

MEMORIAL DE CÁLCULO HIDRAÚLICO

Colégio Estadual Ary Ribeiro Valadão

Rua Jesus Alfredo da Silva, Nº 32– CEP 75.960-000

Acreúna - GO

Letícia Gabriela de Sousa Silva

Engenheira Civil/CREA: 1017687072/D-GO

SUMÁRIO	
1 OBJETIVO	3
2 SERVIÇOS	3
3 GENERALIDADES	3
4 ESPECIFICAÇÃO MATERIAIS – ÁGUA FRIA	4
4.1 RESERVATÓRIO	4
4.2 DETERMINAÇÃO DA REDE	5
4.3 DIMENSIONAMENTO DO PONTO CRÍTICO	5
4.4 LISTA DE MATERIAL DE ÁGUA FRIA	7
5 ESPECIFICAÇÃO MATERIAIS – ESGOTO SANITÁRIO/DRENAGEM	10
5.1 IMPLANTAÇÃO – ESGOTO SANITÁRIO	10
5.2 IMPLANTAÇÃO – DRENAGEM	11
5.3 LISTA DE MATERIAL DE ESGOTO SANITÁRIO E ÁGUA PLUVIAL	11

1 OBJETIVO

Este memorial descritivo tem por finalidade apresentar os quantitativos adotados como referência para o dimensionamento e desenvolvimento do projeto de reforma e ampliação hidrossanitário da edificação escolar existente Colégio Estadual Ary Ribeiro Valadão. O projeto contempla implantação da infraestrutura hidrossanitária do Bloco D e a reforma das instalações da cozinha do Bloco A.

2 SERVIÇOS

- 2.1 Projeto de Água Fria;
- 2.2 Projeto de Esgoto Sanitário;
- 2.3 Projeto de Escoamento de Águas Pluviais;

3 GENERALIDADES

- Todos os serviços descritos serão executados em conformidade com as indicações constantes nos desenhos técnicos e nas diretrizes estabelecidas neste memorial descritivo.
- Deverão ser utilizadas exclusivamente ferramentas, equipamentos e técnicas adequadas e compatíveis com cada tipo de serviço, visando garantir a qualidade, segurança e eficiência da instalação.
- O dimensionamento das Instalações Prediais de Água Fria foi realizado com base nas seguintes normas e diretrizes:
 - **NBR 5626:2020** – *Sistemas prediais de água fria e água quente – Projeto, execução, operação e manutenção*;
 - **NBR 5626:1998** – *Instalação predial de água fria*.
- As Instalações Prediais de Esgoto Sanitário foram dimensionadas de acordo com:

- **NBR 8160:1999** – *Sistemas prediais de esgoto sanitário – Projeto e execução*;

- As Instalações de Drenagem de Águas Pluviais seguem os critérios estabelecidos na:

- **NBR 10844:1989** – *Instalações prediais de águas pluviais – Projeto e execução*.

4 ESPECIFICAÇÃO MATERIAIS – ÁGUA FRIA

4.1 Reservatório

A edificação já conta com dois reservatórios elevados destinados ao abastecimento do sistema hidráulico predial. Como medida de contingência para eventuais interrupções no fornecimento da concessionária, está prevista a instalação de um poço artesiano, o qual será interligado ao sistema existente, alimentando diretamente um dos reservatórios superiores por meio de linha hidráulica dedicada e controlada.

Todos os materiais utilizados na construção e na instalação dos reservatórios — tanto os elementos estruturais quanto os acessórios (tubulações, conexões, registros, tampas, etc.) — deverão estar em conformidade com as normas técnicas vigentes, como a ABNT NBR 5626:2020 (Instalação predial de água fria) e a ABNT NBR 12217 (Reservatórios de água potável), assegurando:

- Estanqueidade (ausência de vazamentos),
- Resistência mecânica adequada às solicitações estruturais e pressões internas;
- Proteção sanitária, com vedação eficiente para evitar contaminações externas e proliferação de microrganismos.

