



Perícia instalações hidrossanitárias

**Adriana Roxo Nunes de Oliveira; Antero
Jorge Parahyba**



O conteúdo dos trabalhos técnicos apresentados no COBREAP é de inteira responsabilidade de seus autores.

**XX COBREAP - CONGRESSO BRASILEIRO DE ENGENHARIA DE
AVALIAÇÕES E PERÍCIAS - IBAPE/BA-2019**

**PERÍCIA EM INSTALAÇÕES PREDIAIS HIDROSSANITÁRIAS
PARA IDENTIFICAÇÃO DE CAUSA(S) PARA
ELEVAÇÃO DE CONSUMO DE ÁGUA**

NATUREZA DO TRABALHO: PERÍCIAS

**PERÍCIA EM INSTALAÇÕES PREDIAIS HIDROSSANITÁRIAS
PARA IDENTIFICAÇÃO DE CAUSA(S) PARA
ELEVAÇÃO DE CONSUMO DE ÁGUA**

RESUMO

Este trabalho apresenta metodologia adotada em verificações e testes de elementos e componentes das instalações hidrossanitárias de edificação residencial multifamiliar, com objetivo de identificar situações que justificassem a elevação progressiva do consumo de água apurado nas leituras da concessionária.

Palavras-chave: Consumo de água, Elevação de consumo de água, Instalações prediais de água e esgoto, Hidrômetro

SUMÁRIO

1.0	Do objetivo	1
2.0	Do objeto	1
3.0	Do histórico	1
4.0	Dos consumos de água da edificação	2
4.1	Das considerações iniciais	2
4.2	Da projeção de consumo com base na população estimada	3
4.3	Do consumo apurado nas leituras do hidrômetros	4
4.4	Das características gerais e das condições dos sistemas de água potável e de combate a incêndios	5
4.4.1	Da entrada de água	5
4.4.2	Do reservatório inferior	6
4.4.3	Da elevação de água	12
4.4.4	Do reservatório superior e do barrilete	13
4.4.5	Do sistema de combate a incêndios	15
4.4.6	Das piscinas	16
5.0	Da verificação dos pontos de consumo na edificação	16
5.1	Dos pontos de utilização nas áreas comuns	16
5.2	Dos pontos de utilização nas unidades privativas	18
6.0	Das considerações finais	20
6.1	Das considerações gerais sobre o consumo de água no período de dezembro/2009 a agosto/2018	20
6.2	Das considerações gerais sobre instalações e elementos examinados	21
7.0	Da verificação do hidrômetro	22
8.0	Das conclusões	27
	Referências bibliográficas	27
	Anexo - Planilha dados contas água	28

1.0 - Do objetivo.

O presente trabalho, elaborado por solicitação da Administração do Condomínio do Edifício Residencial "X", tem como objetivo a identificação de situações na edificação, ou em seus componentes, capazes de influenciar na elevação do consumo de água apurado em leituras da concessionária de água e esgoto.

2.0 - Do objeto.

O Edifício Residencial "X" é uma edificação de uso residencial multifamiliar, localizado em área dotada de toda a infraestrutura urbana.

A edificação foi construída há cerca de 18 anos, em um terreno plano, de formato retangular, situado em meio de quadra e possui aproximadamente 10.000m² de área construída. É composta de:

- pavimento de acesso, elevado em relação ao logradouro, com acessos, portaria, garagem, compartimento de bombas de recalque, compartimento de medidores de energia, depósito e banheiro;
- pavimento de subsolo, semi-enterrado, com garagem, reservatório inferior de água e compartimento de bombas de águas servidas;
- pavimento e uso comum, com área de recreação coberta e descoberta, piscinas, sauna, sala de repouso, churrasqueira, salão de festas, copa, sanitários, apartamento do porteiro, vestiário de funcionários e compactador de lixo;
- 7 pavimentos-tipo, 1º ao 7º, com 6 unidades privativas em cada pavimento, numeradas de 101 a 706);
- 8º pavimento, com 6 unidades privativas, sendo 4 unidades duplex (801, 802, 803 e 806) e 2 unidades-tipo (804 e 805);
- 9º pavimento, com 1 unidade privativa linear (901) e o segundo piso das unidades duplex do 8º pavimento;
- pavimento técnico de cobertura, com casa de máquinas de elevadores, casa de máquinas de exaustão, casa de máquinas de incêndio, reservatório superior de água e barrilete.

O edifício possui estrutura de concreto armado, paredes de fechamento e divisórias de alvenaria, revestimento externo de pastilhas cerâmicas e esquadrias de alumínio com pintura eletrostática na cor branca, com vidros incolores.

3.0 - Do histórico.

A partir de agosto de 2017, as contas de água do edifício passaram a apresentar consumos elevados, não compatíveis com os consumos até então apurados nas leituras da Concessionária.

Não tendo sido realizada nenhuma alteração na configuração ou na utilização

da edificação, a Administração do Condomínio, após algumas verificações em suas instalações, entendeu como hipótese mais provável a ocorrência de alguma irregularidade no equipamento medidor ou no procedimento de leitura.

Diante de tal situação, o Condomínio requereu à Concessionária, através de processo administrativo, a revisão de volumes e valores faturados, sem no entanto obter êxito.

Não obtendo êxito na esfera administrativa, o questionamento foi levado ao judiciário, servindo este trabalho como embasamento técnico aos pedidos.

4.0 - Do consumo de água potável da edificação.

4.1 - Das considerações iniciais.

É possível que, em uma série de leituras de consumo de água, sejam registradas pequenas diferenças entre as médias diárias mensais, em função, dentre outros, da flutuação da população, das condições climáticas, de falhas nos procedimentos de leitura ou de travamentos no hidrômetro pela entrada de impurezas.

Essas diferenças representam percentual pouco significativo do consumo médio usual.

Tais situações não acarretariam diferenças de consumo como as identificadas no edifício em análise que, a partir de outubro/2017, atingiram o dobro do consumo usual da edificação.

Uma elevação dessa natureza pode ocorrer em função de uma situação pontual, como a necessidade emergencial de realizar limpezas de reservatórios de água ou reparos de piscinas, estando estes cheios, porquanto acarretará em esvaziamento e posterior reposição de água em volume considerável.

Ou no caso do rompimento de uma tubulação de elevação ou de distribuição de água, quando não é possível o fechamento imediato do registro.

Mas essas situações, que poderão resultar na perda de um volume considerável de água, ocorrem num momento específico, pontual, que terá reflexo na leitura de consumo de apenas um único mês, não se caracterizando como evento repetitivo.

A manutenção de um patamar elevado de consumo de água ou a progressão deste consumo, sem que tenha ocorrido alteração na configuração ou na utilização da edificação que justificasse uma nova demanda, pode ser um indicativo de perda de água por vazamento(s).

Em um sistema de armazenamento e distribuição de água potável em uma edificação, é possível que quaisquer de seus elementos e componentes apresentem vazamentos, visíveis ou invisíveis.

Os vazamentos visíveis são aqueles em que se identifica, imediatamente, a presença de água, pela formação de poças de água ou pela presença de umidades elevadas, manchas e bolhas em revestimentos, bolor e mofo.

São exemplos desse tipo de vazamento, os vazamentos nos pontos de utilização, os vazamentos em conexões ou trechos de tubulações aparentes ou os vazamentos em elementos embutidos que atingem revestimentos de baixa permeabilidade.

Os vazamentos não visíveis ou invisíveis são aqueles cuja percepção é muito difícil ou demorada, que acarretam perda de água por um longo período sem que tal ocorrência seja visualmente identificada.

Nesse grupo, tem-se os vazamentos em caixas, reservatórios, conexões e trechos de tubulações enterrados ou em conexões e trechos de tubulações embutidos em elementos construtivos que possuam revestimentos impermeáveis ou de baixa permeabilidade, como cerâmicas e pinturas epóxis, que retardam a visibilidade dos efeitos de um vazamento.

E, ainda, o lançamento de extravasor de reservatório de água diretamente em calhas de águas pluviais ou a conexão deste extravasor a uma tubulação de coleta de águas pluviais, o que retarda a percepção de falhas na boia do reservatório.

Para a verificação e análise das hipóteses para a elevação de consumo de água registrada no edifício, são apresentados e comentados, nos itens subsequentes, a projeção de consumo, com base na população estimada, o consumo efetivo, com base nas leituras dos hidrômetros, e as características e condições dos sistemas de água potável e de combate a incêndios.

4.2 - Da projeção de consumo com base na população estimada.

O consumo de água em uma edificação está relacionado com as características da atividade (comercial, residencial, industrial, etc.), aos usos específicos, ao número de ocupantes e a localização geográfica.

Na literatura técnica, verifica-se que são adotados os seguintes parâmetros para cálculo de consumo de água em edificações residenciais:

Tipo Edificação	População	Consumo	Fontes de Consulta
apartamento padrão médio	2 pessoas/quarto nos 2 primeiros quartos + 1 pessoa/quarto a partir do terceiro quarto + 1 pessoa/qto. emp.	250 l/pessoa/dia	BOTELHO
residência	2 pessoas/quarto + 1 pessoa/qto. emp.	150 l/pessoa/dia	CREDER
apartamento	2 pessoas/quarto + 1 pessoa/qto. emp.	200 l/pessoa/dia	CREDER
residência	2 pessoas/quarto	150 l/pessoa/dia	MACINTYRE
apartamento	2 pessoas/quarto	200 l/pessoa/dia	MACINTYRE

Tabela 1: parâmetros para cálculo de consumo de água em edificações residenciais.

