



KALU ENGENHARIA

KALU SERVIÇOS DE ENGENHARIA LTDA
CNPJ: 24.031.830/0001-44

MEMORIAL DESCRITIVO

PROJETO GALPÃO DE SERVIÇOS

Novembro de 2025



SUMÁRIO

1. DIRETRIZES DO PROJETO.....	003
1.1 TOPOGRAFIA.....	003
2. EXECUÇÃO DA INFRAESTRUTURA.....	004
2.1 ELEMENTOS DE VEDAÇÃO.....	004
3. COBERTURA.....	005
3.1 TELHA TERMOACÚSTICA.....	005
4. ESQUADRIAS.....	006
4.1 JANELAS E PORTAS.....	006
5. PINTURA.....	006
5.1 PINTURA DAS PAREDES INTERNAS.....	007
5.2 PINTURA DAS PAREDES EXTERNAS.....	007
6. PISO.....	007
6.1 AMBIENTES INTERNOS	007
6.2 REFEITÓRIO.....	007
6.3 ÁREAS MOLHADAS (BANHEIRO E COZINHA).....	007
6.4 PÁTIO DE SERVIÇO COBERTO.....	008
7. MURO.....	008
8. PROJETO ESTRUTURAL.....	009
9. ELÉTRICO.....	011
10. HIDROSSANITÁRIO.....	015
11. PROJETO DE SEGURANÇA INCÊNDIO E PÂNICO.....	023
12. DISPOSIÇÕES FINAIS.....	025



1 DIRETRIZES DE PROJETO

1.1 TOPOGRAFIA

O terreno selecionado já foi terraplenado pela prefeitura, apresentando um grande talude e uma superfície plana. Está localizado na esquina, na interseção entre a MT-160 e uma estrada rural.

Figura 1: Terreno já terraplenado



Para a implantação do projeto do barracão, considerou-se o nível o (zero) como o nível da rua, além de outras questões a serem considerados.

Figura 2: Terreno





2 EXECUÇÃO DA INFRAESTRUTURA

2.1 Elemento de Vedação

Para o sistema de vedação, optou-se pela utilização de blocos de concreto, por oferecerem maior resistência estrutural, durabilidade e melhor desempenho em relação a aspectos como isolamento térmico e acústico. A edificação foi organizada em repartições internas que atendem às demandas funcionais do projeto, distribuídas da seguinte forma: Refeitório: 81,92 m², Pátio de serviço coberto: 81,92 m², Cozinha: 39,37 m², Quarto: 19,37 m², Depósito 1: 19,37 m², Depósito 2: 39,37 m² e Depósito 3: 39,37 m².

Figura 3: Bloco de concreto



3 COBERTURA

3.1 Telha Termoacústica

A cobertura será executada em estrutura metálica em aço estrutural, com telha metálica trapezoidal termoacústica, preenchida com PIR, totalizando uma



área de 703,87 m². Este sistema proporciona excelente desempenho como isolante térmico, contribuindo para o conforto interno dos ambientes.

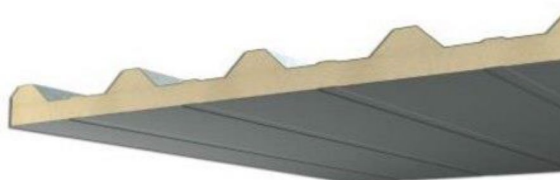
Será instalada uma cumeeira metálica com área de 23,85 m², assegurando o escoamento adequado das águas pluviais e a vedação superior da cobertura. Na área da quadra, será utilizada telha metálica trapezoidal simples, com área total de 270,14 m².

A calha pluvial será executada em chapa de aço galvanizado, com seção de 45x15 cm, e área estimada de 31,41 m², dimensionada para atender ao escoamento da água da cobertura conforme as normas técnicas vigentes.

Serão instalados os seguintes elementos de acabamento e vedação:

- **Rufo:** 2,67 m²
- **Contrarufo:** 5,57 m²

Figura 4 - Imagem Ilustrativa da telha sanduíche





4 ESQUADRIAS

4.1 Janelas e Portas

Todas as esquadrias do projeto serão fabricadas em alumínio, um material leve, resistente à corrosão e de excelente durabilidade. Abaixo está um mapa de esquadrias especificando tamanhos e modelos.

MAPA DE ESQUADRIAS - PORTAS						
PORTAS DE ALUMÍNIO NATURAL						
Ref.	Quantidade	Dimensões (cm)	Tipo	Folhas (nº)	Ambientes	
PA1	07	90 x 210	de abrir madeira	01	Cozinha, Depósitos, Banheiro, Quarto,	

PORTÃO						
Ref.	Quantidade	Dimensões (cm)	Tipo	Folhas (nº)	Ambientes	
PM1	01	500 X 220	Metálico correr	01	Entradas externas principal	
PM2	01	500 X 220	Metálico abrir 2 folhas	01	Entradas externas secundaria	

MAPA DE ESQUADRIAS - JANELAS							
JANELAS DE ALUMÍNIO NATURAL							
Ref.	Quantidade	Dimensões (cm)	Tipo	Área (m²)	ÁreaTotal (m²)	Peitoril (cm)	Ambientes
JA-1	02	240 x 60	maximar	1,44	7,20	210	Cozinha, Quarto,
JA-2	01	60 x 60	maximar	0,36	0,36	210	Banho
JA-3	01	200 x 100	Passa prato	2,00	2,00	120	Cozinha

* AS JANELAS DA COZINHA DEVEM PREVER TELA.

