única), com argamassa cimento/cal hidratada/areia média peneirada traço 1:2:8 e espessura de 2,0 cm.

7.2. Azulejos

Serão utilizados azulejos nas paredes dos sanitários até altura do teto, devendo ser Classe A, de 1ª qualidade, com dimensão aproximadas de (33x45)cm ou outra dimensão de escolha do proprietário, resistentes, impermeáveis, de espessura e cor uniformes e sem desigualdade de tamanho. As faces visíveis deverão ser perfeitamente planas e com arestas vivas, sem fendas, manchas ou falhas e de cor branca. Serão rejeitadas peças empenadas, deformadas ou de superfície esmaltada granulada.

A fixação dos azulejos será executada com argamassa colante e sistema de juntas a prumo. Os azulejos deverão ser cortados com ferramentas especiais, sendo rejeitadas as peças cortadas indevidamente, mesmo que já tenham sido fixadas na parede. O rejunte dos azulejos deverá ser do tipo pré-fabricado.

8. PAVIMENTAÇÕES

8.1. Pisos

Os pisos dos salões de atividades, escada, depósitos serão em concreto polido. O piso na área de banheiros será em porcelanato antiderrapante (60x60) PEI-4, resistência ao manchamento 4 e coeficiente de atrito entre 0,4 e 0,7, sendo assentado com argamassa pré-fabricada colante do tipo AC-III, coladas em dupla face e com juntas a prumo de 2 mm. O rejuntamento será executado com rejunte flexível com baixa permeabilidade colorido tipo II, procedendo a sua aplicação conforme fabricante. E o piso da calçada coberta será em blocos de concreto intertravados (paver).

8.2. Execução das pavimentações em concreto polido

Primeiramente serão procedidos os serviços preliminares, os quais compreendem: terraplanagem (cortes, aterros e/ou reaterros), regularização, nivelamento, e compactação adequada do terreno nas áreas a pavimentar e seu entorno.

A seguir será procedida a execução de lastro de brita nº 02, com espessura mínima de 5,0 cm (calçadas, rampas, contrapisos, etc.).

- Proceder aos serviços preliminares (descritos anteriormente), os quais compreendem a regularização, nivelamento, compactação adequada e lastro de brita;
- Instalação de lona plástica 150 micras;
- Execução de armadura de aço, nas duas direções, executada em tela soldada Ø 3.8 mm, malha (15x15)cm a mesma (armadura) deverá ter um afastamento de 2 cm em relação à camada de brita.
- Concretagem, utilizando-se para isso concreto usinado com fck mínimo de 20 MPa, com espessura mínima de 8,0 cm. A superfície deverá apresentar declividade única de 0,5% para as laterais a partir do centro.

O piso deverá ser concretado de modo a formar um único pano (sem emendas), sendo que deve ser utilizada para o espalhamento, adensamento e nivelamento do concreto a régua vibratória mecânica, apoiada sobre as formas

adequadas, de modo que fique garantida a espessura mínima estabelecida em projeto (8 cm).

Entre o preparo e lançamento do concreto devem ser obedecidos rigorosamente os tempos de pega do concreto. Durante o lançamento do concreto deverão ser retirados corpos de prova cilíndricos, para posterior determinação da resistência característica do concreto, de modo a ser comprovada a resistência solicitada para a obra.

- Após cura do concreto, desaparecida a água de superfície e antes que o concreto endureça demasiadamente, proceder-se-á o alisamento enérgico do piso com desempenamento através de equipamento mecânico apropriado.
- O piso recém desempenado deverá ser protegida com cobertura de lona plástica, e deverá ser procedida a cura do concreto por no mínimo 7 dias. Não deverá ser permitida a colocação de objetos ou de tráfego de qualquer tipo sobre o piso antes da cura total
- Após a devida cura do concreto, será procedido o corte do concreto com equipamento mecânico apropriado (cortadora de piso), com uma profundidade mínima de 2,0 cm e espessura máxima de 3,0mm, em quadros com dimensões de (1,80x1,78)m, sendo que estes cortes servirão como juntas de dilatação do concreto, que deverão ser preenchidas com mastique ou silicone.

8.3. Piso em blocos de concreto intertravados

Na calçada coberta a pavimentação será blocos de concreto intertravados (paver), que deverá seguir especificações.

Os serviços preliminares, que compreendemos a regularização, nivelamento e compactação adequada do terreno, executando-se os aterros/cortes necessários.

Será regularizado e compactado mecanicamente o terreno da base em camadas de terra de 20 em 20 cm e sempre adicionada água em abundância, até a cota prevista para receber a brita n.01 compactada esp. 5 cm e areia industrial 3 cm e por último peça concreto intertravado e mini guias de concreto para contenção dos blocos do piso.

As peças de concreto intertravado deverão ter as seguintes especificações técnicas: dimensões de (10x20x6esp.) cm, intertravados, antiderrapante, vibroprensado que atenda as normas da NBR 9781/87 (com 35 Mpa ou maior) e tenha ensaio em laboratório reconhecido pelo INMETRO e credenciado a Rede Brasileira de Laboratório de Ensaio - RBLE. Apresentar e entregar cópia de laudo de Ensaio e o Credenciamento ao Fiscal da Obra, antes de iniciar os serviços de pavimentação.

No assentamento deverá ser observada a espessura das juntas, que obedecerão às orientações técnicas do fabricante do piso escolhido. As peças deverão ser recortadas com ferramentas especiais. Qualquer peça, que a critério da fiscalização for defeituosa, mal recortada ou manchada, pouco contrastante, de fácil segregação... será rejeitada, mesmo que já esteja assentada, para evitar isto, deverão classificar as peças antes do assentamento.

Todas as peças intertravadas de concreto dos acessos e passeios serão da cor cinza.

- Juntas dos blocos intertravados de concreto:

Deve garantir juntas 3 mm (média), após a colocação das peças é necessário compactá-las em dois ciclos de compactação. O primeiro ciclo compacta a areia de assentamento e provoca a ascensão desse material pelas juntas que pode variar de 5 a 25 mm de espessura, dependendo do tipo de areia. Depois dessa etapa, uma areia mais fina é vassourada para dentro das juntas, promovendo o rejuntamento, esta areia é semelhante à utilizada em argamassa de reboco de paredes.

Uma vez executado o rejuntamento, aplicam-se mais um ciclo de compactação finalizando o serviço previsto. Cada ciclo de compactação deve envolver pelo menos duas passagens do equipamento compactador.

Após a compactação final, deve ser realizada a limpeza de excesso de areia de rejuntamento. Uma ou duas semanas depois o construtor deve voltar para refazer o rejuntamento e nova varrição, sob fiscalização do Fiscal.

OBS. Após a conclusão das pavimentações, as superfícies deverão apresentar-se perfeitamente planas e lisas (sem ondulações).

9. IMPERMEABILIZAÇÃO PAREDES DE CONTENÇÃO

As paredes de contenção deverão ser impermeabilizadas com manta asfáltica com espessura de 4 mm, conforme altura necessária do encosto de terra. Deverá haver limpeza da parede, e aplicação do prime asfáltico, e posteriormente execução da manta asfáltica, devendo seguir NBR 9574/2018 de execução de impermeabilização. Além disso deverá haver drenagem nas encostas das paredes com tubos drenantes, manta geotêxtil e pedras nº 03, para retirar possível águas pluviais que infiltram no solo.

10. FORRO

O forro será em PVC no salão de atividades I, banheiros, circulações e depósitos. No salão de atividades II será laje rebocada.

11. ESQUADRIA

As esquadrias deverão seguir as orientações de dimensionamento, acabamento e instalações de acordo com o Projeto Arquitetônico.

11.1. Soleiras/pingadeiras de granito

Todas as janelas terão pingadeiras executadas em Granito polido e com 2,0cm de espessura com declividade para o exterior.

OBSERVAÇÕES:

Na elaboração das esquadrias, deverá ser observado o emprego de mão de obra especializada, material sem defeito de fabricação e de 1ª qualidade.

Na colocação tomar-se-á o cuidado necessário para garantir o prumo e o nível das esquadrias e seu perfeito funcionamento, depois de devidamente fixadas.

Para as aberturas, deverá ser executada *peitoril ou pingadeira de granito*.

12. PINTURAS

Para execução da pintura devem ser utilizados apenas profissionais de comprovada experiência.