Com base nesses dados, para a projeção do consumo da edificação, adotaremos a taxa de ocupação de 2 pessoas para o primeiro dormitório e 1 pessoa para os demais dormitórios, nestes incluído o de empregada, e o consumo diário entre 150 e 250 litros por pessoa por dia.

O edifício possui 49 unidades privativas com 3 dormitórios e 1 dependências completas de empregada. Considerando os parâmetros anteriores e mais 3 pessoas no apartamento do porteiro, a população média que se pode prever no condomínio é de:

$$49 (3\text{Dorm} + \text{DormEmp}) \times 5p + 3p = 248 \text{ pessoas}$$

Prevendo-se a possibilidade de que a totalidade dos apartamentos não esteja permanentemente ocupada (vazio, em obras, moradores em viagem, uso descontínuo, etc.), adota-se um percentual de 5% de unidades vazias, obtendo-se a população estimada de 236 pessoas.

Com o consumo diário de 150 a 250 litros/pessoa, temos uma faixa de consumo médio de $35,40\text{m}^3/\text{dia}$ a $59,00\text{m}^3/\text{dia}$:

$$236 \text{ pessoas} \times 150 \text{ litros/dia} = 35.400 \text{ litros/dia} = 35,40\text{m}^3/\text{dia}.$$

$$236 \text{ pessoas} \times 250 \text{ litros/dia} = 59.000 \text{ litros/dia} = 59,00\text{m}^3/\text{dia}.$$

4.3 - Do consumo apurado nas leituras dos hidrômetros.

4.3.1

Na planilha anexada a este trabalho (anexo 1), encontram-se relacionados os consumos mensal e diário, apurados nas leituras realizadas pela Concessionária, no período de 18/12/2009 a 28/08/2018.

A média diária anual até a leitura de setembro/2017, de $39,69\text{m}^3/\text{dia}$, é coerente e compatível com o consumo projetado, demonstrado no item anterior. No entanto, registra-se uma elevação de consumo progressiva a partir da leitura de outubro/2017, bem superior àquela estimativa.

4.3.2

No período relacionado na planilha, 5 (cinco) hidrômetros estiveram instalados no edifício, extraindo-se das leituras desses aparelhos o que segue abaixo:

- entre dezembro/2009 e março/2013, período em que o hidrômetro 1 estava instalado no edifício, as cobranças foram baseadas no consumo medido, e não apresentavam variações significativas, registrando-se a média de consumo de $44,69\text{m}^3/\text{dia}$;

- no mês de abril/2013, houve a substituição do hidrômetro então instalado pelo hidrômetro 2, não estando clara a razão para essa substituição;

- a partir de outubro/2014, este novo hidrômetro deixou de marcar o consumo (travou), sendo substituído, em março/2015, pelo hidrômetro 3;

- este terceiro hidrômetro, a partir de setembro/2016, apresentou a mesma falha do anterior, deixando de marcar o consumo;

- em março/2017, houve nova substituição de hidrômetro, sendo instalado o hidrômetro 4, que ficou no local apenas até agosto/2017, quando foi substituído pelo hidrômetro 5, que permanece na edificação, e vem registrando a média de 80,12m³/dia;

- no período posterior a março/2013, as cobranças foram emitidas com base em critérios variados: mínimo, média, média apurada, projetado e medido;

- a partir desse momento, em diversos meses, a leitura dos hidrômetros apresentou número igual ou muito próximo ao da leitura anterior, o que representaria consumo igual a zero, situação irreal, indicativa de falha no aparelho de medição.

4.3.3

Não se tem informação se as quatro substituições de hidrômetro ocorreram em função das inconsistências nas leituras.

Também não é conhecido se as substituições foram precedidas de informações e esclarecimentos ao Condomínio e se este foi convocado para acompanhar a retirada e a verificação, em laboratório, dos aparelhos retirados.

Confirmar e identificar, meses depois, a razão da substituição e/ou o tipo de falha nos 4 aparelhos retirados não é mais possível.

O fato dos aparelhos terem apresentado falhas, em pouco tempo de uso, é indicativo de que os mesmos, ao contrário do que argumentava a Concessionária, não poderiam ser considerados como instrumentos inteiramente confiáveis.

4.4 - Das características gerais e das condições dos sistemas de água potável e de combate a incêndios.

Para o desenvolvimento desse item, foram consultados os projetos de arquitetura (legal e executivo) e de instalações hidrossanitárias e realizadas vistorias e exames nos locais.

4.4.1 - Da entrada de água.

O ponto de entrada de água na edificação é o hidrômetro.

O compartimento no qual se encontra instalado o hidrômetro está localizado no pavimento de acesso, no trecho central da fachada frontal da edificação.

Do hidrômetro sai a tubulação que conduz a água diretamente até o reservatório inferior de água, localizado no subsolo.

Esta tubulação, que vai do hidrômetro até o reservatório, não possui nenhuma ramificação, não havendo alimentação de nenhum outro ponto anteriormente ao reservatório.

Entre o compartimento do hidrômetro e o reservatório inferior, a tubulação fica encoberta apenas no trecho em que atravessa a espessura da parede do subsolo (cerca de 15-20cm), sendo visível, portanto, em praticamente todo o seu trajeto.

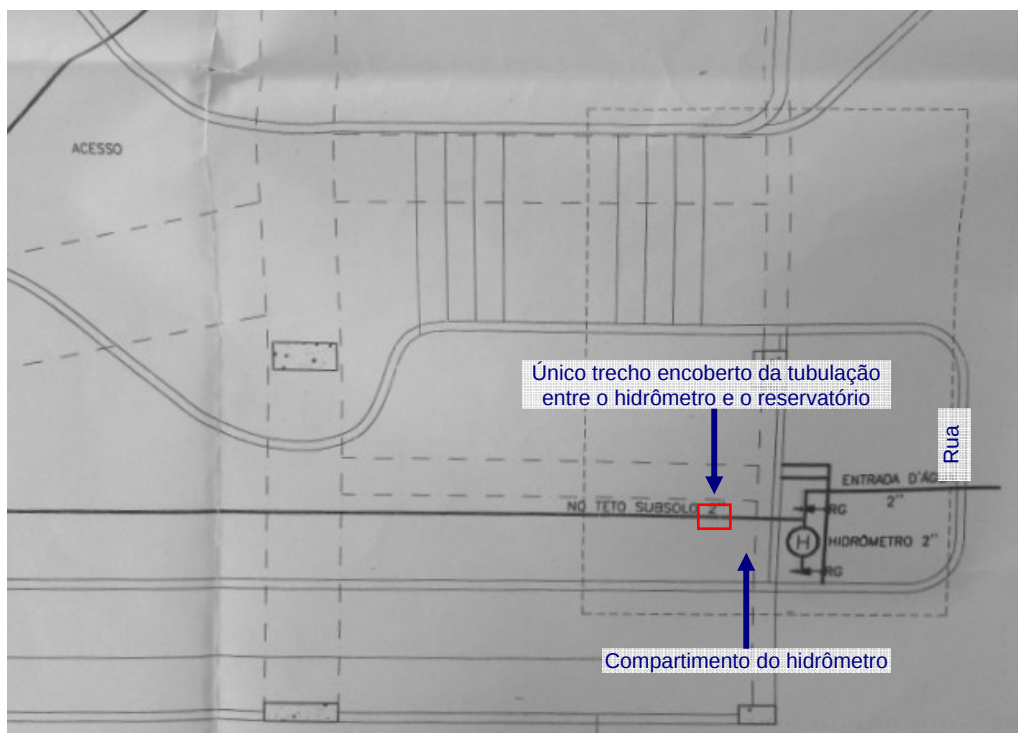


Ilustração 1: Trecho da planta baixa do pavimento de acesso, com compartimento do hidrômetro.

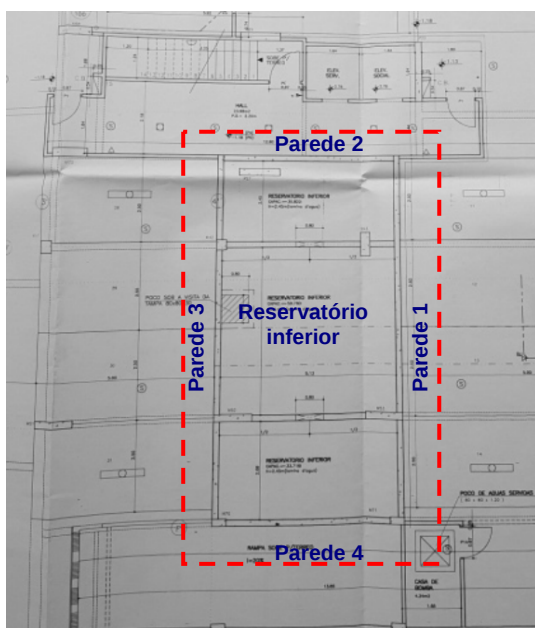
Em toda a extensão visível da tubulação não há vazamentos ou perdas de água.

A localização da entrada de água, no centro do terreno, e a condição aparente da tubulação impossibilitam o desvio de água por terceiros (edificações vizinhas).