A operação do sistema deverá garantir abastecimento contínuo e seguro à edificação, com prioridade automática para a rede pública, utilizando o poço apenas em emergências ou baixa pressão.

4.2 Determinação da Rede

A implantação do sistema de distribuição de água fria foi realizada com base no posicionamento do reservatório elevado e nas necessidades hidráulicas da edificação, garantindo o correto abastecimento de todos os pontos de consumo. A rede de distribuição foi dimensionada de forma a atender simultaneamente todos os pontos de utilização previstos em projeto, respeitando os critérios de pressão e vazão mínimos estabelecidos na **ABNT NBR 5626:2020**.

Durante o processo de dimensionamento, foram identificados os **pontos críticos da instalação**, ou seja, aqueles localizados nas extremidades hidráulicas da rede e que exigem a **maior pressão disponível** para seu funcionamento adequado. Para este projeto, o ponto crítico foi determinado por meio de simulação computacional utilizando o software **QiBuilder – AltoQi**, ferramenta de cálculo e modelagem compatível com os parâmetros normativos e as diretrizes técnicas do projeto.

O ponto crítico identificado corresponde ao **vaso sanitário acessível mais distante com maior perda de carga** localizado no **Bloco do Vestiário**. Este ponto foi adotado como referência para o cálculo da **altura manométrica total do sistema**, de modo a assegurar que todos os demais pontos da rede apresentem desempenho hidráulico satisfatório, mesmo sob condições máximas de simultaneidade de uso.

4.3 Dimensionamento do ponto crítico

A seguir, apresenta-se o memorial de cálculo da pressão no ponto crítico, gerado por meio de simulação hidráulica no software QiBuilder – AltoQi.

O software considera automaticamente as perdas de carga distribuídas (em função do comprimento das tubulações, diâmetros e rugosidade interna) e localizadas (conexões, registros, válvulas, etc.), além da altura geométrica entre o reservatório superior e o ponto de consumo.

Conexão analisada - (VS)

Vaso Sanitário com válvula de descarga - 1 1/2" (PVC rígido soldável)

Pavimento Pavimento, Detalhe H1

Nível geométrico: 0.33 m

Processo de cálculo: Universal

Tomada d'água:

Tomadas água- saídas longas - 3 " (PVC rígido soldável)

Nível geométrico: 10.00 m

Pressão inicial: 0.00 m.c.a.

Trec ho	Vaz ão (l/s)	Ø (m m)	Velo c. (m/s)	Comprimento (m)			J (m/ m)	Perd a (m.c. a.)	Altu ra (m)	Desní vel (m)	Pressões (m.c.a.)	
				Condu to	Equi v.	Tot al					Dis p.	Jusan te
1-2	5.48	76	1.22	8.71	7.80	16. 51	0.01 82	4.43	6.50	6.60	14. 10	9.67
2-3	5.44	76	1.21	11.28	8.00	19. 28	0.01 79	0.35	- 0.10	0.00	9.6 7	9.32
3-4	3.87	76	0.86	4.51	8.00	12. 51	0.00 98	0.12	- 0.10	0.00	9.3 2	9.20
4-5	3.85	76	0.86	3.92	2.40	6.3 2	0.00 97	0.71	- 0.10	0.00	9.2 0	8.49
5-6	3.82	67	1.10	5.55	7.80	13. 35	0.01 75	2.26	- 0.10	0.00	8.4 9	6.22
6-7	2.96	67	0.85	1.12	2.30	3.4 2	0.01 11	0.40	- 0.10	0.00	6.2 2	5.82
7-8	2.96	53	1.32	2.38	10.4 0	12. 78	0.03 19	1.73	- 0.10	-1.60	4.2 2	2.49
8-9	2.42	40	1.93	0.30	2.20	2.5 0	0.11 55	0.29	1.50	0.00	2.4 9	2.20
9-10	2.41	53	1.08	0.76	2.20	2.9 6	0.02 22	0.27	1.50	0.00	2.2 0	1.93
10-11	1.72	53	0.77	0.30	2.20	2.5 0	0.01 21	0.11	1.50	0.00	1.9 3	1.83
11-12	1.71	53	0.76	0.91	2.20	3.11	0.01 20	0.12	1.50	0.00	1.8 3	1.71
12- 13	1.70	40	1.35	1.17	7.40	8.5 7	0.04 73	0.41	1.50	1.17	2.8 8	2.47
13- 14	1.70	40	1.35	0.00	0.00	0.0 0	0.04 73	0.00	0.33	0.00	2.4 7	2.47