Será executado pintura nas paredes e laje com emboço, placas de concreto e estrutura de concreto pré-fabricado (todas superfícies de concreto aparente). As superfícies a serem pintadas devem estar seca, limpa, isenta de partes soltas e pó, antes da aplicação e *preparadas para o tipo de pintura* que se destinam, as mesmas só poderão ser pintadas se estiverem enxutas e isentas de graxas.

Será executada pintura com uma demão de fundo preparador acrílico e 2 a 3 demãos de tinta acrílica na cor da preferência do proprietário (município). Antes de pintar com a tinta, observar como está o tempo. Se estiver chovendo, ventando muito, abaixo de 10°C e/ou com umidade acima de 90%, não fazer a aplicação.

Aplicar cada demão de tinta somente quando a anterior estiver totalmente seca, convindo observar um intervalo de 24 horas, entre as duas demãos sucessivas.

Na execução da pintura, deve-se tomar cuidado para não manchar outras superfícies.

As superfícies deverão se apresentar com perfeito recobrimento, nas demãos que se fizerem necessárias, observando-se no mínimo 02 demãos.

O aço da estrutura metálica da cobertura, platibanda e calçada coberta deverá receber tratamento com jato de gralha de aço abrasivo quase branco padrão AS 2 1/2. A estrutura deverá receber pintura em esmalte sintético dupla função com espessura mínima de 100 micras, em cores conforme projeto arquitetônico ou orientada por corpo técnico do município. Qualquer imperfeição da pintura da estrutura após a montagem deverá ser corrigida pela Empreiteira, mantendo o mesmo padrão de acabamento.

13. INSTALAÇÕES ELÉTRICAS E DADOS

Verificar projeto e memorial descritivo específico em anexo.

14. INSTALAÇÕES HIDROSSANITÁRIAS E SISTEMA DE TRATAMENTO DE ESGOTO

Verificar projeto e memorial descritivo específico em anexo.

15. INSTALAÇÕES PREVENTIVAS CONTRA INCÊNDIO

Verificar projeto e memorial descritivo específico em anexo.

16. EQUIPAMENTOS, METAIS E ACESSÓRIOS

Fornecer e instalar:

- 04 (quatro) unidades - Lavatório com coluna suspensa, em louça, na cor branca, das marcas Celite, Deca ou similar de 1ª qualidade, conforme detalhado em projeto. Fixação por meio de bucha e parafusos no local indicado – para banheiros.
- 02 (duas) unidades - Vaso sanitário infantil em louça na cor branca, com caixa acoplada, das marcas Celite, Deca ou similar de 1ª qualidade. Será fornecido completo com assento do tipo almofadado com tampa brilhante, provida com buchas e parafusos e engate flexível de PVC branco – para sanitários infantis;
- 01 (uma) unidade - Vaso sanitário em louça na cor branca, com caixa acoplada, das marcas Celite, Deca ou similar de 1ª qualidade. Será fornecido completo com assento do tipo almofadado com tampa brilhante, provida com buchas e parafusos e engate flexível de PVC branco – para sanitário adulto;
- 01 (uma) unidade - Vaso sanitário em louça na cor branca, com caixa acoplada, das marcas Celite, Deca ou similar de 1ª qualidade. Será fornecido completo com assento do tipo almofadado com tampa brilhante, provida com buchas e parafusos e engate flexível de PVC branco – para sanitário PNE;
- 01 (unidade) unidade - Barras de apoio (duas barras – conjunto) próximas ao vaso sanitário, outra (conjunto) no entorno da pia para cada sanitário PNE, e para puxador da porta) nas posições indicadas em projeto, fornecidas em tubo de aço inoxidável, instaladas por meio de bucha e parafuso;
- 04 (quatro) unidades - Papeleiras plástica de 1ª qualidade, instaladas na parede;
- 04 (quatro) unidades – Porta-sabonete líquido PVC, de 1ª qualidade, fixadas na parede.
- 04 (quatro) unidades – Porta papel toalha plástica, na cor branca, de 1ª qualidade, fixadas na parede com bucha;

- 04 (quatro) unidades – Torneiras metálicas cromadas com fechamento tipo alavanca ou similar de primeira qualidade, instaladas nos lavatórios de coluna suspensa;
- 01 (uma) unidade - puxadores para porta de bwc do PNE, conforme NBR 9050/2004.

17. LIMPEZA GERAL

A obra deverá ser entregue completamente limpa, sendo que, todo o entulho deverá ser removido.

No final da obra a fiscalização, fará uma vistoria minuciosa a fim de garantir a pronta reparação de qualquer serviço, que a critério da fiscalização, esteja em desacordo com o projeto ou com o combinado.

Princesa/SC, janeiro de 2026

COMPOMOS ARQUITETURA E CONSTRUÇÃO LTDA
RAFAEL JOSÉ MORANDI
Engenheiro Civil
CREA-SC 152001-8

AMPLIAÇÃO DE UM EDIFÍCIO PARA USO RECREATIVO INFANTIL
(BRINQUEDOTECA)

MEMORIAL DESCRITIVO DAS
INSTALAÇÕES ELÉTRICAS INTERNAS E DADOS

Princesa-SC, janeiro de 2026.

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO.....	2
1.1 Objetivo.....	2
1.2 Dados Técnicos	2
2. OBRIGAÇÕES DA EMPREITEIRA.....	2
3. SERVIÇOS	3
4. INFRAESTRUTURA FÍSICA DAS INSTALAÇÕES	4
5. ENTRADA DE ENERGIA.....	4
6. QUADRO MEDIDOR (Q.M.C) E CENTROS DE DISTRIBUIÇÃO (CDS)	4
7. COLORAÇÕES DOS CONDUTORES / BARRAMENTO (NBR 5410)	4
8. IDENTIFICAÇÃO	5
9. CAIXAS DE PASSAGEM NO SOLO.....	5
10. FIOS PARA BAIXA TENSÃO	6
11. ILUMINAÇÃO	6
12. TOMADAS DE SERVIÇO	6
15. PONTOS E POTÊNCIAS PARA CLIMATIZAÇÃO	7
16. RECOMENDAÇÕES	7

1. INTRODUÇÃO

Obra: Ampliação de um edifício para uso recreativo infantil (brinquedoteca) anexa ao CMEI Pequenos Anjos.

Tipo: Estrutura pré-fabricada com fechamento em placa de concreto

Endereço: Rua Santa Catarina, Lotes nº 276 e 278, da Quadra nº 6, centro

Cidade: Princesa

UF: SC

1.1 Objetivo

O presente memorial tem por objetivo apresentar as diretrizes e especificações técnicas para a elaboração e execução dos projetos de instalações elétricas internas de uma ampliação de um edifício para uso recreativo infantil (brinquedoteca), anexa ao CMEI Pequenos Anjos, pertencente ao MUNICÍPIO DE PRINCESA. As instalações serão realizadas em total conformidade com os projetos executivos e este memorial descritivo, visando garantir a segurança, funcionalidade e eficiência energética do sistema. Seguindo as normativas:

- NBR 5410, NBR 33-80 da ABNT;
- Norma de Entrada de Instalação de Consumidores Celesc;
- NR-10 da ABNT

1.2 Dados Técnicos

Carga Total: 22kW

Demanda prevista: 23kVA

2. OBRIGAÇÕES DA EMPREITEIRA

Anteriormente ao início da execução da obra a contratada deverá apresentar o Prontuário de Instalações Elétricas (PIE), que deverá ser elaborado e executado conforme NR-10.

Para a fiel observância e perfeitas execuções dos serviços, a empreiteira manterá na obra pessoal técnico habilitado e obrigará-se a prestar assistência técnica e administrativa, com finalidade de imprimir aos trabalhos o ritmo necessário ao cumprimento dos prazos contratuais.

Também caberá a empreiteira o fornecimento e conservação no canteiro de obra, dos equipamentos mecânicos e o ferramental indispensável ao desenvolvimento dos trabalhos, bem como, todos os materiais necessários e mão de obra adequada à natureza dos serviços. Será de responsabilidade da Empreiteira a formação do quadro técnico pessoal.

Para melhor interpretação do projeto e de todos os sistemas elétricos e instalações elétricas fica a cargo da contratada o fornecimento de um profissional habilitado para interpretação e esclarecimento dos desenhos, diagramas, detalhamentos, e observações pertencentes ao projeto, orçamento e memorial aos profissionais executores das instalações em geral.

A guarda dos equipamentos, ferramentas e materiais necessários para a execução da obra ficarão sob inteira responsabilidade da Empreiteira, não cabendo ao contratante ressarcimento algum, devido à perda, roubo e/ou estrago dos mesmos.