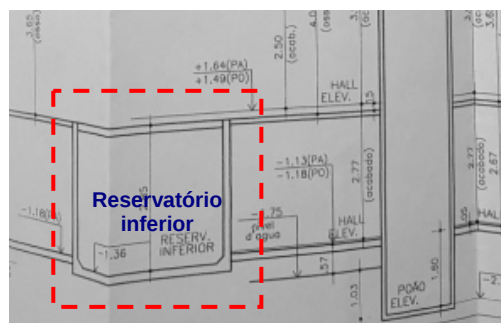
4.4.2 - Do reservatório inferior.

O reservatório inferior localiza-se no pavimento de subsolo.

O reservatório tem o fundo apoiado em solo e todas as suas paredes acima do piso e afastadas das divisas, conforme planta baixa e corte a seguir, o que as torna visíveis.



Ilustrações 2 e 3: Planta baixa e corte de trecho do pavimento de subsolo que contém o reservatório inferior de água.



Nas paredes do reservatório inferior, não há vazamentos ou perdas de água. No piso, no entorno dessas paredes, também não se verificam empoçamentos ou umidades.

Poderia haver perda de água não visível pelo fundo do reservatório.

Para identificar essa hipótese, foi realizado um teste de medida do nível de água.

O teste consistiu em fechar a entrada e a saída de água do reservatório por 3 horas, medindo o nível da água no interior do reservatório imediatamente após o fechamento e ao final das 3 horas.

O teste foi realizado no dia 25/09, com fechamento às 09:21h. Nesse momento, o hidrômetro registrava 34.208,12m³ e o nível da água obtido no reservatório inferior atingia 2,59m.



Ilustração 4: Leitura hidrômetro no início do teste.

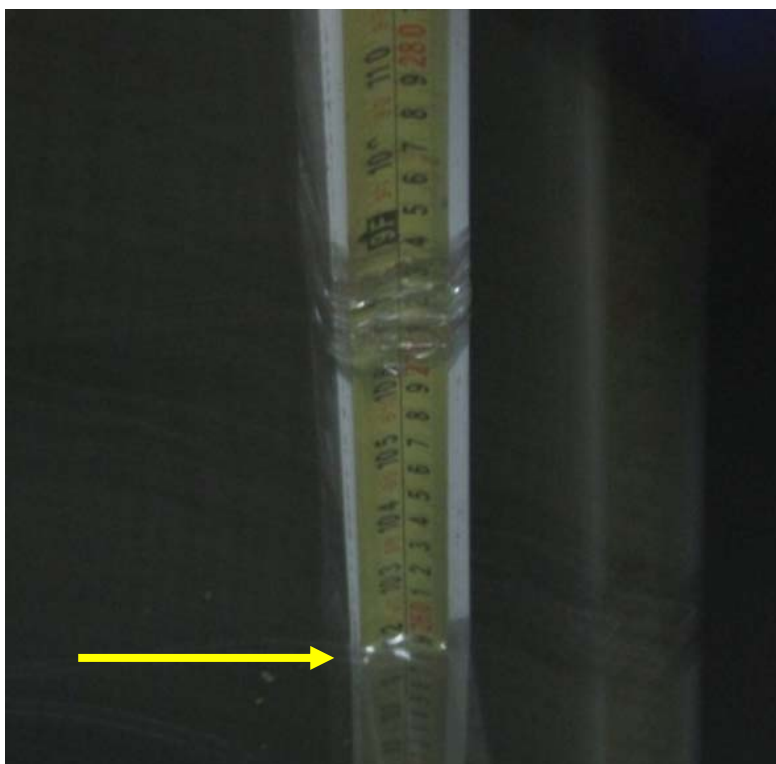


Ilustração 5: Medida inicial do nível de água no reservatório inferior.

Às 12:21, o hidrômetro mantinha o mesmo registro e o nível da água no reservatório inferior, obtido no mesmo ponto da medida anterior, atingia 2,58m.



Ilustração 6: Nível de água no reservatório inferior ao final do teste.

Houve, portanto, uma diferença de 1 centímetro (0,01m) entre as duas medidas.

Fazendo uma projeção com o resultado obtido, tem-se que, se em 3 horas houve uma redução de 1cm no nível da água, em 24 horas, teria-se uma redução de 8cm.

Essa redução de 8cm/dia, representaria 240cm por mês, ou 2,40m/mês, que corresponde a uma altura de água quase igual a altura total de água que o reservatório comporta.

Com isso, inferiu-se que poderia haver uma perda invisível correspondente ao volume de água de 1 reservatório por mês.

De acordo com os desenhos do projeto, o reservatório inferior tem área de $50,68\text{m}^2$. Considerando uma altura de água de 2,40m, o volume total de água que se perderia, de forma invisível, atingiria $121,63\text{m}^3/\text{mês}$ ($4,05\text{m}^3/\text{dia}$).

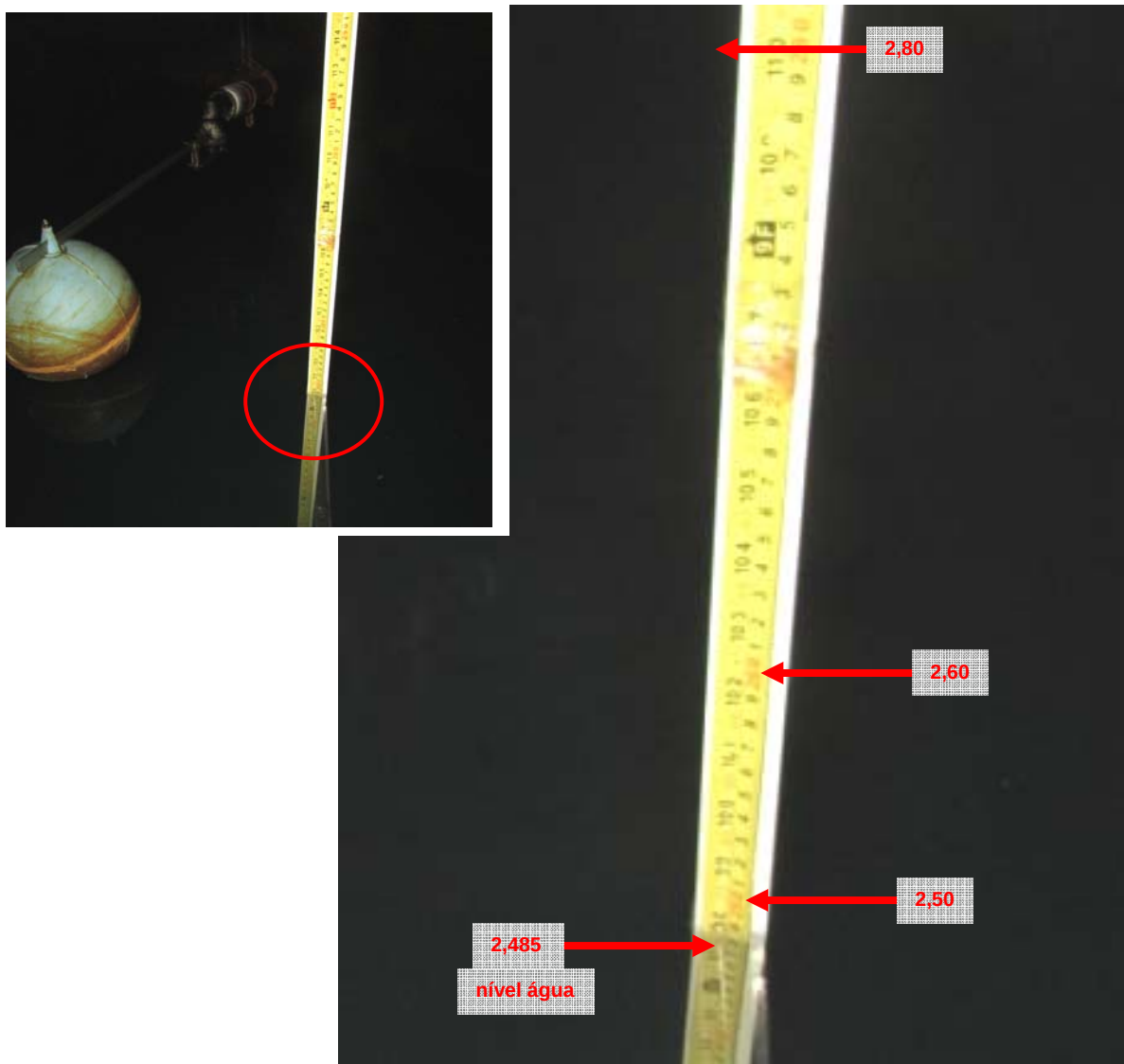
Esse volume, que pode ser atribuído à evaporação, representa menos de 10% do volume médio diário consumido na edificação, no período em que o primeiro hidrômetro lá esteve instalado, que era de $45\text{m}^3/\text{dia}$, sendo muito inferior ao consumo não normal observado a partir da instalação do último hidrômetro, que chega a $74\text{m}^3/\text{dia}$. Embora contribua na composição do consumo, este não seria o motivo preponderante para a elevação registrada.

Dada a possibilidade de erro na medição (deslocamento da régua ou erro do operador), o teste foi repetido em 22/11, com fechamento da entrada de água às 09:26h, e fixação da régua.

Nesse momento, o hidrômetro registrava $39.351,79\text{m}^3$ e o nível da água obtido no reservatório inferior atingia 2,485m.



Ilustração 7: Leitura hidrômetro no início do segundo teste.