Pressões (m.c.a.)			
Estática inicial	Perda de carga	Dinâmica disponível	Mínima necessária
13.67	11.20	2.47	2.40

Situação: Pressão suficiente

Conexões				L equivalente (m)	
Material	Grupo	Item	Quant.	Unitária	Total
PVC	Tomadas água- saídas curtas	3 "	1	3.70	3.70
PVC	Joelho 90 soldável	85 mm	1	3.90	3.90
PVC	Registro bruto gaveta ABNT c/PVC soldável	3/4"	1	0.20	0.20
PVC	Te 90 soldável	85 mm	1	8.00	8.00
PVC	Te de redução 90 soldável c/ redução lateral	85 mm - 75 mm- 75mm	1	8.00	8.00
PVC	Te 90 soldável c/ redução lateral	75 mm- 50mm	1	2.40	2.40
PVC	Te de redução 90 soldável c/ redução lateral	75 mm - 60 mm- 50mm	1	7.80	7.80
PVC	Te de redução 90 soldável c/ redução lateral	60 mm - 50 mm- 50mm	1	2.30	2.30
PVC	Joelho 90 soldável	50 mm	3	3.20	9.60
PVC	Registro bruto gaveta ABNT c/PVC soldável	2"	1	0.80	0.80
PVC	Te 90 soldável	50 mm	2	2.20	4.40
PVC	Te 90 soldável c/ redução lateral	50 mm- 25mm	2	2.20	4.40
PVC	Te 90 soldável c/ redução lateral	50 mm- 25mm	1	7.30	7.30
PVC	Valvula de descarga c/PVC soldável	1.1/2"	1	0.10	0.10
PVC	Vaso Sanitário com válvula de descarga	1 1/2"	1	0.00	0.00

Foi instalada uma bomba hidráulica com altura manométrica total mínima de **7.5 mca (metros de coluna de água)**, visando atender de forma adequada todos os pontos de consumo da edificação, especialmente o ponto mais crítico do sistema — o **vaso sanitário**, localizado no ponto mais elevado ou distante da rede. Essa escolha assegura pressão suficiente para o pleno funcionamento dos dispositivos hidráulicos, mesmo em condições de maior demanda.

4.4 Lista de material de Água fria

Lista de materiais de água fria da implantação gerada no software QiBuilder – AltoQi:

Lista de Materiais		
Aparelho		
	Ducha higiênica	
	25mm x 1/2"	10 pç
	Máquina de Lavar Roupa	
	25mm x 3/4"	1 pç
	Torneira de Pia de Cozinha	
	25 mm - 1/2"	3 pç
	25mm - 3/4"	4 pç
	Torneira de Tanque de Lavar	
	25mmx 3/4"	1 pç
	Torneira de lavatório	
	25 mm - 1/2"	11 pç
	Vaso Sanitário p/ Válvula de Descarga de 1 1/2"	
	40mm - 1 1/2"	10 pç
Metais		
	Registro de gaveta bruto ABNT	
	1.1/2"	3 pç
	2"	3 pç
	3/4"	13 pç
	Válvula de descarga baixa pressão	
	1.1/2"	10 pç
PVC Acessórios		
	Bolsa de ligação p/ vaso sanitário	
	1.1/2"	10 pç
	Engate flexível plástico	
	1/2 - 30cm	11 pç
	Tubo de descarga VDE.	
	38 mm	10 pç
	Tubo de ligação latão cromado c/ canopla p/ vaso Sa.	
	38 mm	10 pç
PVC rígido soldável		
	Adapt sold. c/ flange livre p/ cx. d'água	
	85 mm - 3"	2 pç
	Adapt sold.curto c/bolsa-rosca p registro	
	25 mm - 3/4"	26 pç
	50 mm - 1.1/2"	16 pç
	60 mm - 2"	6 pç
	Bucha de redução sold. curta	
	60 mm - 50 mm	6 pç
	85 mm - 75 mm	1 pç
	Bucha de redução sold. longa	
	50 mm - 25 mm	15 pç
	75 mm - 50 mm	3 pç
	85 mm - 60 mm	1 pç
	Joelho 90° soldável	
	25 mm	35 pç
	50 mm	11 pç
	60 mm	1 pç
	85 mm	1 pç
	Tubos	
	25 mm	70.36 m
	50 mm	29.22 m
	60 mm	12.66 m

	75 mm	11.99 m
	85 mm	32.38 m
	Tê 90 soldável	
	25 mm	8 pç
	50 mm	16 pç
	60 mm	3 pç
	75 mm	1 pç
	85 mm	1 pç
	Tê de redução 90 soldável	
	50 mm - 25 mm	1 pç
	75 mm - 50 mm	1 pç
	75 mm - 60 mm	1 pç
	85 mm - 75 mm	1 pç
PVC soldável azul c/ bucha latão		
	Joelho 90° soldável com bucha de latão	
	25 mm - 3/4"	4 pç
	Joelho de redução 90° soldável com bucha de latão	
	25 mm- 1/2"	20 pç
	Tê red.90 sold c/ bucha latão B central	
	25 mm -1/2"	4 pç
	Tê sold c/ bucha latão bolsa central	
	25 mm- 3/4"	2 pç

Leva-se em consideração que os tubos utilizados são comercializados em barras de 6 metros, o que pode gerar sobras ou perdas por corte durante a execução. Além disso, destaca-se que o software QiBuilder – AltoQi não contempla, de forma automática, todos os elementos da instalação, como peças especiais, conexões específicas e acessórios complementares, sendo necessária a análise técnica criteriosa do projetista para complementação manual das quantidades e ajustes na composição final dos quantitativos.

5 ESPECIFICAÇÃO MATERIAIS – ESGOTO SANITÁRIO/DRENAGEM

5.1 Implantação – Esgoto Sanitário

O sistema de esgotamento sanitário da unidade escolar foi concebido em conformidade com os critérios técnicos estabelecidos pela **ABNT NBR 8160:1999 – Sistemas prediais de esgoto sanitário – Projeto e execução**, levando em consideração as particularidades topográficas do terreno e a infraestrutura existente.

De acordo com os levantamentos realizados, a edificação já possui um sistema de tratamento por fossa séptica em operação. Por isso, foi decidido implantar a rede de esgoto do novo bloco e realizar ajustes no sistema existente, com foco especial no Bloco A, que passará por reforma para adequar a rede sanitária à nova configuração, garantindo o correto escoamento dos efluentes.

O projeto prevê conectar a nova rede de esgoto à infraestrutura já existente, respeitando os níveis e traçados levantados em campo, para assegurar que o escoamento ocorra de forma eficiente por gravidade até as unidades de tratamento.

As tubulações da rede coletora foram dimensionadas para atender a todos os pontos de coleta dos blocos funcionais, conectando-os a **caixas de inspeção (C.I.)** e **caixas de passagem (C.P.)**, posicionadas conforme critérios técnicos para permitir manutenções, vistorias e mudanças de direção. O traçado da rede respeita **declividades mínimas normativas ($\geq 1\%$)**, assegurando o fluxo contínuo e evitando refluxos ou acúmulos.