Fica a cargo da Empreiteira, o fornecimento e Registro das Anotações de Responsabilidade Técnica (ART), no Conselho Regional de Engenharia, Arquitetura e Agronomia do Estado de Santa Catarina (CREA), referente a execução da obra.

Ao final das instalações elétricas a contratada deverá fornecer ART e laudo referente às execuções das instalações elétricas contendo informações pertinentes ao material empregado, instalações, medidas de aterramento, fator de potência, e índice de iluminação em oferecido em cada ambiente entre outros. O laudo deve-se basear nos dados de inspeção, medição e ensaio realizados.

As inspeções, medições e ensaios devem ser executados segundo prescrições das normas da ABNT para instalações elétricas em Baixa Tensão (NBR 5410) e em Alta Tensão (NBR 14.039).

3. SERVIÇOS

O projeto elaborado teve como finalidade introduzir, as instalações elétricas, sendo que no projeto da obra em questão, constam em todos os seus desenhos orientativos, os seguintes itens:

- Previsão dos pontos necessários à iluminação;
- Previsão dos pontos necessários à força;

- Previsão dos pontos necessários aos comandos;
- Previsão dos centros de distribuição;
- Quadro geral de Energia;
- Sistema de aterramento;
- Detalhes construtivos.

4. INFRAESTRUTURA FÍSICA DAS INSTALAÇÕES

As derivações dos eletrodutos para os circuitos secundários serão realizadas por meio de eletroduto de flexível corrugado, com diâmetro nominal Ø3/4" que deverão ser embutidos na parede quando houver o levantamento delas. O diâmetro dos eletrodutos poderá ser modificado, havendo indicação no projeto.

5. ENTRADA DE ENERGIA

Durante a execução da obra a contratada deverá estar a par e ciente que a entrada de energia para a ampliação será derivada das instalações da edificação existente.

6. QUADRO MEDIDOR (Q.M.C) E CENTROS DE DISTRIBUIÇÃO (CDS)

Os quadros de distribuição secundários deverão ser do tipo de embutir metálico conforme projeto. As dimensões dos quadros deverão ser consultadas levando em consideração a quantidade de disjuntores especificados em projeto.

Todos os quadros deverão ser devidamente aterrados ao sistema de aterramento da edificação.

Nas portas/tampas que dá o fechamento aos quadros, que abrigam os disjuntores e equipamentos, contendo sinalização do uso de cada equipamento.

7. COLORAÇÕES DOS CONDUTORES / BARRAMENTO (NBR 5410)

Todos os condutores (fios/cabos/barramentos) a serem utilizados nas instalações, deverão obedecer a seguinte padronização de cores, para que tenhamos um perfeito controle da execução dos circuitos:

Fase R	Vermelho	Vermelho
Fase S	Branca	Branca
Fase T	Amarelo	Amarela
Neutro	Azul Claro	-
Retorno	Preto	-
Proteção	Verde	-

Os barramentos dos quadros, também deverão ser pintados obedecendo às cores acima estabelecidas.

O não atendimento da cor do condutor neutro resultará em um atraso na ligação de sua obra, tendo em vista a rigorosa exigência deste item por parte da concessionária.

8. IDENTIFICAÇÃO

Todos os quadros de energia, inclusive os Quadros de distribuição (Quadro de proteção) deverão possuir identificação externa na porta, indicando a finalidade de sua utilização, como por exemplo: Quadro de Distribuição de Iluminação / Tomadas.

Para facilitar a utilização, dos disjuntores que protegem os circuitos, recomendamos para que V.S. as afixem pelo lado interno da porta do quadro geral e de cada quadro de distribuição, um quadro sinóptico com a identificação de cada disjuntor e a que circuito específico ele se destina.

Caso V.S. as queiram, poderão se utilizar dos diagramas unifilares constantes dos desenhos, fazendo cópias reduzidas.

9. CAIXAS DE PASSAGEM NO SOLO

As caixas de passagem constantes do projeto deverão ser construídas em alvenaria, e atender as dimensões conforme o apresentado em prancha no projeto.

Recomendamos, para que além do sistema de dreno, também seja feita uma ligação com um duto de 50 mm as caixas de passagem e o sistema de águas pluviais da própria edificação ou do sistema de águas pluviais da

concessionária dos serviços públicos, caso seja necessário. Desta forma evitaremos inundações no quadro de medição da edificação.

10. FIOS PARA BAIXA TENSÃO

Serão de cobre eletrolítico de alta condutibilidade, com 99% de pureza, tempera mole, isolamento termoplástico, antichama, com isolamento para 1000 V (circuitos de alimentação) e 750 V para os demais circuitos.

O cabo de aterramento, a partir do quadro medidor (Q.M.C) deverá ter isolamento para 750V.

Toda e qualquer instalação a ser executada de forma subterrânea embutida diretamente ao solo ou no piso deverá ser feita através de condutores com capacidade de isolação mínima de 1000V sendo que a seção de cada condutor segue conforme especificação em projeto.

11. ILUMINAÇÃO

Para haver uma padronização, e facilitar em futuras manutenções, os circuitos de iluminação deverão ser usados cores específicas para cada circuito ficando a critério da execução do projeto, mas sempre mantendo o fio azul como neutro. Os circuitos de iluminação serão alimentados do centro de distribuição.

As luminárias fixadas na área externa e pátio central deverão atender as especificações da NBR 5410 quanto à segurança e riscos de fuga de corrente.

12. TOMADAS DE SERVIÇO

As tomadas de serviço necessárias tiveram suas posições e alturas definidas neste projeto com base nas informações constantes nas plantas baixas do projeto arquitetônico, e por isto não nos caberá qualquer culpa caso os haja mudanças destes layouts definidos, bem como façam a introdução de outros equipamentos de serviço que não tenham sido previstos neste projeto.

Todas as tomadas deverão além de atender a norma “NBR 14136” seguir a seguinte configuração quanto a sua polaridade, ou seja, se posicionando em frente da mesma o pino do lado esquerdo deverá ser o “neutro”, do lado direito o “fase” e no meio em baixo o fio “terra”.

Para haver uma padronização, e facilitar em futuras manutenções, mas sempre mantendo o fio azul claro como neutro.

13. PONTOS DE TOMADAS E INTERRUPTORES, LUMINÁRIAS.

Todos os pontos de tomadas elétricas, interruptores, luminárias, e elementos constituintes do projeto elétrico, tiveram suas localizações estabelecidas atendendo os layouts apresentados no projeto de arquitetura.

Caso haja modificações destes layouts sem nosso conhecimento, não nos responsabilizamos pelos pontos que projetamos e que tenham ficado sem função.

14. ATERRAMENTO

Caso na obra após uma série de modificações, ficar constatado que a resistência de terra ainda é superior a 10 Ohms, deverão ser acrescentadas quantas hastes se fizerem necessárias para a resistência ficar abaixo deste valor ou ser efetuado tratamento do solo. Para verificar o valor da resistência de terra da massa correspondente, foi prevista uma caixa de inspeção circular de dimensão equivalente a 30 x 30 x 40 cm, com tampa.

Todas as partes metálicas da edificação, equipamentos, quadros, eletro calhas etc. Deverão ser aterradas.

15. PONTOS E POTÊNCIAS PARA CLIMATIZAÇÃO

As potências estabelecidas para a climatização foram definidas em função do projeto específico de climatização.

A tensão de alimentação dos aparelhos de climatização será 220V, portanto serão monofásicos (220V), conforme diagrama unifilar em projeto.

16. RECOMENDAÇÕES

Para perfeita execução dos serviços de eletrodutos e canaletas tipo rodapé, deverão ser consultadas sempre todas as plantas tendo em vista existirem plantas distintas de iluminação dos pavimentos, de tomadas e força, detalhes etc.

As instalações deverão ser executadas empregando sempre as melhores técnicas, as quais deverão obedecer rigorosamente às exigências estabelecidas pelas normas da ABNT sobre o assunto.

O quadro de distribuição geral (Q.G.B.T.) deverá abrigar os barramentos, chave e ou disjuntores especificados em projeto, e poderá seguir conforme o desenho, orientativo (sugestivo) devidamente aterrado.

As instalações elétricas, só serão aceitas, quando entregues em perfeitas condições de funcionamento e testadas através da fiscalização.

As emendas dos eletrodutos aparentes serão feitas por meio de luvas rosqueadas, tendo o cuidado de eliminar rebarbas que possam prejudicar a enfição.

Os eletrodutos aparentes serão convenientemente fixados por braçadeiras, tirantes ou outro dispositivo que lhe garanta perfeita estabilidade.