Ilustrações 8 e 9: Medida inicial do nível de água no reservatório inferior no segundo teste.

Às 11:36h, 2,17 horas após o fechamento, o hidrômetro mantinha o mesmo registro e o nível da água no reservatório inferior, obtido no mesmo ponto da medida anterior, permaneceu inalterado. Não se registrando, nessa ocasião, nenhuma alteração.

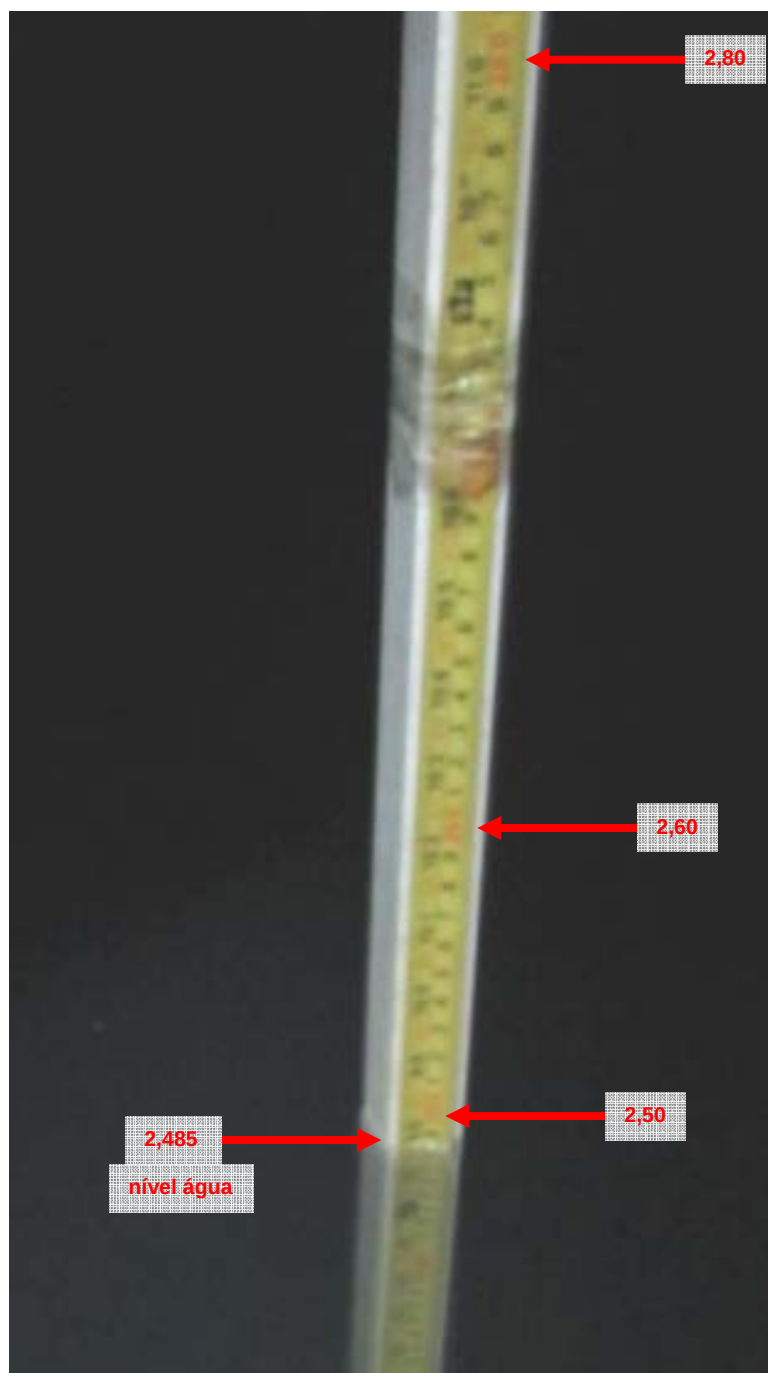


Ilustração 10: Nível de água no reservatório inferior ao final do segundo teste.

Importante destacar que o reservatório inferior não possui tubo extravasor.

Na ocorrência de falha na boia, com elevação de água acima do nível, o excedente sairá pela tampa de visita do reservatório, localizada no compartimento de bombas no pavimento térreo.

Na hipótese dessa ocorrência, a água se espalharia pelo hall de circulação de serviço do térreo, sendo facilmente identificada. Com esta configuração, fica afastada a hipótese de perda não visível por tubo extravasor diretamente conectado ao sistema de esgotamento.

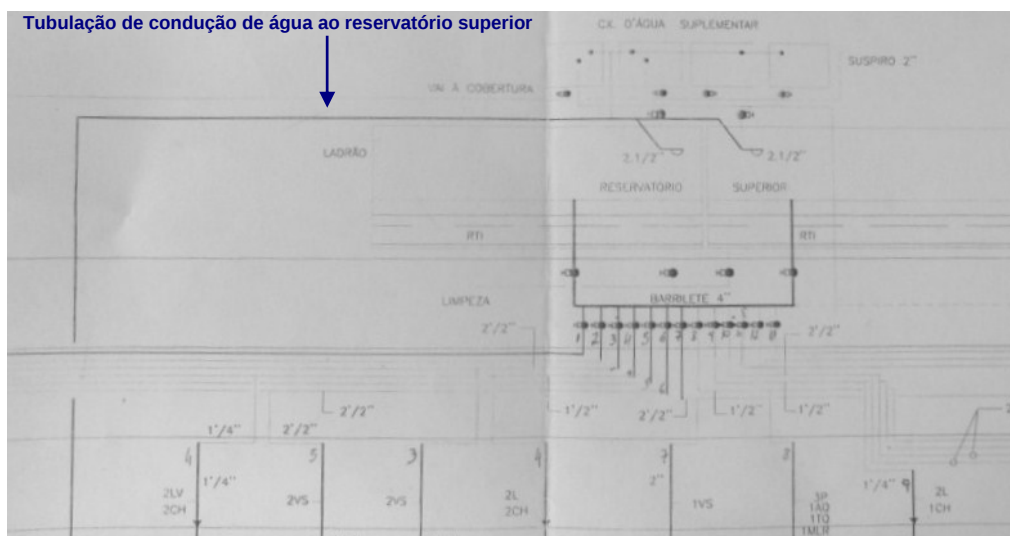


Ilustração 13: Esquema vertical hidráulica, parte superior.

Apenas pequenas partes desta tubulação são visíveis, no compartimento de bombas de recalque e junto ao reservatório superior. Nenhum desses trechos visíveis apresenta vazamentos ou perdas de água.

Nos trechos embutidos, a ocorrência de vazamentos produziria danos nos próprios elementos de vedação e nas áreas no entorno, o que não se verifica, ficando descartada a hipótese de vazamentos nesta tubulação.

4.4.4 - Do reservatório superior e do barrilete.

O reservatório superior de água, no pavimento técnico de cobertura, tem todas as suas faces visíveis, inclusive o fundo, e em nenhuma delas se verificam vazamentos ou perdas de água.

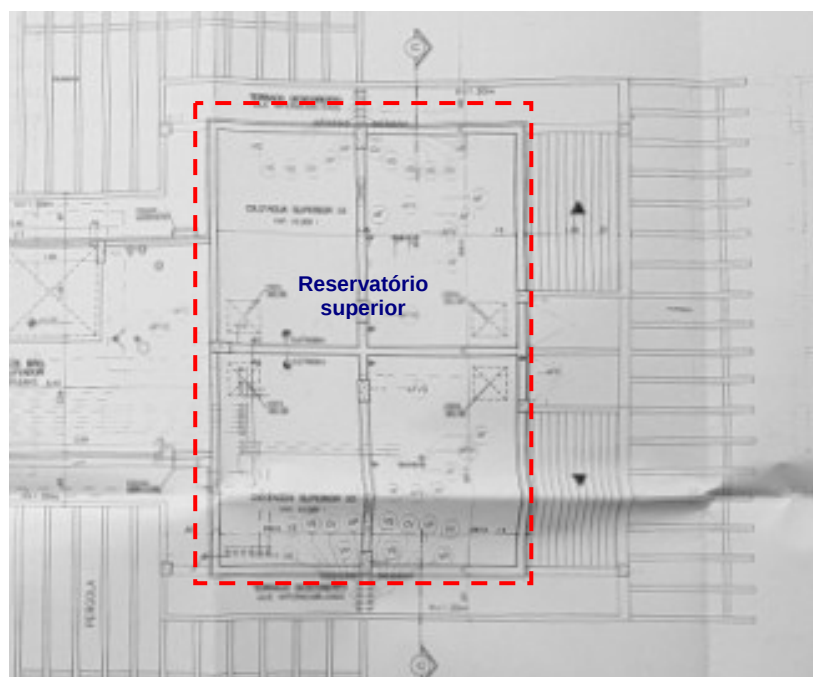


Ilustração 15: Planta baixa trecho pavimento de cobertura que contém o reservatório superior.