** ESQUADRIA SEM PEITORIL DE GRANITO (SOMENTE NO PASSA PRATO).

5 PINTURA

As pinturas serão executadas no melhor nível de qualidade, oferecendo acabamento perfeito.

Deverão ser usadas as tintas já preparadas em fábricas, não sendo permitidas composições, salvo se especificadas pelo projeto ou fiscalização.



5.1 Pintura de paredes internas

A pintura das paredes internas será realizada com Tinta Acrílica Branco Gelo, escolhida por sua excelente durabilidade, fácil aplicação e manutenção.

Já nas áreas internas molhadas banheiro e cozinha, serão de cerâmica cor gelo do piso ao teto.

5.2 Pintura de paredes externas

A pintura externa será executada com tinta branca comum, uma solução econômica e eficiente para garantir proteção às fachadas.

6. PISOS

6.1 Ambientes Internos:

Os pisos dos ambientes internos, exceto áreas molhadas, serão executados em **concreto bruto**, com acabamento desempenado. Trata-se de material de elevada resistência mecânica e durabilidade, adequado para áreas de grande circulação.

6.2 Refeitório (área principal):

Será executado em **piso industrial polido em concreto armado**, garantindo maior resistência ao tráfego, facilidade de limpeza e acabamento uniforme. O polimento será realizado conforme as boas práticas de execução, respeitando as especificações técnicas de resistência e planicidade.

6.3 Áreas Molhadas (banheiros e cozinha):

Receberão revestimento cerâmico antiderrapante no piso, no formato 45x45 cm, com classificação PEI 5, na cor branco gelo.



6.7 Pátio de Serviço Coberto:

O piso será executado em solo compactado, com acabamento nivelado e compactação conforme normas técnicas vigentes, adequado ao uso funcional e à natureza da área, priorizando economia e praticidade.

7. MURO

O muro será executado com mourões de concreto em seção T variável, com ponta inclinada a 45° e furos de $\frac{1}{4}$ a cada 10 cm. Cada mourão terá 2,20 m de altura, sendo o fechamento complementado com tela cerca alambrado fio 14, malha 7 cm. Para fundação do mourão, foi definido uma mureta de 20cm em alvenaria. Terá uma extensão de 711,94 m. Acima do mourão terá um arame de fixação fio 18 galvanizado e arame farpado.

Figura 5 – Muro de mourão



8. PROJETO ESTRUTURAL



O Projeto estrutural do **Escritório**, foi planejado uma estrutura Mista de **concreto armado**, composto por vigas baldrame, pilares, vigas respaldo, a fundação adotada foi a sapata isolada e **estrutura metálica** (para a cobertura) composta por tesouras formadas por uma estrutura treliçada com perfis U e Terças para receber uma cobertura de telha termoacústica, já o **Barracão** foi planejado uma estrutura mista de concreto pré-moldado composto por pilares/estacas, vigas baldrame e estrutura metálica formadas por uma estrutura treliçada com perfis U e Terças para receber uma cobertura de telha metálica trapezoidal.

O projeto foi calculado de acordo com as Normas da ABNT – NBR 6118 (ESTRUTURAS DE CONCRETO ARMADO); NBR 6120 (CARGAS PARA CÁLCULO DE ESTRUTURAS DE EDIFICAÇÕES; com auxílio de software da Alto QI – Eberick. A estrutura de concreto armado da edificação foi calculada de forma unificada através de um único pórtico, tendo todos os elementos ligação entre si, já a estrutura pré-moldada foi elaborado um projeto de locação dos elementos/pré-dimensionamento, sendo de responsabilidade do fabricante a análise/dimensionamento/detalhamento dos elementos estruturais e cobertura metálica do barracão.

8.1 PROCESSO DE CÁLCULO E FUNÇÃO DOS ELEMENTOS (ESCRITÓRIO)

O processo de cálculo adotado foi de Pórtico espacial, onde é aplicado uma combinação de fatores, sendo assim a estrutura se comporta como um bloco monolítico e cada elemento tem uma interferência e contribuição na estrutura como um todo. A seguir temos uma descrição de cada elemento e a sua principal função na estrutura:

Sapatas:

A sapata é uma fundação do tipo direta e rasa, usadas para transmitir ao terreno as cargas de fundação, diretamente ao solo, através da superfície de sua base. Foi escolhido este tipo de fundação devido a carga que está sendo aplicada ser



KALU ENGENHARIA

relativamente baixa de acordo com o porte da obra. Foi adotado um concreto FCK 25Mpa, AÇO CA50A para a armadura de distribuição (esteira). A profundidade de apoio da sapata estabelecida pelo projeto é de 150 variando +/- 35cm devendo ser alcançado uma superfície de solo firme, onde após a escavação deverá ser retirado todo material solto, compactado a superfície e executado um lastro de concreto (concreto magro) com altura de 5,0cm para posterior colocação da armadura e concretagem da sapata.