Todas as emendas dos condutores serão feitas nas caixas de passagem e/ou eletro calhas, não serão permitidas, em nenhum caso, emendas dentro dos eletrodutos.

Princesa/SC, janeiro de 2026

COMPOMOS ARQUITETURA E CONSTRUÇÃO LTDA
RAFAEL JOSÉ MORANDI
Engenheiro Civil
CREA-SC 152001-8

AMPLIAÇÃO DE UM EDIFÍCIO PARA USO RECREATIVO INFANTIL
(BRINQUEDOTECA)

MEMORIAL DESCRITIVO DAS
INSTALAÇÕES HIDROSSANITÁRIAS E PLUVIAIS

Princesa-SC, janeiro de 2026.



SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	2
1.1. Objetivo.....	2
2. INSTALAÇÕES PLUVIAIS	2
2.1 Área de contribuição do telhado	2
2.1.1 Vazão d'água recebida pelo telhado.....	3
2.2 Capacidade de vazão da calha.....	3
2.3 Capacidade de vazão dos condutores verticais.....	5
2.4 Capacidade de vazão dos condutores horizontais	6
2.4.1 Capacidade de vazão dos condutores horizontais ligados a rede pública pluvial.....	7
2.5 Caixas de inspeção	8
3. INSTALAÇÕES HIDRÁULICAS	8
3.1 Instalações.....	8
3.1.1 Cálculo dos reservatórios	8
3.2 Manutenção de reservatório	9
3.3 Dimensionamento da água fria	11
4. INSTALAÇÕES SANITÁRIAS	13
4.1 Instalações.....	13
4.2 Ramais de Descarga	14
4.3 Caixas Sifonadas (Ralos Sifonados)	14
4.4 Ramais de Esgoto	14
4.5 Tubos ventilação	14
4.6 Coletor predial e Subcoletores.....	15
4.7 Caixas de inspeção	15
4.8 Caixa de Gordura	15
4.9 Descrição técnica do sistema	15
4.10 Sistema Compacto de Tratamento (reator e filtro biológico).....	16
4.10.1 Reator Anaeróbio (Tratamento primário).....	16
4.10.2 Filtro anaeróbico (tratamento secundário).....	17
4.11 Sumidouro.....	18
4.11.1 Dimensionamento do Sumidouro	19
4.12 Manual de manutenção do sistema de tratamento de esgotos.....	19
4.12.1 Procedimento de limpeza dos tanques	19

1. INTRODUÇÃO

Obra: Ampliação de um edifício para uso recreativo infantil (brinquedoteca) anexa ao CMEI Pequenos Anjos.

Tipo: Estrutura pré-fabricada com fechamento em placa de concreto.

Endereço: Rua Santa Catarina, Lotes nº 276 e 278, da Quadra nº 6, centro

Cidade: Princesa

UF: SC

1.1 Objetivo

O presente Memorial Descritivo tem por objetivo especificar e dimensionar as instalações pluviais de calhas, condutores verticais e horizontais, assim como as instalações hidrossanitárias e o sistema de tratamento de esgoto, a serem realizados na obra de pertencente ao MUNICÍPIO DE PRINCESA/SC.

2. INSTALAÇÕES PLUVIAIS

2.1 Área de contribuição do telhado

A edificação conta com duas áreas de telhado, de iguais dimensões, cada uma com seu sistema de calhas independentes. Outra área de contribuição pluvial será da platibanda.

- Contribuição do telhado (1 água)

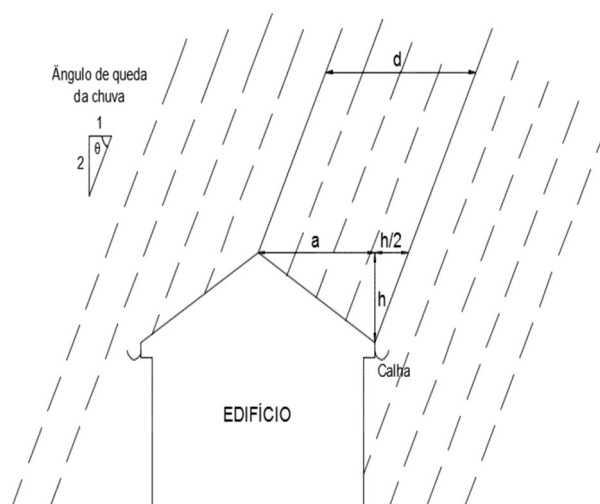
Dimensões:

$a = 8,20$ m (largura)

$b = 14,35$ m (comprimento)

$h = 0,83$ m (altura)

Imagem meramente ilustrativa – Figura 01



A partir da figura 01 é possível demonstrar o cálculo da área de contribuição do telhado:

$$d = a + \frac{h}{2}$$

$$A = \left(a + \frac{h}{2}\right) \cdot b$$

$$A = \left(8,2 + \frac{0,83}{2}\right) \cdot 14,35$$

A = 123,63 m² (Área de contribuição do telhado)

Caso exista algum outro obstáculo que intercepte a água da chuva e a direcione para o telhado (Ex.: platibandas), sua área de contribuição também deve ser calculada. Portanto a área adicional:

A adic = 21,77 m²

Portanto a área total de contribuição do telhado será:

A = 145,400 m² (Área total de contribuição do telhado)

• Intensidade pluviométrica:

A intensidade pluviométrica corresponde a razão entre a quantidade de chuva precipitada (mm) e o tempo decorrido (hora). Dados como esse são coletados por estações pluviométricas. Para nossa cidade, consideramos uma precipitação média de 150 mm/h, ou seja:

I = 150 mm/h

2.1.1 Vazão d'água recebida pelo telhado

A vazão d'água recebida pelo telhado que deverá ser drenada pela calha, condutor vertical e condutor horizontal foi calculada com a fórmula presente no item 5.3.1 da NBR 10844:1989.

$$Q_t = \frac{I \cdot A}{60}$$

Onde: Q é a vazão de projeto em L/min; I é a intensidade pluviométrica em mm/h e A é a área de contribuição em m².

$$Q_t = \frac{150 \cdot 145,40}{60}$$

Q_t = 363,50 L/min (Vazão d'água recebida pelo telhado)

2.2 Capacidade de vazão da calha

A vazão que a calha é capaz de drenar foi calculada com a fórmula de Manning-Strickler presente no item 5.5.7 da NBR 10844:1989.



COMPOMOS

ARQUITETURA & CONSTRUÇÃO

$$Q_c = \frac{60000 \cdot A \cdot R_H^{2/3} \cdot i^{1/2}}{n}$$

Onde: Q é a vazão em L/min; A é a área da seção molhada em m²; R_H é o raio hidráulico em metro; i é a declividade da calha em m/m e n é o coeficiente de rugosidade que depende do material de que é feito a calha (Tabela 2 da NBR 10844:1989).

A área da seção molhada nada mais é do que a área da região delimitada pela calha e a lâmina d'água. Por outro lado, o perímetro molhado é o comprimento do contorno dessa área que está em contato com as paredes da calha. E o raio hidráulico é definido pela razão entre a área molhada e o perímetro molhado.

$$R_H = \frac{A_m}{P_m}$$

A Seção transversal da calha será retangular. Para calhas com seção retangular a altura total adotada é $h + (2/3) \cdot h$

Para calcular a área molhada é preciso definir a largura/diâmetro interno da calha e qual a altura máxima que a lâmina d'água pode subir. Isso é feito de forma arbitrária e mais adiante é verificado se a calha suporta a vazão proveniente do telhado.

- Dados das dimensões da calha:

L = 18 cm	(Largura interna)
h = 9 cm	(Altura da área molhada)
A _m = 0,0162 m ²	(Área da seção molhada)
P _m = 0,36 m	(Perímetro molhado)
R _H = 0,045 m	(Raio hidráulico)
H = 15 cm	(Altura total da calha)

- Material da calha:

O material da calha é aço. A partir do material de que é feito a calha é possível obter o coeficiente de rugosidade na Tabela 2 da NBR 10844:1989. Portanto será: $n = 0,011$

A inclinação da calha, de acordo com o item 5.5.2 da NBR 10844:1989, deve ser uniforme e de no mínimo 0,5%. Portanto será adotada inclinação de 0,5%: $i = 0,005$

Com os dados obtidos é possível calcular a vazão que a calha é capaz de drenar:

$$Q_c = \frac{60000 \cdot 0,0162 \cdot 0,045^{2/3} \cdot 0,005^{1/2}}{0,011}$$

$Q_c = 790,50 \text{ L/min}$

(Vazão de drenagem da calha)

Para que não ocorra transbordamento é necessário que a vazão recebida pelo telhado (Q_t) seja menor ou igual a vazão que a calha é capaz de drenar (Q_c).