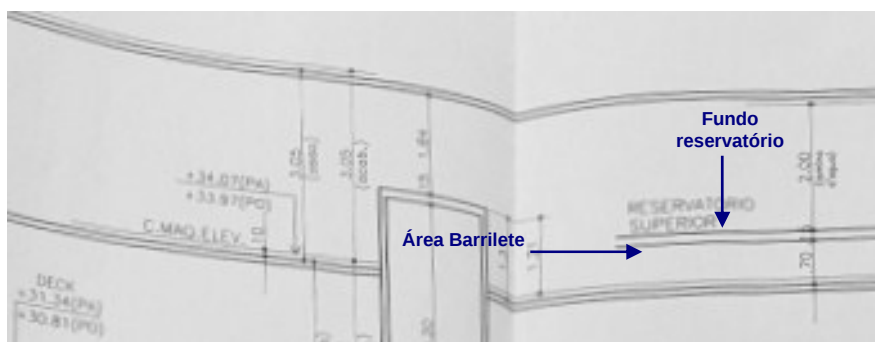


Ilustração 16: Corte reservatório superior e barrilete.

Do reservatório superior sai a tubulação que alimenta as diversas colunas de distribuição de água da edificação, conjunto denominado barrilete, situado sob a projeção do reservatório.

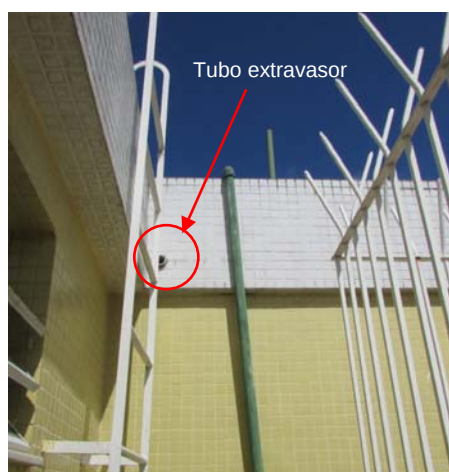
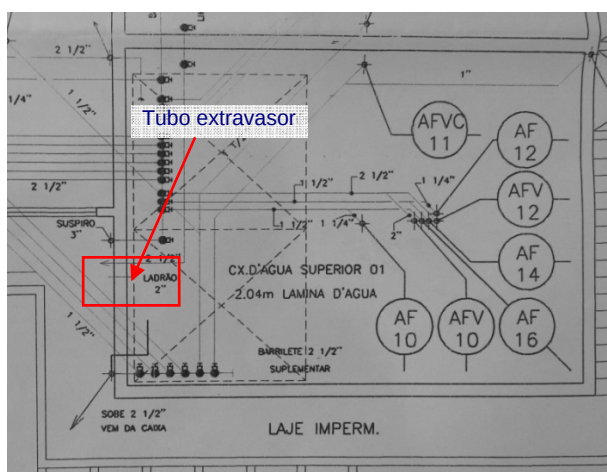
Sobre o reservatório superior, há 4 caixas de água interligadas, com capacidade de 1.000 litros cada uma, que abastecem, exclusivamente o segundo piso das unidades duplex do 8º pavimento e a unidade 901. Essas caixas são abastecidas, por bombeamento automático, a partir do reservatório superior, havendo trechos aparentes de tubulações de alimentação e de interligação dessas caixas.

Os trechos visíveis de todas essas tubulações não apresentam vazamentos ou perdas de água.

A partir do barrilete, a água é distribuída para as unidades privativas e para as áreas comuns através de tubulações embutidas.

A ocorrência de vazamentos nessas tubulações embutidas resultaria em infiltrações em partes diversas, comuns e privativas, com danos, o que também não se verifica.

O tubo extravasor do reservatório superior deságua em uma calha de águas pluviais. Caso o nível de água ultrapasse o limite pré-definido, o excedente sai pelo tubo extravasor instalado na parte superior de uma das paredes da caixa e cai no piso da calha, a cerca de 3,00m de distância, produzindo ruído que é perceptível aos ocupantes das unidades do último pavimento.



Ilustrações 17 e 18: Planta baixa plano superior com indicação do tubo extravasor e fotografia tubo.

4.4.5 - Do sistema de combate a incêndios.

O reservatório superior contém a reserva técnica de incêndio. A tubulação que abastece a rede preventiva de combate a incêndios sai da parte inferior (fundo) do reservatório.

O sistema de combate a incêndios é composto pela casa de máquinas de incêndio, pelos abrigos de hidrantes (caixas de mangueiras) nos diversos pavimentos, pelos chuveiros automáticos (sprinklers) e pelas caixas no pavimento de acesso, localizadas no canteiro frontal junto à ventilação do subsolo.

A tubulação que abastece as caixas de mangueira nos pavimentos e a tubulação da rede de chuveiros automáticos são embutidas.

A ocorrência de vazamentos nessas tubulações embutidas resultaria em infiltrações em partes diversas no entorno das tubulações e no interior das caixas, com danos, o que não se verifica.

As tubulações que chegam às caixas no piso do pavimento de acesso têm apenas um pequeno trecho enterrado no canteiro e outro embutido que atravessa a espessura da parede do subsolo.



Ilustrações 19, 20, 21 e 22: Caixas de incêndio no piso do pavimento de acesso e tubulações no pavimento de subsolo que alimentam as caixas de incêndio.

Vazamentos nos trechos enterrados encharcariam a terra do canteiro e vazamentos nos trechos que atravessam a parede do subsolo resultariam em infiltrações nessa parede. No canteiro e no subsolo, não foram identificadas nenhuma dessas situações.

4.4.6 - Das piscinas.

Na parte dos fundos do pavimento de uso comum, existem duas piscinas com estrutura de concreto. Fundos e laterais dessas piscinas são visíveis na garagem do pavimento de acesso. Parte das tubulações de alimentação também é aparente. Nas superfícies e nas tubulações visíveis não se verificam vazamentos ou perdas de água.

Há uma única lateral de piscina colada na divisa, encostada ao muro divisório com a edificação vizinha. Neste muro e no trecho de parede da garagem abaixo da lateral da piscina, também não há vestígios de infiltrações ou registros de reclamações do vizinho.

Conclusão subitem 4.4

Conforme relacionado no subitem 4.4, os diversos elementos que compõem o sistema de abastecimento de água potável, o sistema de combate a incêndios e as piscinas da edificação não apresentam vazamentos ou situações de perda de água capazes de representar uma elevação de consumo como aquela registrada nas contas da Concessionária no período posterior a outubro/2017.

5.0 - Da verificação dos pontos de consumo na edificação.

Foram relacionados os pontos de utilização de água (pontos que alimentam lavatórios, vasos sanitários, chuveiros, pias, tanques, máquinas de lavar) nas partes comuns e nas unidades privativas do edifício, para orientação de verificações e exames pertinentes.

As verificações consistiram em inspeções visuais e táteis, sem utilização de instrumentos ou equipamentos especiais e sem a remoção de revestimentos, rebaixos e mobiliários fixos, e tiveram como objetivo a identificação de gotejamentos visíveis ou perceptíveis pelo tato, de existência de manchas em torno ou abaixo dos pontos de alimentação e de existência de infiltrações ou empoçamentos de água.

Nas áreas vistoriadas, foram examinados todos os metais e peças sanitários, incluindo registros, sifões e rabichos, além dos revestimentos de paredes e pisos junto a esses elementos. Nos vasos sanitários, foi utilizado pó fino (talco) para visualização de eventuais perdas de água.

5.1 - Dos pontos de utilização nas áreas comuns.

5.1.1

Os pontos de utilização de água nas áreas comuns encontram-se relacionados na tabela abaixo, que contém, também, os resultados das inspeções realizadas:

Pavimento	Pontos de utilização		Observações inspeções
Subsolo	torneira tanque garagem frente		sem anormalidades
	torneira tanque garagem fundos		sem anormalidades
Térreo	torneira tanque garagem		sem anormalidades
	torneira jardineira		sem anormalidades
	sanitário	lavatório	sem anormalidades
		vaso sanitário	sem anormalidades
		registro geral	sem anormalidades
PUC	torneira jardineira		sem anormalidades
	cozinha salão	pia	sem anormalidades
		registro geral	sem anormalidades
	sanitário masculino salão	lavatório	sem anormalidades
		vaso sanitário	sem anormalidades
		registro geral	sem anormalidades
	sanitário feminino salão	lavatório	sifão e rabicho não visíveis
		vaso sanitário	sem anormalidades
	sanitário feminino recreação	lavatório	sem anormalidades
		vaso sanitário	sem anormalidades
		registro geral	sem anormalidades
	sanitário masculino recreação	lavatório	sem anormalidades
		vaso sanitário	sem anormalidades
	bar	pia	sem anormalidades
		registro	sem anormalidades
	churrasqueira	pia	sem anormalidades
	sauna	chuveiro	sem anormalidades
		registro chuveiro	sem anormalidades
		registro geral	sem anormalidades
	piscina	chuveiro	sem anormalidades
		registro chuveiro	sem anormalidades
	banheiro funcionários	chuveiro	sem anormalidades
		registro chuveiro	sem anormalidades
		lavatório	sem anormalidades
		vaso sanitário	sem anormalidades
		registro geral	sem anormalidades

Tabela 2: Pontos de utilização de água nas áreas comuns.

Conforme observado nas inspeções dos pontos de utilização de água nas áreas comuns, os elementos verificados não apresentaram anormalidades.

5.1.2

Com relação à utilização da edificação, foi realizada, também, uma pesquisa nos registros da Administração, para identificação de possíveis atividades empreendidas no último ano que envolvessem a utilização de água, tais como, obras realizadas no edifício com possibilidade de consumo elevado de água (lavagem das fachadas, impermeabilizações de grandes áreas, com testes de estanqueidade), limpeza e higienização de reservatórios de água, substituição de água das piscinas.