Vigas Baldrame:

As vigas baldrames são elementos estruturais que tem como função distribuir o peso das paredes (alvenaria) para a fundação, além de fazer um travamento na estrutura. Foram adotadas vigas baldrame com um concreto FCK 25Mpa, AÇO CA50A para armaduras longitudinais, com bitolas de acordo com as cargas em cada trecho (indicadas em projeto estrutural) e AÇO CA60A de 5.0 mm² para estribos. A fim de evitar patologias proveniente ascensão de capilaridade (umidade no pé de parede) as vigas baldrames deverão ser impermeabilizadas nas duas faces laterais e face superior com manta asfáltica ou impermeabilizante similar.

Pilares:

Os pilares têm como função principal, receber as ações atuantes nos diversos níveis e conduzi-las até as fundações. As sessões dos Pilares foram padronizadas, facilitando assim no processo de forma, sendo executadas embutidos na alvenaria de blocos de concreto de 14 com sua dimensão de 14x30. Os pilares serão com concreto de FCK 25Mpa, AÇO CA50A para armaduras longitudinais, com bitolas de acordo com as cargas em cada trecho (indicadas em projeto estrutural) e AÇO CA60A de 5.0 mm² para estribos.

Vigas Respaldo:



As vigas tem a função transferir os esforços verticais recebidos da laje para o pilar, além das cargas distribuídas de alvenaria, além de fazer um travamento na estrutura como já citado nas Vigas Baldrame. Foram adotadas vigas com um concreto FCK 25Mpa, AÇO CA50A para armaduras longitudinais, com bitolas de acordo com as cargas em cada trecho (indicadas em projeto estrutural) e AÇO CA60A de 5.0 mm² para estribos.

Laje:

No projeto foi previsto laje apenas para suporte do reservatório de 5.000 litros. A laje, serão vigotas treliçadas UNIDIRECIONAL com lajotas de EPS, com cobrimento de 5,0cm de concreto FCK 25Mpa, por conta de possuírem uma maior carga, devido a presença dos reservatórios que foram adotadas vigotas Justaposta (2x), onde é colocado duas vigotas justapostas em cada inter-eixo.

9. ELÉTRICO

O Memorial apresentado refere-se as instalações elétricas do Barracão e Escritório em Apiacás– Mato Grosso. Sendo atendido as Normas da ABNT – NBR 5410 e NDU-001 e NDU-002 (norma de distribuição unificada) da Energisa. O projeto Foi dimensionado de forma a atender as demandas previstas conforme projeto, devendo ser consultado em caso de aumento de carga, a alimentação dos equipamentos fora subdividida em Quadros de distribuição de elétrica para tomadas de uso geral e iluminação e Quadros para condicionadores de ar, esta distribuição foi feita respeitando os centros de carga de forma a minimizar as perdas de corrente, bem como gerar economia.

9.1 COMPOSIÇÃO DO PROJETO

PROJETO ELÉTRICO: Planta da edificação contendo o Diagrama Unifilar que é um desenho que utilizando simbologia específica, representa graficamente uma



KALU ENGENHARIA

instalação elétrica, indicando, sobre a planta arquitetônica, indicando os pontos elétricos (ponto de luz, ponto de força, interruptores, quadros e caixas de passagem), caminho dos eletrodutos, fiação em cada conduto com sua classificação quanto aos circuito/comando (podendo ser identificado no quadro de cargas);

LEGENDA: Indicação dos símbolos, determinando sua utilização bem como posição ou altura adotada para a instalação dos mesmos;

QUADRO DE CARGAS: Quadro em que é listado os circuitos com sua descrição, comandos em caso de iluminação, esquema (quantidade de fases que alimentam o circuito/presença ou não de aterramento), além de descrição completa quanto aos circuitos (potência, tensão, fatores de correção para cálculo, correntes, seção da fiação e tipo de disjuntor adotado e perdas de carga);

DIAGRAMAS MULTIFILAR/UNIFILAR (QUADRO): Diagramas do Quadro de Distribuição de circuito, cuja função é representar, ao mesmo tempo, a planilha de dimensionamento e a visualização dos circuitos terminais e quadros subordinados às fases do quadro selecionado para exibição.

9.2 DIMENSIONAMENTO DE QUADROS DE DISTRIBUIÇÃO E MEDIDORES

O dimensionamento dos Quadros de Distribuição de circuitos fora executado conforme critérios estabelecidos pela NBR-5410. Através da carga instalada ou demanda foi possível determinar o disjuntor de entrada de cada edificação, bem como o eletroduto e os cabos (fase/neutro/terra).