$Q_c > Q_{\text{telhado}}$

2.3 Capacidade de vazão dos condutores verticais

A vazão que o condutor vertical é capaz de drenar foi calculada utilizando a metodologia de cálculo baseada na taxa de ocupação e velocidade terminal. Nos condutores verticais o escoamento é anelar, ou seja, uma lâmina d'água escoar rente as paredes do tubo, formando uma coluna de ar no centro (figura 02). A taxa de ocupação (t_0) nada mais é do que a razão entre a área ocupada pela água e a área total do tubo. Onde, A_0 é a área do anel d'água; A é a área interna total do tubo.

$$t_0 = \frac{A_0}{A}$$



Para evitar o surgimento de ruídos, turbulências e flutuações de pressões é recomendado que a taxa de ocupação seja inferior a 33,33%. Outros autores e normas internacionais recomendam que essa taxa seja em torno de 25%.

Portanto, $t_0 = 0,25$

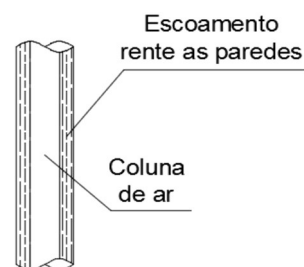


Figura 02

Capacidade de vazão em condutor vertical cilíndrico é calculada com a seguinte fórmula:

$$Q_v = \frac{0,000187 \cdot t_0^{5/3} \cdot D^{8/3}}{n}$$

Onde o diâmetro interno (D) dado em mm e a vazão em L/min.

A fórmula acima fornece a capacidade de vazão de apenas um tubo. Caso a calha possua mais de um condutor vertical, a capacidade de vazão total será a soma da capacidade de cada um deles.

- Material dos condutores verticais:

O material dos condutores verticais é plástico. A partir do material de que é feito os condutores é possível obter o coeficiente de rugosidade na Tabela 2 da NBR 10844:1989. Portanto será: $n = 0,011$

- Quantidade de condutores verticais = 3

- Diâmetro interno do condutor vertical = 100 mm

Com esses dados já é possível calcular a capacidade de vazão dos condutores verticais:

$$Q_v = \left(\frac{0,000187 \cdot 0,25^{\frac{5}{3}} \cdot 100^{\frac{8}{3}}}{0,011} \right) \times 3$$

$Q_v = 1090,11 \text{ L/min}$ (Capacidade de vazão dos condutores verticais)

Para que não ocorra transbordamento na calha é necessário que a capacidade total de vazão dos condutores verticais (Q_v) seja maior ou igual a vazão proveniente do telhado (Q_t).

$$Q_v > Q_{\text{telhado}}$$

2.4 Capacidade de vazão dos condutores horizontais

Para o dimensionamento dos condutores horizontais, foram consideradas as vazões de água proveniente do telhado e da platibanda. Conforme calculado anteriormente, a vazão total d'água recebida pelo telhado, será:

$$Q = 363,50 \text{ L/min}$$

A vazão que o condutor horizontal é capaz de drenar foi calculada com a fórmula de Manning-Strickler presente no item 5.5.7 da NBR 10844:1989. Além disso, foi adotada uma altura da lâmina d'água igual a 2/3 do diâmetro interno do tubo (Item 5.7.2 da NBR 10844:1989). A fórmula é a mesma utilizada para o cálculo da vazão da calha:

$$Q_h = \frac{60000 \cdot A \cdot R_H^{2/3} \cdot i^{1/2}}{n}$$

Onde: Q é a vazão em L/min; A é a área da seção molhada em m^2 ; R_H é o raio hidráulico em metro; i é a declividade da calha em m/m e n é o coeficiente de rugosidade que depende do material de que é feito a calha (Tabela 2 da NBR 10844:1989).

De acordo com o item 5.7.1 da norma NBR 10844:1989, os condutores horizontais devem ser projetados com declividade uniforme e com valor mínimo de 0,5%. A ligação entre os condutores verticais e horizontais é sempre feito por curva de raio longo, com inspeção ou caixa de areia, estando o condutor horizontal aparente ou enterrado" (Item 5.7.5 da NBR 10844:1989).

Para ter um escoamento eficiente das águas pluviais, será utilizado como condutores horizontais: 01 tubos de material plástico (PVC), de diâmetro nominal ϕ 100 mm. A inclinação adotada será de 2% ($i=0,02$).

- Dados das dimensões dos condutores horizontais de plástico:

D = 100,00 mm (Diâmetro interno)

A = 0,0055 m² (Área da seção molhada)

P = 0,1911 m (Perímetro molhado)

RH = 0,0291 m (Raio hidráulico)

A partir do material de que é feito os condutores é possível obter o coeficiente de rugosidade na Tabela 2 da NBR 10844:1989. Portanto este será: n = 0,011.

Com esses dados já é possível calcular a capacidade total de vazão dos condutores horizontais de material plástico:

$$Q_h = \left(\frac{60000 \cdot 0,0055 \cdot 0,0291^{\frac{2}{3}} \cdot 0,02^{\frac{1}{2}}}{0,011} \right) \times 1$$

Qh = 406,00 L/min (Capacidade de vazão do condutor horizontal)

Portanto, a capacidade total de vazão dos condutores horizontais (Qh) será maior que a vazão proveniente do telhado (Qt).

Qh > Qtelhado

2.4.1 Capacidade de vazão dos condutores horizontais ligados a rede pública pluvial

Conforme especificado no projeto, foram dimensionadas duas saídas de condutores para a rede pública pluvial, com tubo de PVC e diâmetro nominal de $\phi 100$ mm. Entretanto, para ter um escoamento eficiente das águas pluviais a inclinação adotada será de 2% (i=0,02).

A partir dos cálculos de capacidade de vazão, temos que a capacidade de vazão dos condutores horizontais ligados a rede pública pluvial:

$$Q_h = 812,00 \text{ L/min}$$

A capacidade de vazão total dos telhados, considerando as 2 áreas de telhado e a área adicional da platibanda, totalizando:

$$Q_t = 2 \times 363,50 = 726 \text{ L/min}$$

Desta forma, a capacidade total de vazão dos condutores horizontais ligados a rede pública será maior que a vazão total proveniente do telhado, e o sistema dimensionado atende a demanda de escoamento de águas pluviais.

2.5 Caixas de inspeção

As caixas de inspeção pluviais serão executadas em alvenaria de tijolos cerâmicos maciços assentados ao chato sob lastro de contrapiso de concreto de 8,0 cm de espessura, nas dimensões internas de (60x60), conforme indicado em projeto, e profundidade variável (máximo 100 cm), revestidas com chapisco e massa única, com espessura de 15mm no traço 1:3, de cimento, areia média e aditivo impermeabilizante, sendo a tampa em concreto armado com uma malha de ferro #5 mm cada 10cm, a qual deverá ter espessura mínima de 5 cm.

3. INSTALAÇÕES HIDRÁULICAS

3.1 Instalações

O abastecimento de água da edificação se dará através da concessionária pública.

As instalações de hidráulicas (água fria) serão executadas com tubos de PVC rígido soldável marrom e conexões necessárias para o seu pleno e integral funcionamento de acordo com as normas da ABNT, com o respectivo projeto aprovado pelos órgãos públicos competentes.

As instalações hidráulicas compreendem os seguintes serviços:

- Ligação dos reservatórios deverá vir da alimentação predial existente oriunda do hidrômetro existente (alimentação);
- Instalação de 02 (duas) caixa d'água, em fibra de vidro, com capacidade de 500 litros cada, comandada por torneira bóia de 1/2", após isso execução de barrilete e colunas de água fria.

3.1.1 Cálculo dos reservatórios

Os cálculos dos reservatórios foram estabelecidos desta forma:

A creche irá contar com 20 contribuintes temporários, considerando o consumo diário de 50 L por pessoa (referência: livro "Instalações Hidráulicas e Sanitárias" – tabela 1.2 (pág. 9)).

Então: 20 pessoas x 50 L/pessoa = 1.000 LITROS

Portanto, a capacidade de cada reservatório de água será de 500 litros. Assim totalizando 1.000 litros, que atenderá a demanda de água da edificação.