As intervenções no **Bloco A**, além de contemplar a substituição de trechos comprometidos, visam adaptar o sistema sanitário às normas vigentes, garantindo estanqueidade, acessibilidade e funcionalidade da rede.

5.2 Implantação – Drenagem

O sistema de drenagem pluvial da unidade foi desenvolvido com base na **ABNT NBR 10844:1989 – Instalações prediais de águas pluviais – Projeto e execução**, visando eficiência hidráulica e controle do impacto sobre o sistema público de drenagem urbana.

A **captação superficial das águas pluviais** ocorre por meio de **canaletas lineares**, com e sem grelha, instaladas nas áreas externas pavimentadas e nos pontos de maior concentração de escoamento. Essas canaletas direcionam o fluxo para **caixas de areia**, que atuam como unidades de pré-tratamento, promovendo a decantação de sólidos e reduzindo o risco de assoreamento das tubulações.

As águas pluviais são conduzidas por meio de **tubulações em PVC rígido**, dimensionadas segundo os parâmetros da NBR 10844, considerando a **intensidade pluviométrica local**, o **tempo de retorno adotado** e a **área impermeabilizada contribuinte**. O traçado da rede atende à **declividade mínima de 1%**, assegurando escoamento eficiente por gravidade, sem represamentos.

A **vazão excedente**, após escoamento e infiltração, é conduzida de maneira controlada até a **sarjeta pública**, respeitando os limites legais e ambientais estabelecidos pelos órgãos competentes, promovendo sustentabilidade e segurança hídrica na edificação

5.3 Lista de material de Esgoto sanitário

Lista de materiais do esgoto sanitário e água pluvial da implantação gerada no software QiBuilder – AltoQi:

Lista de materiais

Lista de Materiais		
Caixas de Passagem		
	Caixa de inspeção esgoto simples	
	CE- 60x60 cm	9 pç
PVC Acessórios		
	Caixa sifonada	

	150x150x50	7 pç
	Sifão de copo p/ pia e lavatório	
	1" - 1.1/2"	11 pç
	1" - 2"	8 pç
	Sifão flexível c/ Adaptador	
	1.1/2" - 1.1/2"	1 pç
	Válvula p/ lavatório e tanque	
	1"	11 pç
	Válvula p/ pia	
	1"	8 pç
	Válvula p/ tanque	
	1 1/2"	1 pç
PVC Esgoto		
	CurVar 45°	
	40 mm	4 pç
	Curva 45 longa	
	100 mm	4 pç
	50 mm	18 pç
	Curva 90 curta	
	40 mm	13 pç
	50 mm	12 pç
	Joelho 90	
	100 mm	10 pç
	50 mm	21 pç
	Joelho 90 c/anel p/ esgoto secundário	
	40 mm - 1.1/2"	13 pç
	Junção simples	
	100 mm- 100 mm	5 pç
	40 mm x 40 mm	4 pç
	50 mm - 50 mm	4 pç
	Redução excêntrica	
	100 mm - 50 mm	2 pç
	Tubo rígido c/ ponta lisa	
	100 mm - 4"	78.25 m
	40 mm	17.17 m
	50 mm - 2"	81.42 m
	Tê sanitário	
	50 mm - 50 mm	5 pç

Ressalta-se que, para fins de elaboração do quantitativo de materiais do sistema de drenagem pluvial, foi considerada a **comercialização padrão das tubulações em barras de 6,00 metros de comprimento**, o que pode gerar perdas por corte e ajustes em campo, devendo ser contabilizadas adequadamente na composição dos insumos, no qual foi calculado conforme cota do projeto detalhado e não está na tabela cima.

Este projeto foi baseado no lay-out e informações fornecidas pelo arquiteto responsável.



Leticia Gabriela de Sousa Silva
Engenheira Civil
CREA 1017687072D-GO

Eng. Leticia Gabriela de Sousa Silva
CREA: 1017687072D-GO
ART N°: 1020250176164

Goiânia, 30 de junho de 2025.