A seguir será apresentado o quadro de cargas, identificando cada circuito, esquema, método de instalação, tensão, potência total VA e W, balanceamento de fases com sua respectiva potência, fatores de correção, cabos adotados, disjuntor e perdas de carga:



KALU ENGENHARIA

Quadro de Cargas (QD1)																				
Circuito	Descrição	Esquema	Método de inst.	Tensão (V)	Pot. total. (VA)	Pot. total. (W)	Fases	Pot. - R (W)	Pot. - S (W)	Pot. - T (W)	FCT	FCA	In' (A)	Ip (A)	Seção (mm2)	Ic (A)	Disj (A)	dV parc (%)	dV total (%)	Status
1	Ilum barracao	F+N	B1	127 V	784	706	S		706		1,00	0,80	5,4	6,2	2,5	24,0	10	0,67	3,53	OK
	a				78	70	S		70		1,00	0,80	0,8		2,5	24,0				OK
	b				117	105	S		105		1,00	0,80	1,1		2,5	24,0				OK
	c				156	140	S		140		1,00	0,80	1,5		2,5	24,0				OK
	d				156	140	S		140		1,00	0,80	1,5		2,5	24,0				OK
	e				7	6	S		6		1,00	0,80	0,1		2,5	24,0				OK
	f				39	35	S		35		1,00	0,80	0,4		2,5	24,0				OK
	g				117	105	S		105		1,00	0,80	1,1		2,5	24,0				OK
	h				117	105	S		105		1,00	0,80	1,1		2,5	24,0				OK
2	Ilum manutenção	F+N	B1	127 V	150	144	R	144			1,00	0,70	1,7	1,2	2,5	24,0	10	0,17	3,03	OK
3	Ilum galpão 1	F+N	B1	127 V	225	216	R	216			1,00	0,70	2,5	1,8	2,5	24,0	10	0,24	3,10	OK
4	Ilum galpão 2	F+N	B1	127 V	225	216	R	216			1,00	0,70	2,5	1,8	2,5	24,0	10	0,50	3,35	OK
5	Ilum galpão 3	F+N	B1	127 V	225	216	R	216			1,00	0,70	2,5	1,8	2,5	24,0	10	0,75	3,61	OK
6	tugs barracão	F+N+T	B1	127 V	1778	1600	T			1600	1,00	0,80	15,3	14,0	2,5	24,0	16	1,59	4,45	OK
7	tugs cozinha	F+N+T	B1	127 V	2000	1800	S		1800		1,00	0,80	19,7	15,7	2,5	24,0	16	1,92	4,78	OK
8	TUE manutenção	F+F+T	B1	220 V	2222	2000	S+T		1000	1000	1,00	0,70	14,4	10,1	2,5	24,0	16	1,00	3,86	OK
9	TUE manutenção 2	F+F+T	B1	220 V	2222	2000	R+S	1000	1000		1,00	0,70	14,4	10,1	2,5	24,0	16	1,41	4,27	OK
10	Chuveiro	F+F+T	B1	220 V	5684	5400	R+T	2700		2700	1,00	1,00	25,8	25,8	6	41,0	32	1,46	4,32	OK
11	AR quarto	F+F+T	B1	220 V	1206	1085	R+S	543	543		1,00	1,00	5,5	5,5	4	32,0	10	0,25	3,11	OK
TOTAL					16721	15383	R+S+T	5035	5049	5300										

Obs.: Os disjuntores e cabos calculados são os valores mínimos aceitos, podendo ser majorados a fim de aumentar a capacidade de carga, desde que os disjuntores estejam dimensionados de forma que protejam os cabos.

DEMAIS DIZERES E ORIENTAÇÕES:

GERAL

- 1- Toda instalação elétrica requer uma cuidadosa execução por pessoas qualificadas de forma a assegurar, entre outros objetivos, que:
 - As características dos componentes da instalação não sejam comprometidas durante sua montagem;
 - Os componentes da instalação, e os condutores em particular, fiquem adequadamente identificados;
 - Nas conexões o contato seja seguro e confiável;
 - Os componentes sejam instalados preservando-se as condições de resfriamento previstas;
 - Os Componentes da instalação suscetíveis de produzir temperaturas elevadas ou arcos elétricos fiquem dispostos ou abrigados de modo a eliminar o risco de ignição de materiais inflamáveis;
 - As partes externas de componentes sujeitas a atingir temperaturas capazes



de lesionar pessoas fiquem despostas ou abrigadas de modo a garantir que as pessoas não corram risco de contatos acidentais com essas partes.

- 2- As instalações elétricas devem ser inspecionadas e ensaiadas antes de sua entrada em funcionamento, bem como após cada reforma, com a vista a assegurar que elas foram executadas de acordo com a NBR 5410.
- 3- O projeto, a execução, a verificação e a manutenção das instalações elétricas devem ser confiados somente a pessoas qualificadas a conceber e executar os trabalhos em conformidade com a NBR 5410.
- 4- Toda instalação deverá ser realizada com sustentação independente do forro.
- 5- Foram considerados em plantas os níveis referentes ao projeto de arquitetura.
- 6- Quando não indicado de outra forma, as cotas estarão em centímetros e os diâmetros em milímetros.
- 7- Todos os componentes a serem instalados deverão estar em conformidade com as normas vigentes, conferidos pelo inmetro.
- 8- A empresa responsável pela execução das instalações deverá fornecer ao proprietário anotação de responsabilidade técnica (ART) registrada junto ao CREA local.
- 9- Antes da execução deste projeto deverão ser aprovadas as locações exatas de todos os pontos (luminárias, tomadas, etc). conforme especificações do projeto arquitetônico.
- 10- Em todos os locais onde ocorram travessias de lajes com eletrodutos de PVC com diâmetro nominal de 40mm ou superior, sejam esses rasgos de shaft ou através de furos em laje, deverão ser utilizados materiais intumescentes e expansivos, afim de se evitar a passagem/ propagação de fumaças e gases tóxicos por no mínimo 2 horas.
- 11- Não é de escopo deste projeto apresentar quaisquer equipamentos, infraestrutura cabos e demais dispositivos relacionados a acionamento, alarme e detecção de incêndio. Para estas instalações deve-se consultar o projeto específico, isso vale também para projeto de cabeamento



estruturado.