Tudo deve ser executado, obedecendo rigorosamente as indicações detalhadas em projeto, quanto a posição e diâmetro da tubulação de

entrada/saída de consumo, limpeza e expurgo e com as especificações que se seguem:

- As colunas de canalização correrão embutidas nas alvenarias;
- As furações, rasgos e aberturas necessárias em elementos da estrutura de concreto armado, para a passagem de tubulações serão previstos antes da concretagem;
- As curvaturas dos tubos quando inevitáveis devem ser feitas sem prejuízos de sua resistência à pressão interna, da seção de escoamento, e da resistência à corrosão;
- As tubulações de distribuição de água, antes de eventual pintura ou fechamento dos rasgos das alvenarias, devem ser lentamente cheias de água, para eliminação completa de ar e em seguida, submetidas à prova de pressão interna;
- Toda instalação de água será convenientemente verificada pelo empreiteiro da obra e encanador, quanto às suas perfeitas condições técnicas de execução e funcionamento;
- Para as instalações mencionadas, serão empregados tubos e conexões com juntas soldáveis de marca de boa procedência;
- Nas extremidades dos pontos de saída d'água, as conexões deverão ser roscáveis com bucha de latão. As peças tais como registros de gaveta e pressão devem ser de latão tipo bronze, com canopla e acabamentos cromado.

3.2 Manutenção de reservatório

Os reservatórios devem ser inspecionados periodicamente, para se assegurar que as tubulações de aviso e de extravasão estão desobstruídas, que as tampas estão posicionadas nos locais corretos e fixadas adequadamente e que não há ocorrência de vazamentos ou sinais de deterioração provocada por vazamentos. Recomenda-se que esta inspeção seja feita pelo menos uma vez por ano.

Como uma medida de proteção sanitária, é fundamental que a limpeza e a desinfecção do reservatório de água potável sejam feitas uma vez por ano. Um procedimento de eficácia reconhecida deve ser adotado. Recomenda-se adotar o procedimento a seguir descrito:

a) fechar o registro que controla a entrada de água proveniente da fonte de abastecimento, de preferência em um dia de menor consumo, aproveitando-se a água existente no reservatório;

b) remover a tampa do reservatório e verificar se há muito lodo no fundo. Se houver, é conveniente removê-lo antes de descarregar a água para evitar entupimento da tubulação de limpeza. Antes de iniciar a remoção do lodo devem

ser tampadas as saídas da tubulação de limpeza e da rede predial de distribuição;

c) não havendo lodo em excesso ou tendo sido o lodo removido, esvaziar o reservatório através da tubulação de limpeza, abrindo o seu respectivo registro de fechamento. Na falta de saída de limpeza, retirar a água de lavagem e a sujeira que restou no fundo da caixa utilizando baldes, pás plásticas e panos, deixando o reservatório bem limpo.;

d) durante o esvaziamento do reservatório, esfregar as paredes e o fundo com escova de fibra vegetal ou de fios plásticos macios, para que toda a sujeira saia com a água. Não usar sabões, detergentes ou outros produtos surfactantes. Havendo necessidade, realizar lavagens adicionais com água potável. Utilizar ainda panos limpos para secar apenas o fundo do reservatório, evitando que se prendam fiapos nas paredes;

e) ainda com as saídas da rede predial de distribuição e de limpeza tampadas, abrir o registro de entrada até que seja acumulado um volume equivalente a 1/5 do volume total do reservatório, após o que essa entrada deve ser fechada novamente;

f) preparar uma solução desinfetante, com um mínimo de 100 L de água para um reservatório de 500 L, adicionando 2 L de água sanitária de uso doméstico (com concentração mínima de 2% de cloro livre ativo), de tal forma que seja acrescentado 1 L de água sanitária para cada 100 L de água acumulada. Essa solução não deve ser consumida sob qualquer hipótese;

g) a mistura desinfetante deve ser mantida em contato por 2 h. Com uma brocha, um balde ou caneca plástica ou outro equipamento, molhar por inteiro as paredes internas com essa solução. A cada 30 min, verificar se as paredes internas do reservatório secaram; caso isso tenha ocorrido, fazer nova aplicação dessa mistura, até que o período de 2 h tenha se completado. Usar luvas de borracha durante a operação de umedecimento das paredes e outros equipamentos de segurança apropriados, tais como vestimentas, calçados e equipamentos de proteção individual, quando a operação de desinfecção estiver sendo realizada em reservatórios de grande capacidade e que não tenham ventilação adequada;

h) passado o período de contato, esvaziar o reservatório, abrindo a saída da rede predial. Abrir todos os pontos de utilização de tal modo que toda a tubulação seja desinfetada nessa operação, deixando-se essa mistura na rede durante um período de 2 h. O escoamento dessa água pode ser aproveitado para lavagens de pisos e aparelhos sanitários;

i) os reservatórios devem ser tampados tão logo seja concluída a etapa de limpeza descrita na alínea

h) As tampas móveis de reservatórios devem ser lavadas antes destes serem tampados. A partir desse momento, o registro da fonte de abastecimento pode ser reaberto, o reservatório pode ser cheio e a água disponível nos pontos de utilização já pode ser usada normalmente.

NOTA - Anotar, do lado de fora do reservatório, a data da limpeza e desinfecção (recomendando-se nova lavagem e desinfecção após seis meses ou no máximo após um ano).

Complementarmente à limpeza e desinfecção do reservatório, recomenda-se que também seja realizada a desinfecção da rede predial de distribuição.

O procedimento para sua execução deve obedecer ao disposto em 7.6.2, particularmente na alínea h), da NBR 5626/98, tomando-se o cuidado de abrir as peças de utilização, obedecendo a ordem de proximidade ao reservatório, ou seja, as peças mais a montante da instalação devem ser abertas antes que aquelas mais a jusante, até que todas tenham sido abertas. As peças de utilização devem ser fechadas assim que a água efluente exalar odor de cloro.

A atividade de desinfecção aqui descrita exige o pleno conhecimento e participação das pessoas que ocupam o edifício.

No caso de ser constatada uma eventual contaminação da água, uma investigação deve ser feita para diagnosticar a ocorrência. As causas da contaminação devem ser devidamente eliminadas e a instalação predial de água fria deve ser submetida a um procedimento adequado, que restaure sua segurança quanto ao padrão de potabilidade da água. No caso de contaminação por microrganismos, recomenda-se adotar o procedimento de limpeza e desinfecção.

Os reservatórios com vazamento devem ser reparados ou substituídos (no caso de reservatório de pequeno porte). Se o vazamento for reparado com revestimento interno, este deve ser de material que comprovadamente não contamine a água de acordo com 4.1 e 4.5.3 da NBR 5626/98.

3.3 Dimensionamento da água fria

COLUNA (ÚNICA) DE ÁGUA FRIA

Colunas de água fria alimentadas pelo reservatório de água potável, sendo que o mesmo é alimentado pela água da concessionária pública casan.

CAF 1

APARELHO	VAZÃO	Nº DE APARELHOS	PROBABILIDADE DE USO SIMULTÂNEO	VAZÃO ENCONTRADA
LAVATÓRIO	0.15	04	68%	$0.15 \times 4 \times 0,68 = \mathbf{0.408}$
VASO SANITÁRIO	0.15	04	68%	$0.15 \times 4 \times 0,68 = \mathbf{0.408}$
PIA DE COZINHA	0.25	01	100%	$0.25 \times 1 \times 1 = \mathbf{0.25}$
BEBEDOURO	0.05	01	100%	$0.05 \times 1 \times 1 = \mathbf{0.05}$
			VAZÃO TOTAL	<u>1,116 L/s</u>



	DIÂMETRO TUBULAÇÃO	<u>40 mm</u>
--	-------------------------------	---------------------

CÁLCULO DAS COLUNAS DE ÁGUA FRIA INTERNAS

Colunas de água fria internas alimentados pelos barriletes internos.