Exceto a limpeza e higienização dos reservatórios, realizada com periodicidade de 6 meses, não há registro da execução de nenhuma atividade com possibilidade de consumo de água.

Cabe, entretanto, registrar que a limpeza dos reservatórios é realizada há alguns anos pela mesma empresa, que adota os cuidados e as verificações prévias necessárias para evitar desperdícios.

De qualquer forma, tanto a lavagem semestral de reservatórios quanto um

eventual teste de estanqueidade somente poderiam representar um elevado consumo pontual, em um único dia, com reflexo na cobrança da fatura do mês daquela ocorrência, o que não é o caso que se verifica no edifício.

5.2 - Dos pontos de utilização nas unidades privativas.

Os mesmos procedimentos de inspeção e verificação dos pontos de utilização nas áreas comuns foram adotados para as inspeções dos pontos de utilização das unidades privativas, com registro dos resultados em planilhas individualizadas para cada uma das unidade (em razão do número de unidades, essas planilhas não foram reproduzidas neste trabalho)

5.2.1

As unidades-tipo são compostas de varanda, sala, lavabo (exceto colunas 03 e 06), circulação, 3 quartos, sendo 1 suíte com banheiro privativo, banheiro de uso comum, cozinha, área de serviço, quarto de empregada e banheiro de empregada.

Nessas unidades, são os seguintes os pontos de utilização:

Ambiente	Pontos de utilização
lavabo	lavatório
	vaso sanitário
banheiro uso comum	chuveiro
	registros chuveiro
	lavatório
	vaso sanitário
	ducha higiênica
	registro geral
banheiro uso privativo	chuveiro
	registros chuveiro
	lavatório
	vaso sanitário
	ducha higiênica
	registro geral
banheiro empregada	chuveiro
	registros chuveiro
	lavatório
	vaso sanitário
	registro geral
cozinha	pias
	filtro
	MLL
área de serviço	tanque
	MLR
	aquecedor
	registro geral

Tabela 3: Pontos de utilização de água nas unidades-tipo

Nas unidades duplex do 8º pavimento, o primeiro piso tem área igual a das unidades-tipo e configuração interna semelhante, entretanto não dispõe de lavabo, pois na área deste encontra-se a escada de acesso ao piso superior. O segundo piso dessas unidades possui sala, lavabo e terraço com piscina e churrasqueira.

São os seguintes os pontos de utilização de água nas unidades duplex:

Ambiente	Pontos de utilização
1º piso	
banheiro uso comun	chuveiro
	registros chuveiro
	lavatório
	vaso sanitário
	ducha higiênica
	registro geral

Ambiente	Pontos de utilização
contin. 1º piso	
banheiro uso privativo	chuveiro
	registros chuveiro
	lavatório
	vaso sanitário
	ducha higiênica
	registro geral
banheiro empregada	chuveiro
	registros chuveiro
	lavatório
	vaso sanitário
	registro geral
cozinha	pias
	filtro
	MLL
área de serviço	tanque
	MLR
	aquecedor
	registro geral
2º piso	
lavabo	lavatório
	vaso sanitário
	registro geral
área externa	pia
	chuveiro + registro
	torneira

Tabela 4: Pontos de utilização de água nas coberturas duplex

A unidade de cobertura linear possui terraço com piscina e churrasqueira, sala, circulação, 3 quartos, sendo 1 suíte com banheiro privativo, banheiro de uso comum, cozinha, área de serviço, quarto de empregada e banheiro de empregada, sendo os seguintes os pontos de utilização de água da unidade.

Ambiente	Pontos de utilização
área externa	pia
	chuveiro + registro
	torneira
banheiro uso comun	chuveiro
	registros chuveiro
	lavatório
	vaso sanitário
	ducha higiênica
	registro geral
banheiro uso privativo	chuveiro
	registros chuveiro
	lavatório
	vaso sanitário
	ducha higiênica
	registro geral
banheiro	chuveiro

empregada	registros chuveiro
	lavatório
	vaso sanitário
	registro geral
cozinha	pias
	filtro
	registro MLL
área de serviço	tanque
	MLR
	aquecedor
	registro geral

Tabela 5: Pontos de utilização de água na cobertura linear

Existem variações de ambientes e pontos de utilização em algumas unidades, em razão de obras de modificações internas, com alterações na configuração, instalação ou supressão de peças e pontos de utilização, porém pouco significativas.

Nas vistorias nas unidades privativas, não foram identificadas perdas de água nos pontos de utilização.

5.2.2

Com relação à utilização das unidades, não há registros na Administração do Condomínio da realização de obras ou atividades, no último ano, que pudessem envolver elevada e contínua utilização de água.

Na ocasião das vistorias, apenas três unidades encontravam-se em obras, estando duas delas desocupadas.

6.0 - Das considerações gerais.

6.1 - Das considerações gerais sobre o consumo de água no período de dezembro/2009 a agosto/2018.

A partir de agosto/2017, as contas de consumo de água do edifício passaram a apresentar consumos elevados, muito superiores aos consumos até então apurado nas leituras da Concessionária e à média obtida em cálculo de estimativa de população residente.

Destaca-se que, no período entre 18/12/2009 a 28/08/2018, cinco hidrômetros estiveram instalados no edifício, verificando-se que até março/2013, as cobranças foram baseadas no consumo medido e não apresentavam variações mensais significativas.

A partir de abril/2013, a Concessionária fez substituições sucessivas dos hidrômetros, não tendo havido comunicação ou esclarecimentos ao Condomínio para essas substituições, ou convocação para acompanhamento da retirada e da verificação, em laboratório, dos aparelhos retirados.

Os hidrômetros substituídos apresentaram falhas, tendo por vezes deixado de marcar o consumo. Dado esse fato, as cobranças posteriores a abril/2013 foram emitidas com base em critérios variados: mínimo, média, média apurada, projetado e medido.

Confirmar e identificar, meses depois, a falha nos 4 aparelhos retirados não é possível, contudo, as falhas apresentadas no pouco tempo de uso dos aparelhos indicam que os mesmos não se mostraram confiáveis.

O aparelho atualmente instalado vem registrando consumo muito superior à média usual, situação que também causa estranheza.

6.2 - Das considerações gerais sobre instalações e elementos examinados.

6.2.1

Não tendo havido alterações na configuração ou na utilização da edificação que justificassem a elevação do consumo, foram realizadas verificações nas instalações comuns e privativas sem, contudo, estar descartada a hipótese de alguma irregularidade no equipamento medidor (hidrômetro).

Conforme exposto no item 5.0, nas verificações realizadas nas áreas comuns e nas unidades privativas, não foram identificados gotejamentos e perdas de água nos pontos de utilização.

6.2.2

A "perda" invisível identificada em uma das verificações do reservatório inferior, estimada em $4,05\text{m}^3/\text{dia}$, se confirmada, representaria um volume muito pouco significativo diante da elevação de consumo registrada nas leituras do hidrômetro ora instalado na edificação.

Considerando o período em que o primeiro hidrômetro estava instalado no edifício como o período mais constante e sem divergências relevantes entre as leituras, obtém-se um consumo médio de $45\text{m}^3/\text{dia}$.

O volume de $4,05\text{m}^3/\text{dia}$ não atinge 10% do consumo médio obtido pelas leituras do hidrômetro naquele período.

Embora qualquer perda contribua para uma elevação de consumo, este número não é indicativo de que a situação verificada no reservatório inferior seria determinante para a excessiva elevação de consumo, que atinge cerca de $30\text{m}^3/\text{dia}$.

(Obs.: esta "perda" pode ser atribuída à evaporação, mas não se pode descartar a ocorrência de falha durante o teste, o que levou à realização de um segundo teste, desta vez sem registro de perdas).

6.2.3

Os testes e verificações realizados nas instalações, elementos e componentes da edificação não identificaram perdas de água em peças ou elementos internos com capacidade para atingir a diferença entre o volume consumido em período considerado normal e o volume registrado nas leituras do hidrômetro que se encontra instalado no edifício.

A situação é indicativa de hipótese de falha na marcação do hidrômetro.

7.0 - Da verificação do hidrômetro.

7.1

Para verificação da hipótese de falha na marcação do hidrômetro, poderiam ser adotados dois procedimentos:

- um dos procedimentos consiste na instalação de um hidrômetro, de procedência reconhecida e com aferição atestada, imediatamente após a entrada de água no edifício, para comparação entre a marcação deste aparelho e os registros do hidrômetro da Concessionária;
- o outro procedimento, mais simples, consiste na instalação, imediatamente após a entrada de água no edifício, de um recipiente de volume conhecido (ex.: caixas d'água ou tonéis de 500ml ou 1000ml), que é preenchido até a altura limite, sem abastecimento de água para qualquer outro ponto do edifício, para que se identifique se o volume registrado no hidrômetro da Concessionária coincide com o volume do recipiente.

7.2

Dadas a rapidez e a praticidade de execução, para a realização do trabalho, foi adotado o segundo procedimento.

Experimentalmente, para testar o método, foi executada uma montagem provisória, sendo, na sequência, realizado o procedimento por duas vezes consecutivas, por funcionário do Condomínio, que produziu registros fotográficos da operação.

Inicialmente, a entrada de água na edificação foi fechada, sendo feita a leitura do hidrômetro (leitura inicial: $37.912,37\text{m}^3$).