10 HIDROSSANITÁRIO

PROJETO HIDROSSANITÁRIO: O presente memorial refere-se aos projetos executivos de rede hidráulica e de esgotamento sanitário, do Barracão e Escritório em Apiacás no estado do Mato Grosso.

1.1 NORMAS DE APOIO

Normas Brasileiras – ABNT

- **NBR 5626** - Instalações prediais de água fria;
- **NBR 10844: 1989** - Instalações prediais de águas pluviais;
- **NBR 8160:1999** - Sistemas prediais de esgoto sanitário – Projeto e execução;
- **NBR 7229:1993** - Projeto, construção e operação de sistemas de tanques sépticos;
- **NBR 13969:1997** - Tanques sépticos - Unidades de tratamento complementar e disposição final dos efluentes líquidos - Projeto, construção e operação;
- **NBR 10844** - Instalações prediais de águas pluviais – Procedimento.

10.1 PROJETO HIDRÁULICO

Na instalação hidráulica foi utilizado um sistema de distribuição via poço. Foi previsto um reservatório elevado para abastecimento geral, o mesmo foi separado por tomadas d'água independentes, onde uma delas liga o reservatório até instalações banheiro e da cozinha.

- *Recomenda-se a abertura de poço artesiano para abastecimento, por se tratar de área afastada.*



KALU ENGENHARIA

Figura 6: Tabela de consumo diário de água.

EDIFICAÇÃO	CONSUMO
Alojamento Provisórios	80 per capita
Residências até 50 m ²	200 per capita
Residências acima de 50m ²	250 per capita
Residências de Luxo	300 per capita
Apartamentos até 150m ²	200 per capita
Apartamentos acima de 150m ²	250 per capita
Hotéis (não incluso cozinha e lavanderia)	120 por hóspede
Hospitais	250 por leito
Escolas - internatos	150 per capita
Escolas - externatos	50 per capita
Quartéis	150 per capita
Edifícios públicos ou comerciais	50 per capita
Escritórios	50 per capita
Cinemas e Teatros	2 por lugar
Templos	2 por lugar
Restaurante e similares	25 por refeição
Lavanderias	30 por kg de roupa
Mercados	50 por m ² de área
Matadouros - Grande porte	300 por cabeça abatida
Matadouros - animais pequeno porte	150 por cabeça abatida
Cavalarias	100 por cavalo

O projeto apresenta todo traçado por onde os tubos vão passar na construção, incluindo isométricos onde detalha as alturas de cada tubulação e respectivos registros, e Barrilete que representa a ligação da caixa d'água até as prumadas e delas até os pontos de água que alimentam as bacias sanitárias, chuveiros, lavatórios etc... Para cálculo das tubulações foi utilizado o ábaco luneta, representado na figura abaixo:

Figura 7: Ábaco de dimensionamento de tubulações.

Ábaco luneta - Água fria											
0		1,1		3,5		18		44		100	SOMA DOS PESOS
	20 mm		25 mm		32 mm		40 mm		50 mm		Ø SOLDÁVEL (mm)
	1/2"		3/4"		1"		1.1/4"		1.1/2"		Ø ROSCÁVEL (pol.)



Figura 8: Tabela de diâmetros mínimos

Diâmetros mínimos dos sub-ramais		
Peças de utilização	DE (mm)	D. ref. (pol.)
Aquecedor de alta pressão	20	½
Aquecedor de baixa pressão	25	¾
Bacia sanitária com caixa de descarga	20	½
Bacia sanitária com válvula de descarga de 1¼	50	1½
Bacia sanitária com válvula de descarga de 1½	50	1½
Banheira	20	½
Bebedouro	20	½
Bidê	20	½
Chuveiro	20	½
Filtro de pressão	20	½
Lavatório	20	½
Máquina de lavar pratos	25	¾
Máquina de lavar roupa	25	¾
Mictório de descarga contínua por metro ou aparelho	20	½
Pia de cozinha	20	½
Tanque de lavar roupa	25	¾

10.2 PROJETO ESGOTO

Os efluentes gerados na edificação serão conduzidos por meio de conexões de PVC rígido, cor branca. Eles serão lançados previamente nas caixas de inspeção, com exceção do efluente das pias da cozinha que serão lançados nas caixas de gordura e posteriormente para as caixas de inspeção. O sistema de tratamento de esgoto será composto por tanque séptico, filtro anaeróbico e sumidouro. As tubulações de esgoto devem seguir inclinação conforme especificada em projeto. As colunas de ventilação deverão ser executadas conforme o projeto, a fim de eliminar mau cheiro das tubulações.