CAF 1A = CAF 1B = CAF 1C = CAF 1D

APARELHO	VAZÃO	Nº DE APARELHOS	PROBABILIDADE DE USO SIMULTÂNEO	VAZÃO ENCONTRADA
LAVATÓRIO	0.20	01	100%	$0.20 \times 1 \times 1 = \mathbf{0.20}$
VASO SANITÁRIO	0.15	01	100%	$0.15 \times 1 \times 1 = \mathbf{0.15}$
			VAZÃO TOTAL	<u>0,35 L/s</u>
			DIÂMETRO TUBULAÇÃO	<u>25 mm</u>

CAF 1E

APARELHO	VAZÃO	Nº DE APARELHOS	PROBABILIDADE DE USO SIMULTÂNEO	VAZÃO ENCONTRADA
BEBEDOURO	0.05	01	100%	$0.05 \times 1 \times 1 = \mathbf{0.05}$
PIA DE COZINHA	0.25	01	100%	$0.25 \times 1 \times 1 = \mathbf{0.25}$
			VAZÃO TOTAL	<u>0,30 L/s</u>
			DIÂMETRO TUBULAÇÃO	<u>25 mm</u>

RAMAIS – ÁGUA FRIA

Cálculo dos ramais dos banheiros

APARELHO	PESO
1 LAVATÓRIO	0.5
1 VASO SANITÁRIO	0.3
TOTAL	0.8
DIÂMETRO TUBULAÇÃO	25 mm

Cálculo dos ramais da cozinha interna

APARELHO	PESO
BEBEDOURO	0.1
1 PIA DE COZINHA	0.7
TOTAL	0.8
DIÂMETRO TUBULAÇÃO	25 mm

DIÂMETROS DOS SUB-RAMAS (ÁGUA FRIA)

Aparelhos	Diâmetro
Lavatório	Ø 25 mm (fria)
Vaso sanitário com caixa acoplada	Ø 25 mm (fria)
Bebedouro	Ø 25 mm (fria)
Pia de cozinha interna	Ø 25 mm (fria)

DIMENSIONAMENTO BARRILETES ÁGUA FRIA

BARRILETE ÚNICO	
COLUNA ÁGUA FRIA	VAZÃO
CAF 1A = CAF 1B = CAF 1C = CAF 1D	1.4 L/s
CAF 1E	0.3 L/s
TOTAL	1.7 L/s
PERDA DE CARGA J = 8% (0,08)	
DIÂMETRO DA TUBULAÇÃO	1 1/2" (40 mm)

DIMENSIONAMENTO RAMAL PREDIAL

VELOCIDADE MÁXIMA DO RAMAL (NBR 5626) = 1 m/s

$$Q = C / 86400$$

$$Q = 1000 \text{ L} / 86400$$

$$Q = 0,0115 \text{ L/s}$$

Ø 1" (25 mm)

4. INSTALAÇÕES SANITÁRIAS

A edificação possui térreo mais 1 pavimento.

O térreo possui um banheiro adulto, dois banheiros acessíveis infantil, um banheiro acessível unissex e sala de atividades I e II.

O pavimento superior conta como área de depósito e, portanto, não foi instalado nenhum sistema hidrossanitário.

4.1 Instalações

As instalações de esgoto sanitário serão executadas com tubos e conexões de PVC rígido para esgoto predial soldável ou com ponta e bolsa de 1ª qualidade, observando-se sempre a declividade mínima de 2% para o escoamento do esgoto. Tais tubulações e conexões deverão ser de 1ª qualidade.

4.2 Ramais de Descarga

DIÂMETROS DOS RAMAIS DE DESCARGA

Aparelhos	Unidade Hunter de Contribuição (UHC)	Diâmetro (mm)
Lavatório	1	Ø 40
Bacia sanitária	6	Ø 100
Pia de cozinha	3	Ø 50

4.3 Caixas Sifonadas (Ralos Sifonados)

DIÂMETRO DOS RALOS SIFONADOS BANHEIROS

APARELHO	UHC INDIVIDUAL	Nº DE APARELHOS	UHC TOTAL
LAVATÓRIO	1	01	1x1 = 1
UHC FINAL			1
DIÂMETRO DO RALO			150 mm

4.4 Ramais de Esgoto

DIÂMETRO DOS RAMAIS DE ESGOTO BANHEIROS

APARELHO	UHC	Nº DE APARELHOS	UHC INDIVIDUAL
LAVATÓRIO	1	01	1x1 = 1
UHC TOTAL			1
DIÂMETRO DO RAMAL			50 mm

4.5 Tubos ventilação

PRUMA DA	PAVTO S	APARELHOS	UHC	ACUMULADO NA PRUMADA (UHC)	RAMAIS DE VENTILAÇÃO (mm)	ALTURA (m)	TUBO DE VENTILAÇÃO (mm)
TV 01	TÉRREO	2 BACIAS SANITÁRIAS	12	14	50	8	50
		2 LAVATÓRIOS	2				
TV 02	TÉRREO	2 BACIAS SANITÁRIAS	12	14	50	8	50
		2 LAVATÓRIOS	2				

4.6 Coletor predial e Subcoletores

Todos os subcoletores e o coletor predial terão diâmetro de 100 mm, pois como constatado na quantidade de unidades de Hunter nos tubos de quedas, mesmo somado todos os tubos não ultrapassaria a unidades Hunter máxima para subcoletores e coletor com diâmetro de 100 mm e inclinação de 2 %.

4.7 Caixas de inspeção

As caixas de inspeção sanitárias serão executadas em alvenaria de tijolos cerâmicos maciços assentados ao chato sob lastro de contrapiso de concreto de 8,0 cm de espessura, nas dimensões internas de (60x60), conforme indicado em projeto, e profundidade variável (máximo 100 cm), revestidas com chapisco e massa única, com espessura de 15mm no traço 1:3, de cimento, areia média e aditivo impermeabilizante, sendo a tampa em concreto armado com uma malha de ferro #5 mm cada 10cm, a qual deverá ter espessura mínima de 5 cm. Os esgotos coletados pelas caixas de inspeção sanitárias serão conduzidos ao sistema de Tratamento de Efluentes Compacto (reator anaeróbico, filtro biológico e clorador) ou sistema semelhante.

4.8 Caixa de Gordura

Para a coleta de resíduos gordurosos provenientes de uma possível pia instalada, será empregada caixa retentora de gordura, com função de receber o esgoto proveniente do ramal de uma futura instalação de copa, por possuir sifão, retém e impede que a gordura seja conduzida para a tubulação de saída.

A caixa de gordura deve ser industrializada e projetada para atender uma pia de copa. Com características técnicas que deve atender norma de referência NBR 8160/1999 - Sistemas Prediais de Esgoto Sanitário – projeto e execução:

Matéria-Prima: PVC

Volume retenção da caixa de gordura: 21,6 litros (mínimo 18 litros);

Volume de retenção total: 32 litros

Bitolas de entrada caixa de gordura: 75mm e 50mm.

Bitola de saída: 100mm; Tampa hermética

4.9 Descrição técnica do sistema

O sistema de efluentes a ser instalado consiste no Sistema Compacto de Tratamento de Efluentes (reator anaeróbico e filtro biológico) e sumidouro. O sistema deverá seguir as normas de tratamento de esgoto anaeróbio segundo NBR 17076/2024.

4.10 Sistema Compacto de Tratamento (reator e filtro biológico)

O Sistema de Tratamento de Efluentes Sanitários é composto por um reator anaeróbio de fluxo ascendente (RAFA), também conhecido como BIORREATOR, responsável pelo tratamento primário, e um filtro anaeróbio de fluxo ascendente (FAFA), também conhecido como BIOFILTRO, que fará o tratamento secundário. Os tanques, ambos de fluxo ascendente, poderão ser fabricados em PRFV (plástico com reforço de fibra de vidro) ou PEAD (polietileno de alta densidade) e irão tratar o esgoto gerado do empreendimento através do processo de digestão anaeróbica. As dimensões dos equipamentos deverão ser especificadas pelo fabricante.

4.10.1 Reator Anaeróbio (Tratamento primário)

O reator anaeróbio é considerado a unidade primária do sistema de digestão anaeróbica. O processo de tratamento do biorreator consiste de um fluxo ascendente de esgotos passando através de um leito de lodo denso e de elevada atividade. O reator irá receber o efluente bruto, que ao passar pela manta de lodo bacteriano localizada na zona inferior do equipamento (entrada) receberá ação de bactérias anaeróbicas que utilizarão a carga orgânica do esgoto como substrato para o seu metabolismo e crescimento. A saída do efluente, mais líquido e clarificado, se dará pela zona superior do equipamento e deverá ser direcionado à entrada do biofiltro.

- Cálculo do volume do reator anaeróbio (biorreator):

Primeiramente é necessário definir a vazão diária de esgoto (Q), conforme o cálculo abaixo:

$$Q = N \times C$$

Q = vazão diária (L/dia)

N = número de ocupantes temporários (pessoas)

C = contribuição diária de despejos (L/pessoas/dia) - Tabela 1 (NBR17076/2024)

O presente projeto baseou-se em uma edificação para uso recreativo infantil (brinquedoteca), portanto, tratando-se uma creche, segundo a NBR 17076/2024, a contribuição diária será de 50 litros/pessoa. Será considerado 20 contribuintes temporários.