A tubulação de entrada, após o hidrômetro, no interior da garagem do subsolo, foi seccionada, sendo instalada uma conexão de 90° e um pedaço de tubo, ambos com o mesmo diâmetro da tubulação de entrada.

Sob o conjunto, foi colocado um reservatório de água, de fibra, com capacidade para 1000 litros (1m^3), adotado como recipiente-teste.

A entrada de água foi aberta e o reservatório de fibra foi sendo preenchido pela água.

Completado o limite do reservatório, a entrada de água foi novamente fechada. Foi realizada, então, a segunda leitura do hidrômetro, que registrava $37.914,27\text{m}^3$.

A diferença entre as duas leituras apontou um consumo de $1,9\text{m}^3$, ou 1.900 litros.

Em razão da diferença registrada entre as duas leituras, o teste foi repetido, tendo sido obtida uma terceira leitura do hidrômetro, que indicou $37.916,23\text{m}^3$, representando um consumo de $1,96\text{m}^3$.



Ilustrações 23 e 24: Montagem provisória da instalação-teste.



Ilustrações 25, 26 e 27: Os três registros do hidrômetro durante o teste experimental.

Nesse teste, a diferença entre quaisquer duas leituras do hidrômetro deveria corresponder a 1000 litros ou 1m^3 , que é a capacidade máxima do reservatório.

Entretanto, nas duas séries realizadas, o volume registrado no hidrômetro não correspondeu ao volume do reservatório, isto é, o volume de água registrado pelo hidrômetro não correspondeu ao volume de água "consumido", havendo registro de consumo superior à capacidade do recipiente-teste.

Na tabela a seguir são apresentados os dados obtidos nas verificações e as diferenças entre as leituras:

LEITURAS	LEITURA HIDRÔMETRO (m ³)	CONSUMO REGISTRADO	
		m ³	Litros
INICIAL (A)	37.912,37		
SEGUNDA (B)	37.914,27	1,90	1900
TERCEIRA (C)	37.916,23	1,96	1960

Tabela 6: Resultados testes experimentais.

Pelas diferenças obtidas, tem-se que o volume aferido pelo hidrômetro atingiu quase o dobro do volume "consumido" (1,90m³ e 1,96m³, quando essa diferença deveria ser de apenas 1,00m³).

O resultado do teste demonstrou que o hidrômetro não apresenta precisão, não estando em condições adequadas de funcionamento.

7.3

Posteriormente à verificação experimental descrita no subitem anterior, foi finalizada a montagem da instalação para testes, com respectiva tubulação e registros, para realização de nova verificação.

A instalação foi executada de forma a possibilitar que o teste seja realizado de imediato, a qualquer tempo, sem necessidade de montagens e desmontagens.



Ilustração 28: Instalação finalizada para os testes.

No início do teste posterior à finalização da instalação, a entrada de água na edificação estava fechada e o hidrômetro registrava 39.351,79m³.

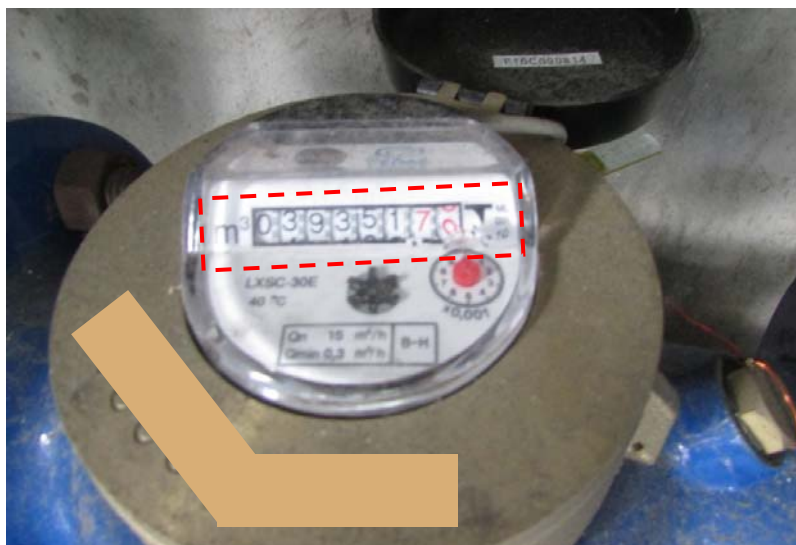


Ilustração 29: Registro do hidrômetro no início do teste.

Na sequência, a entrada de água foi aberta e o reservatório foi sendo preenchido pela água, ficando completo em cerca de 8 minutos.

A operação foi registrada em fotografias e vídeos.

Durante sua realização, o reservatório inferior de água foi sendo monitorado, para identificação de eventual entrada de água em seu interior, o que invalidaria o resultado do teste. Nessa observação, foi constatado que não ocorreu entrada de água no reservatório.



Ilustrações 29 e 30: Etapas do preenchimento do recipiente-teste.



Ilustração 31: Etapa do preenchimento do recipiente-teste.

Completado o volume do reservatório, foram fechados os registros de entrada de água na caixa de verificação e de entrada de água na edificação.

Após os fechamentos, foi realizada a segunda leitura do hidrômetro, que registrava $39.353,43\text{m}^3$.



Ilustração 32: Registro do hidrômetro ao final do teste

A diferença registrada entre as duas leituras foi de $1,64\text{m}^3$ (1.640 litros).

O teste confirmou o que já havia sido apurado anteriormente: o hidrômetro não apresenta precisão.

8.0 - Das conclusões.

Conforme exposto, não foram identificados vazamentos ou perdas de água em elementos, componentes e instalações do sistema hidrossanitário do Edifício "X"¹ com capacidade para ocasionar a elevação do consumo de água no período analisado.

Contudo, verificações realizadas no hidrômetro identificaram a existência de falha que consiste no registro de consumo superior ao consumo efetivo, em volume significativo.

A média do consumo medido no período que não apresentava variações significativas (período em que esteve instalado o hidrômetro 1), de aproximadamente 44,00m³/dia, chegou à média de cerca de 77,00m³/dia, atingindo 83,53m³/dia no período em que o consumo registrado veio se elevando a cada mês.

A nova média de consumo, obtida pelas leituras do hidrômetro atualmente instalado (hidrômetro 5), representa entre 1,75 e 1,89 da média anterior, obtida pelas leituras do hidrômetro 1.

A nova média se aproxima dos números apurados nos testes de verificação do hidrômetro, que registraram consumo superior entre 1,64 e 1,96 do consumo efetivo.

Esta situação indica a necessidade de substituição do hidrômetro 5, por equipamento em condições adequadas de funcionamento.

É necessário que o hidrômetro 5 seja testado em laboratório, para se obter mais precisão na variação de medida, objetivando calcular a diferença entre valores faturados e valores do consumo efetivo, para fins de ressarcimentos.

Referências bibliográficas

BOTELHO, Manoel Henrique Campos e RIBEIRO JR., Geraldo de Andrade. Instalações hidráulicas prediais feitas para durar. São Paulo, ProEditores, 1998.

CREDER, Helio. Instalações Hidráulicas e Sanitárias. Rio de Janeiro, Ao Livro Técnico, 1972.

MACINTYRE, Archibald Joseph. Instalações Hidráulicas. Rio de Janeiro, Guanabara Dois, 1982.

¹ Neste trabalho foram excluídas referências ao nome do Condomínio e a seu endereço e foram removidas fotografias que pudessem identificá-lo.