Observações: As caixas de inspeção deverão ser de alvenaria e seguir dimensões especificadas em projeto devendo ser impermeabilizadas com manta asfáltica ou similar. As caixas de gordura deverão ser executadas conforme projeto.

TUBULAÇÕES

Os diâmetros das tubulações foram dimensionados conforme tabela 3 da **NBR 8160** (Sistemas prediais de esgoto sanitário – Projeto e execução). Segue tabela:



KALU ENGENHARIA

Tabela 3 - Unidades de Hunter de contribuição dos aparelhos sanitários e diâmetro nominal mínimo dos ramais de descarga

Aparelho sanitário		Número de unidades de Hunter de contribuição	Diâmetro nominal mínimo do ramal de descarga <i>DN</i>
Bacia sanitária		6	100 ¹⁾
Banheira de residência		2	40
Bebedouro		0,5	40
Bidê		1	40
Chuveiro	De residência	2	40
	Coletivo	4	40
Lavatório	De residência	1	40
	De uso geral	2	40
Mictório	Válvula de descarga	6	75
	Caixa de descarga	5	50
	Descarga automática	2	40
	De calha	2 ²⁾	50
Pia de cozinha residencial		3	50
Pia de cozinha industrial	Preparação	3	50
	Lavagem de painéis	4	50
Tanque de lavar roupas		3	40
Máquina de lavar louças		2	50 ³⁾
Máquina de lavar roupas		3	50 ³⁾

¹⁾ O diâmetro nominal DN mínimo para o ramal de descarga de bacia sanitária pode ser reduzido para DN 75, caso justificado pelo cálculo de dimensionamento efetuado pelo método hidráulico apresentado no anexo B e somente depois da revisão da NBR 6452:1985 (aparelhos sanitários de material cerâmico), pela qual os fabricantes devem confeccionar variantes das bacias sanitárias com saída própria para ponto de esgoto de DN 75, sem necessidade de peça especial de adaptação.

²⁾ Por metro de calha - considerar como ramal de esgoto (ver tabela 5).

³⁾ Devem ser consideradas as recomendações dos fabricantes.

FOSSA SÉPTICA: A fossa séptica foi calculada conforme **NBR 7229:1993** (Projeto, construção e operação de sistemas de tanques sépticos) e **NBR 13969:1997** Dimensionamento de Sumidouros e filtro anaeróbio, como descrito abaixo:

DIMENSIONAMENTO:

TANQUE SÉPTICO ESCOLA

$$V = 1000 + N * (C * T + K * L_f);$$

V = Volume útil;

N = Número de pessoas ou unidades de contribuição;

C = Contribuição de despejos, em litro / pessoa x dia ou em litro / unidade x dia;

T = Período de retenção em dias;

K = Taxa de acumulação de lodo gerado em dias, equivalente ao tempo de acumulação de lodo fresco;

L_f = Contribuição de lodo fresco, em litro / pessoa x dia ou em litro / unidade / dia.



KALU ENGENHARIA

Figura 9: Tabelas usadas no dimensionamento da fossa séptica

Tabela 1 - Contribuição diária de esgoto (C) e de lodo fresco (Lf) por tipo de prédio e de ocupante			
Unid.: L			
Prédio	Unidade	Contribuição de esgotos (C) e lodo fresco (Lf)	
1. Ocupantes permanentes			
	- residência		
	padrão alto	160	1
	padrão médio	130	1
	padrão baixo	100	1
- hotel (exceto lavanderia e cozinha)	persona	100	1
	persona	80	1
2. Ocupantes temporários			
	- fábrica em geral	70	0,30
	- escritório	50	0,20
	- edifícios públicos ou comerciais	50	0,20
	- escolas (externatos) e locais de longa permanência	50	0,20
	- bares	6	0,10
	- restaurantes e similares	25	0,10
	- cinemas, teatros e locais de curta permanência		
	- sanitários públicos ^(A)	2	0,02
	- bacia sanitária	480	4,0

Tabela 2 - Período de detenção dos despejos, por faixa de contribuição diária		
Contribuição diária (L)	Tempo de detenção	
	Dias	Horas
Até 1500	1,00	24
De 1501 a 3000	0,92	22
De 3001 a 4500	0,83	20
De 4501 a 6000	0,75	18
De 6001 a 7500	0,67	16
De 7501 a 9000	0,58	14
Mais que 9000	0,50	12

Tabela 3 - Taxa de acumulação total de lodo (K), em dias, por intervalo entre limpezas e temperatura do mês mais frio			
Intervalo entre limpezas (anos)	Valores de K por faixa de temperatura ambiente (t), em °C		
	t ≤ 10	10 ≤ t ≤ 20	t > 20
1	94	65	57
2	134	105	97
3	174	145	137
4	214	185	177
5	254	225	217

C = 50 (edifícios públicos ou comerciais);

N = 15 pessoas;

T = 50 * 15 = 750 L = contribuição diária < 1500 = 1;

K = Limpeza a cada 1 ano, dias mais frios temperatura entre 10°C e 20°C = 65;