COMPOMOS
ARQUITETURA & CONSTRUÇÃO

$$Q = 20 \times 50$$

$$Q = 1000 \text{ L/dia}$$

Sendo assim é possível calcular o volume do reator anaeróbio (biorreator) através da equação:

$$V = \tau \times Q$$

Onde como parâmetros, temos:

V = volume do reator (L)

Q = vazão diária (L/dia)

τ = tempo de detenção hidráulica de esgoto (dia) – Tabela D.1 (NBR17076/2024)

$$V = 1,17 \times 1000$$

$$V = 1170 \text{ L}$$

O biorreator deverá atender o volume mínimo de 1170 L, entretanto, para assegurar o correto funcionamento e evitar sobrecargas hidráulicas sobre o sistema, recomenda-se o uso de um biorreator com volume de 1500 L. As especificações técnicas e cálculos mais detalhados do dimensionamento do biorreator deverão ser descritos em memorial desenvolvido pela empresa responsável pela fabricação dos equipamentos de tratamentos.

4.10.2 Filtro anaeróbico (tratamento secundário)

O filtro anaeróbico, conhecido como biofiltro, é utilizado como unidade secundária do tratamento anaeróbio, em que o efluente depois de passar pelo reator é direcionado a zona inferior do filtro. O líquido passará por um meio filtrante (corrugado) onde será formado biofilme bacteriano. As bactérias formadoras do biofilme irão consumir o restante da carga orgânica e aumentar assim a eficiência do sistema.

- Cálculo do volume do filtro anaeróbio (biofiltro):

Corfome a NBR 17076/2024, o cálculo do volume do biofiltro é determinado através da equação:

$$V = l_v \times N \times Q \times \tau$$

Onde como parâmetros, temos:

V = volume do biofiltro (L)

N = número de ocupantes temporários (pessoas)

Q = vazão diária (L/dia)

τ = tempo de detenção hidráulica de esgoto (dia) – Tabela D.1
(NBR17076/2024)

lv é a taxa de compensação pelo volume ocupado pelo material do meio suporte, e depende do índice de vazios do material aplicado (NBR17076/2024). Contudo recomenda-se que esta taxa não ultrapassasse o valor de 1,2 para não acarretar num volume maior que 1500 L. Desta forma, o material filtrante deverá ser tubos corrugados ao invés da brita.

Considerando tubos corrugados como material filtrante ($lv=1,1$) e aplicando os valores conhecidos, temos:

$$V = 1,1 \times 20 \times 50 \times 1,17$$

$$V = 1287 \text{ L}$$

O biofiltro deverá atender o volume mínimo de 1287 L, entretanto, para assegurar o correto funcionamento e evitar sobrecargas hidráulicas sobre o sistema, recomenda-se o uso de um biofiltro com volume de 1500 L. As especificações técnicas e cálculos mais detalhados do dimensionamento do biofiltro deverão ser descritos em memorial desenvolvido pela empresa responsável pela fabricação dos equipamentos de tratamentos.

4.11 Sumidouro

Devido à baixa eficiência do sistema de tanque séptico ou sistema semelhante, torna-se necessário uma adequação de seus efluentes, onde a NBR 17076/2024, estabelece diversas alternativas, dentre elas o sumidouro retangular. Trata-se de um poço escavado no solo e não impermeabilizado, que orienta a infiltração de águas residuárias no solo.

Este poço é composto por um tubo de concreto perfurado com diâmetro de 600 mm e preenchido de meio filtrante em seu redor, com uma tampa de inspeção hermética de (70x70cm), no centro do tubo é inserido um tubo de PVC com diâmetro de 100 mm para realizar a limpeza do sumidouro quando necessário.

Deverá ser executado 1 (um) sumidouro que corresponde a 100% da capacidade total necessária. O sumidouro será executado de acordo com as dimensões especificadas em projeto, sendo que, o solo deverá ser escavado mecanicamente. O poço com 1,50 m - a contar do fundo até o início do tubo de entrada (área útil) - serão preenchidos com brita nº 3, que ajudarão a filtrar os efluentes.

A cobertura do sumidouro será executada com 2 camadas lona plástica e uma camada de terra. Por exigência legal, o fundo do sumidouro deve estar a 1,50m de distância do lençol freático.

4.11.1 Dimensionamento do Sumidouro

$$V = N \times C$$

Onde: V = volume útil diário (L/dia)

N = contribuintes temporários (pessoas)

C = contribuição diária de despejos (litros/pessoas dia, tabela 1 – NBR17076/2024)

Portanto, temos:

C = 50 litros/pessoas/dia

N = 20 contribuintes temporários

VOLME TOTAL = 20 pessoas x 50 L/pessoas/dia= 1000 L/dia

- Calculando a área do sumidouro:

Ci ADOTADO = 30 L/m²/DIA (SOLO ARGILOSO)

$$A = \frac{V_c}{C_i} = \frac{1000}{30} = 33,34 \text{ m}^2$$

ÁREA APROXIMADA = 33,34 m²

- Dimensões do sumidouro

Comprimento = 6,50 m

Largura = 1,50 m

Profundidade = 1,50 m

Área de infiltração das paredes do sumidouro:

$$A_i = 16,0 \times 1,50 + 6,50 \times 1,50$$

$$A_i = 24,00 + 9,75$$

$$A_i \text{ aproximado} = 33,75 \text{ m}^2$$

4.12 Manual de manutenção do sistema de tratamento de esgotos

4.12.1 Procedimento de limpeza dos tanques

- O lodo e a espuma acumulados nos tanques devem ser removidos a intervalos equivalentes ao período da limpeza de 1 (um) ano.



- O intervalo pode ser encurtado ou alongado quanto aos parâmetros de projeto, sempre que se verificarem alterações nas vazões efetivas de trabalho com relação às estimadas.
- Quando da remoção do lodo digerido, aproximadamente 20% de seu volume devem ser deixados no interior do tanque.
- A remoção periódica de lodo de espuma deve ser feita por profissionais especializados que disponham de equipamentos adequados, para garantir o não contato direto entre pessoas e o lodo. É obrigatório o uso de botas e luvas de borracha. Em caso de remoção manual, é obrigatório o uso de máscara adequada de proteção.
- No caso de tanques utilizados para o tratamento de esgotos exclusivamente domésticos, como em estabelecimentos de saúde e hotéis, é obrigatório a remoção por equipamentos mecânicos de sucção e caminhão tanque.
- Anteriormente a qualquer operação que venha a ser realizada no interior dos tanques, as tampas devem ser mantidas abertas por tempo suficiente a remoção de gases explosivos (mínimo 5 minutos).

Acesso à limpeza dos tanques

- Os tampões de fechamento dos tanques devem ser diretamente acessíveis para manutenção.
- O eventual revestimento de piso executado na área dos tanques sépticos não pode impedir a abertura das tampas. O recobrimento com azulejos, cacos de cerâmica ou outros materiais de revestimento pode ser executado sobre as tampas, desde que sejam preservadas as juntas entre estas e o restante do piso.

Disposição de lodo e espuma

- O lodo e a espuma removidos dos tanques sépticos, em nenhuma hipótese podem ser lançados em corpos de água ou galerias de águas pluviais.
- Os lançamentos do lodo digerido, em estações de tratamento de esgotos ou em pontos determinados da rede coletora, são sujeitos à aprovação e regulamentação por parte do órgão responsável pelo esgotamento sanitário na área considerada.
- Nos casos de tanques sépticos para atendimento a comunidades isoladas, deve ser prevista a implantação de leitos de secagem, projetados de acordo com a normalização específica. Estes devem estar localizados em cota adequada à disposição final ou ao retorno dos efluentes líquidos para os tanques.



COMPOMOS

ARQUITETURA & CONSTRUÇÃO

- O lodo seco deve ser disposto em aterro sanitário, usina de compostagem ou campo agrícola, sendo que neste último, só quando ele não é voltado ao cultivo de hortaliças, frutas, rasteiras e legumes consumidos crus.
- Quando a comunidade não dispuser de rede coletora de esgoto, os órgãos responsáveis pelo meio ambiente, saúde e saneamento básico devem ser consultados sobre o que fazer para os lodos coletados dos tanques sépticos poderem ser tratados, desidratados e dispostos sem prejuízos a saúde e ao meio ambiente.

Princesa/SC, janeiro de 2026

COMPOMOS ARQUITETURA E CONSTRUÇÃO LTDA
RAFAEL JOSÉ MORANDI
Engenheiro Civil
CREA-SC 152001-8