Lf = 0,20 (escritório);

$$V = 1000 + N * (C * T + K * Lf);$$

$$V = 1000 + 15 * (50 * 1 + 65 * 0,20)$$

$$V = 1945 \text{ L}$$

$$V = 1,945 \text{ m}^3$$



KALU ENGENHARIA

Tabela 4 - Profundidade útil mínima e máxima, por faixa de volume útil

Volume útil (m ³)	Profundidade útil mínima (m)	Profundidade útil máxima (m)
Até 6,0	1,20	2,20
De 6,0 a 10,0	1,50	2,50
Mais que 10,0	1,80	2,80

Considerando que o volume calculado foi de $V = 1,945 \text{ m}^3$ temos as dimensões mínimas:

Profundidade mínima: 1,1 m

Profundidade útil máxima: 2,3 m

OBSERVAÇÕES:

- Antes de iniciar o funcionamento do tanque, deve-se verificar sua estanqueidade;
- A estanqueidade é medida pela variação do nível de água, após preenchimento, até a altura da geratriz inferior do tubo de saída, decorridas 12 h. Se a variação for superior a 3% da altura útil, a estanqueidade é insuficiente, devendo-se proceder à correção de trincas, fissuras ou juntas. Após a correção, novo ensaio deve ser realizado;
- O lodo e a espuma devem ser removidos em intervalos conforme período de limpeza especificado em projeto (na tabela em que definimos o valor de K);
- A limpeza deve deixar cerca de 10% do lodo no tanque (as bactérias ali encontradas contribuem para o tratamento!);
- Anteriormente a qualquer operação que venha a ser realizada no interior dos tanques, as tampas devem ser mantidas abertas por tempo suficiente à remoção de gases tóxicos ou explosivos (mínimo: 5 min);
- Durante a limpeza, devem ser utilizados todos os EPIs (luva, bota, máscara etc) a fim de evitar contato direto com o lodo e a espuma;
- Os resíduos do tanque jamais devem ser lançados em corpos hídricos ou em galerias de águas pluviais! E o seu lançamento em Estações de Tratamento de Esgotos e redes coletoras deve estar sujeito à aprovação do órgão responsável pelo esgotamento na região.
- Para maior segurança do sistema, deverão ser feitas manutenções anuais;
- É vetada a abertura de poços artesianos a menos de 15 m de distância da fossa;
- É vetado o plantio de árvores a menos de 3 m de distância da fossa;
- Deverão ser instalados suspiros tanto no tanque séptico quanto no filtro anaeróbio.



KALU ENGENHARIA

FILTRO ANAERÓBIO

$Vu = 1,6 \text{ NCT} \geq 1000 \text{ L}$

Onde:

N = Número de contribuintes;

C = Contribuição de despejos, em litros / habitantes / dia;

T = Tempo de retenção hidráulica, em dias;

Figura 10: Tabelas usadas no dimensionamento da fossa séptica.

Prédio	Unidade	Contribuição de esgoto L/d	Contribuição de carga orgânica gDBO _{5,20} /d
1. Ocupantes permanentes			
Residência			
Padrão alto	Pessoa	160	50
Padrão médio	Pessoa	130	45
Padrão baixo	Pessoa	100	40
Hotel (exceto lavanderia e cozinha)	Pessoa	100	30
Alojamento provisório	Pessoa	80	30
2. Ocupantes temporários			
Fábrica em geral	Pessoa	70	25
Escritório	Pessoa	50	25
Edifício público ou comercial	Pessoa	50	25
Escolas (externatos) e locais de longa permanência	Pessoa	50	20
Bares	Pessoa	6	6
Restaurantes e similares	Pessoa	25	25
Cinemas, teatros e locais de curta permanência	Lugar	2	1
Sanitários públicos ¹⁾	Bacia sanitária	480	120
¹⁾ Apenas de acesso aberto ao público (estação rodoviária, ferroviária, logradouro público, estádio de esportes, locais para eventos etc.).			

Vazão L/dia	Temperatura média do mês mais frio		
	Abaixo de 15°C	Entre 15 °C e 25°C	Maior que 25°C
Até 1 500	1,17	1,0	0,92
De 1 501 a 3 000	1,08	0,92	0,83
De 3 001 a 4 500	1,00	0,83	0,75
De 4 501 a 6 000	0,92	0,75	0,67
De 6 001 a 7 500	0,83	0,67	0,58
De 7 501 a 9 000	0,75	0,58	0,50
Acima de 9 000	0,75	0,50	0,50

$Vu = 1,6 \text{ NCT} \geq 1000 \text{ L}$



KALU ENGENHARIA

$$Vu = 1,6 * 50 * 1 * 15$$

$$Vu = 1.200 \text{ L}$$

$$Vu = 1,20 \text{ m}^3$$

SUMIDOURO

Tabela 5: Possíveis faixas de variação de coeficiente de infiltração

Faixa	Constituição provável dos solos	Coeficiente de Infiltração (l/m ² /dia)
1	Rochas, argilas compactas de cor branca, cinza ou preta, variando a rochas alteradas e argilas medianamente compactas de cor avermelhada.	Menor que 20
2	Argilas de cor amarela, vermelha ou marrom medianamente compactas, variando a argilas pouco siltosas e/ou arenosas.	20 a 40
3	Argilas arenosas e/ou siltosas, variando a areia argilosa ou silte argiloso de cor amarela, vermelha ou marrom.	40 a 60
4	Areia ou silte argiloso, ou solo arenoso com húmus e turfas, variando a solos constituídos predominantemente de areia e siltes.	60 a 90
5	Areia bem selecionada e limpa, variando até areia grossa com cascalhos.	Maior que 90

$$A = Q / Ci$$

Onde:

Q = Contribuição diária (L/dia)

Ci = Coeficiente de infiltração / percolação ou taxa máxima de aplicação diária. (L/m²*Dia)

$$A = Q / TAS$$

$$A = Q / K$$

$$A = \pi R^2 + 2 \pi R * H$$

R = Raio;

H = Altura útil;

Q = Vazão afluente do sumidouro;

$$A = 1,2 \text{ m}^3 / 0,2 = 6 \text{ m}^2$$

$$A = \pi R^2 + 2 \pi R * H$$

$$= \frac{H = A - \pi R^2}{2 \pi R}$$

$$= \frac{H = 6 - \pi 0,65^2}{2 \pi 0,65}$$

$$= 1,76 \text{ m}^2$$

Será construído 1 sumidouro com dimensões:

$$D = 1,30 \text{ m}$$

$$H = 2,50 \text{ m}$$

Tabela A.1 - Conversão de valores de taxa de percolação em taxa de aplicação superficial¹⁾

Taxa de percolação min/m	Taxa máxima de aplicação diária m ³ /m ² .d	Taxa de percolação min/m	Taxa máxima de aplicação diária m ³ /m ² .d
40 ou menos	0,20	400	0,065
80	0,14	600	0,053
120	0,12	1200	0,037
160	0,10	1400	0,032
200	0,09	2400	0,024

¹⁾ Adaptado da referência (43) do anexo C.

10.3 PROJETO DE ÁGUA PLUVIAL

A captação das águas pluviais foi definida de duas formas: através das calhas de cobertura e piso. As águas de escoamento superficial serão coletadas por caixas areia com grelha, distribuídas pelo projeto conforme indicação. Dessas caixas saíão



KALU ENGENHARIA

condutores horizontais que as interligam com as caixas de inspeção e delas é dissipado no terreno.

A instalação predial de água pluvial se destina exclusivamente ao recolhimento e condução da água de chuva, não se admitindo quaisquer interligações com outras instalações prediais nessa rede.

- As declividades indicadas no projeto serão consideradas como mínimas, devendo ser procedida uma verificação geral dos níveis até a rede urbana, antes da instalação dos coletores.
- Os tubos, de modo geral, serão assentados com a bolsa voltada no sentido oposto ao do escoamento.
- As caixas de areia serão de alvenaria de tijolos revestidas com argamassa de cimento e areia no traço 1:3 com tampão de ferro fundido ou grelha de ferro fundido, conforme projeto.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

11 PROJETO DE SEGURANÇA CONTRA INCÊNDIO E PÂNICO

1.2 NORMAS DE APOIO

Normas Técnicas do Corpo de Bombeiros (NTCB)

O presente memorial descritivo tem por objetivo, complementar e estabelecer as condições, para a plena execução do projeto segurança contra incêndio e pânico, ao qual pertence, assim como reger a aplicação e o uso dos materiais nas etapas de construção do projeto apresentado.

Foi realizada análise e revisão dos pontos do projeto arquitetônico em relação a segurança contra incêndio e pânico para desenvolvimento do projeto.

A edificação abriga: Pátio de manutenção, pátio de serviço, cozinha, quarto, depósito 1, depósito 2, depósito 3 e banheiro.

Todos os detalhes e tabelas estão descritos no projeto segurança contra incêndio e pânico.

Nota: Manter sempre uma cópia do projeto em obra e seguir atentamente a instalação de cada equipamento conforme o projeto.

OBS: O projetista não se responsabilizará por eventuais alterações deste projeto durante sua execução. As definições dos equipamentos de incêndio aplicados no projeto, não devem ser, em hipótese alguma, extrapolados sem prévia consulta e autorização do projetista. Recomendamos que sejam utilizados produtos de qualidade e confiabilidade comprovadas. A qualidade da instalação depende diretamente do material utilizado. Este projeto foi baseado no lay-out e informações fornecidas pelo arquiteto ou proprietário.



12 DISPOSIÇÕES FINAIS

O projeto foi desenvolvido com base nas normas técnicas vigentes e em estudos aprofundados, realizados a partir dos dados coletados durante a fase de levantamento. Todo o planejamento levou em consideração as exigências de segurança e funcionalidade, garantindo sua viabilidade e conformidade com as regulamentações locais.

Jhonatan Costa
Arquiteto e Urbanista
CAU: A297.929-2

KETLY Horrana da Silva
Engenheira
CREA MG 290.491/D

Bárbara Wiara Teles dos Reis
Kalu Serviços de Engenharia – LTDA
Sócia e Responsável Técnica