Anexo - Planilha dados contas mensais Concessionária

Mês	Leitura Atual (data)	Leitura Atual (m³)	Leitura Anterior (data)	Leitura Anterior (m³)	Dias	Tipo Fatura/o	Consumo apurado (m³)	Consumo faturado (m³)	Consumo faturado diário	Hidrômetro Instalado
jan/10	18.12.09	40873		39720	24	Medido	1.153,00	1.153,00	48,04	Hidrômetro 1
fev/10	22.01.10	42300	18.12.09	40873	35	Medido	1.427,00	1.427,00	40,77	Hidrômetro 1
mar/10	22.02.10	43589	22.01.10	42300	31	Medido	1.289,00	1.289,00	41,58	Hidrômetro 1
abr/10	25.03.10	45088	22.02.10	43589	31	Medido	1.499,00	1.499,00	48,35	Hidrômetro 1
mai/10	28.04.10	46590	25.03.10	45088	34	Medido	1.502,00	1.502,00	44,18	Hidrômetro 1
jun/10	25.05.10	47835	28.04.10	46590	27	Medido	1.245,00	1.245,00	46,11	Hidrômetro 1
jul/10	24.06.10	49202	25.05.10	47835	30	Medido	1.367,00	1.367,00	45,57	Hidrômetro 1
ago/10	26.07.10	50513	24.06.10	49202	32	Medido	1.311,00	1.311,00	40,97	Hidrômetro 1
set/10	24.08.10	51712	26.07.10	50513	29	Medido	1.199,00	1.199,00	41,34	Hidrômetro 1
out/10	24.09.10	53333	24.08.10	51712	31	Medido	1.621,00	1.621,00	52,29	Hidrômetro 1
nov/10	25.10.10	54722	24.09.10	53333	31	Medido	1.389,00	1.389,00	44,81	Hidrômetro 1
dez/10	24.11.10	56105	25.10.10	54722	30	Medido	1.383,00	1.383,00	46,10	Hidrômetro 1
Médias 2010							1.365,42	1.365,42	45,01	
jan/11	22.12.10	57468	24.11.10	56105	28	Medido	1.363,00	1.363,00	48,68	Hidrômetro 1
fev/11	24.01.11	58863	22.12.10	57468	33	Medido	1.395,00	1.395,00	42,27	Hidrômetro 1
mar/11	21.02.11	60167	24.01.11	58863	28	Medido	1.304,00	1.304,00	46,57	Hidrômetro 1
abr/11	24.03.11	61555	21.02.11	60167	31	Medido	1.388,00	1.388,00	44,77	Hidrômetro 1
mai/11	26.04.11	63017	24.03.11	61555	33	Medido	1.462,00	1.462,00	44,30	Hidrômetro 1
jun/11	25.05.11	64320	26.04.11	63017	29	Medido	1.303,00	1.303,00	44,93	Hidrômetro 1
jul/11	24.06.11	65756	25.05.11	64320	30	Medido	1.436,00	1.436,00	47,87	Hidrômetro 1
ago/11	22.07.11	67004	24.06.11	65756	28	Medido	1.248,00	1.248,00	44,57	Hidrômetro 1
set/11	19.08.11	68258	22.07.11	67004	28	Medido	1.254,00	1.254,00	44,79	Hidrômetro 1
out/11	19.09.11	69680	19.08.11	68258	31	Medido	1.422,00	1.422,00	45,87	Hidrômetro 1
nov/11	18.10.11	71086	19.09.11	69680	29	Medido	1.406,00	1.406,00	48,48	Hidrômetro 1
dez/11	17.11.11	72552	18.10.11	71086	30	Medido	1.466,00	1.466,00	48,87	Hidrômetro 1
Médias 2011							1.370,58	1.370,58	46,00	
jan/12	16.12.11	73944	17.11.11	72552	29	Medido	1.392,00	1.392,00	48,00	Hidrômetro 1
fev/12	16.01.12	75159	16.12.11	73944	31	Medido	1.215,00	1.215,00	39,19	Hidrômetro 1
mar/12	14.02.12	76419	16.01.12	75159	29	Medido	1.260,00	1.260,00	43,45	Hidrômetro 1
abr/12	16.03.12	77957	14.02.12	76419	31	Medido	1.538,00	1.538,00	49,61	Hidrômetro 1
mai/12	16.04.12	79477	16.03.12	77957	31	Medido	1.520,00	1.520,00	49,03	Hidrômetro 1
jun/12	16.05.12	80851	16.04.12	79477	30	Medido	1.374,00	1.374,00	45,80	Hidrômetro 1
jul/12	14.06.12	82206	16.05.12	80851	29	Medido	1.355,00	1.355,00	46,72	Hidrômetro 1
ago/12	13.07.12	83571	14.06.12	82206	29	Medido	1.365,00	1.365,00	47,07	Hidrômetro 1
set/12	10.08.12	84880	13.07.12	83571	28	Medido	1.309,00	1.309,00	46,75	Hidrômetro 1
out/12	10.09.12	86321	10.08.12	84880	31	Medido	1.441,00	1.441,00	46,48	Hidrômetro 1
nov/12	08.10.12	87506	10.09.12	86321	28	Medido	1.185,00	1.185,00	42,32	Hidrômetro 1
dez/12	08.11.12	88558	08.10.12	87506	31	Medido	1.052,00	1.052,00	33,94	Hidrômetro 1
Médias 2012							1.333,83	1.333,83	44,86	
jan/13	10.12.12	89722	08.11.12	88558	32	Medido	1.164,00	1.164,00	36,38	Hidrômetro 1
fev/13	11.01.13	91095	10.12.12	89722	32	Medido	1.373,00	1.373,00	42,91	Hidrômetro 1
mar/13	08.02.13	92059	11.01.13	91095	28	Medido	964,00	964,00	34,43	Hidrômetro 1
abr/13	14.03.13	93531	08.02.13	92059	34	Medido	1.472,00	1.472,00	43,29	Hidrômetro 1
mai/13	12.04.13	301	14.03.13	93531	29		-93.230,00	1.104,00	38,07	Hidrômetro 2
jun/13	14.05.13	1674	12.04.13	301	32	Medido	1.373,00	1.373,00	42,91	Hidrômetro 2
jul/13	13.06.13	2941	14.05.13	1674	30	Medido	1.267,00	1.267,00	42,23	Hidrômetro 2
ago/13	15.07.13	4252	13.06.13	2941	32	Medido	1.311,00	1.311,00	40,97	Hidrômetro 2
set/13	15.08.13	5469	15.07.13	4252	31	Medido	1.217,00	1.217,00	39,26	Hidrômetro 2
out/13	13.09.13	6701	15.08.13	5469	29	Medido	1.232,00	1.232,00	42,48	Hidrômetro 2
nov/13	11.10.13	7928	13.09.13	6701	28	Medido	1.227,00	1.227,00	43,82	Hidrômetro 2
dez/13	11.11.13	9211	11.10.13	7928	31	Medido	1.283,00	1.283,00	41,39	Hidrômetro 2
Médias 2013							-6.612,25	1.248,92	40,68	
jan/14	12.12.13	9999	11.11.13	9211	31	Medido	788,00	788,00	25,42	Hidrômetro 2
fev/14	14.01.14	9999	12.12.13	9999	33	Média	0,00	1.313,40	39,80	Hidrômetro 2
mar/14	12.02.14	10336	14.01.14	9999	29	Mínimo	337,00	725,00	25,00	Hidrômetro 2
abr/14	17.03.14	11807	12.02.14	10336	33	Medido	1.471,00	1.471,00	44,58	Hidrômetro 2
mai/14	14.04.14	13241	17.03.14	11807	28	Medido	1.434,00	1.434,00	51,21	Hidrômetro 2
jun/14	16.05.14	14554	14.04.14	13241	32	Medido	1.313,00	1.313,00	41,03	Hidrômetro 2
jul/14	13.06.14	15828	16.05.14	14554	28	Medido	1.274,00	1.274,00	45,50	Hidrômetro 2
ago/14	17.07.14	17168	13.06.14	15828	34	Medido	1.340,00	1.340,00	39,41	Hidrômetro 2
set/14	14.08.14	18374	17.07.14	17168	28	Medido	1.206,00	1.206,00	43,07	Hidrômetro 2
out/14	16.09.14	19583	14.08.14	18374	33	Medido	1.209,00	1.209,00	36,64	Hidrômetro 2

nov/14	14.10.14	19999	16.09.14	19583	29	Mínimo	416,00	700,00	24,14	Hidrômetro 2
dez/14	14.11.14	19999	14.10.14	19999	31	Média	0,00	1.116,00	36,00	Hidrômetro 2
Médias 2014							899,00	1.157,45	37,65	
jan/15	15.12.14	19999	14.11.14	19999	31	Média	0,00	1.100,60	35,50	Hidrômetro 2
fev/15	16.01.15	19999	15.12.14	19999	32	Média	0,00	1.171,20	36,60	Hidrômetro 2
mar/15	19.02.15	19999	16.01.15	19999	34	Média	0,00	1.244,40	36,60	Hidrômetro 2
abr/15	19.03.15	702	19.02.15	19999	24		-19.297,00	703,00	29,29	Hidrômetro 3
mai/15	17.04.15	1934	19.03.15	702	29	Medido	1.232,00	1.232,00	42,48	Hidrômetro 3
jun/15	20.05.15	3242	17.04.15	1934	33	Medido	1.308,00	1.308,00	39,64	Hidrômetro 3
jul/15	18.06.15	4420	20.05.15	3242	29	Medido	1.178,00	1.178,00	40,62	Hidrômetro 3
ago/15	17.07.15	5563	18.06.15	4420	29	Medido	1.143,00	1.143,00	39,41	Hidrômetro 3
set/15	17.08.15	6556	17.07.15	5563	31	Medido	993,00	993,00	32,03	Hidrômetro 3
out/15	16.09.15	6556	17.08.15	6556	30	Média	0,00	1.023,00	34,10	Hidrômetro 3
nov/15	15.10.15	6556	16.09.15	6556	29	Média	0,00	977,30	33,70	Hidrômetro 3
dez/15	16.11.15	6556	15.10.15	6556	32	Média	0,00	1.168,00	36,50	Hidrômetro 3
Médias 2015							-1.120,25	1.103,46	36,37	
jan/16	15.12.15	6556	16.11.15	6556	29	Média	0,00	1.058,50	36,50	Hidrômetro 3
fev/16	18.01.16	7306	15.12.15	6556	34	Projetado	750,00	1.214,20	35,71	Hidrômetro 3
mar/16	19.02.16	8107	18.01.16	7306	32	Medido	801,00	801,00	25,03	Hidrômetro 3
abr/16	18.03.16	8730	19.02.16	8107	28	Mínimo	623,00	700,00	25,00	Hidrômetro 3
mai/16	18.04.16	10113	18.03.16	8730	31	Medido	1.383,00	1.383,00	44,61	Hidrômetro 3
jun/16	17.05.16	11368	18.04.16	10113	29	Medido	1.255,00	1.255,00	43,28	Hidrômetro 3
jul/16	13.06.16	11665	17.05.16	11368	29	Mínimo	297,00	725,00	25,00	Hidrômetro 3
ago/16	14.07.16	11684	13.06.16	11665	29	Média	19,00	813,50	28,05	Hidrômetro 3
set/16	12.08.16	11952	14.07.16	11684	29	Mínimo	268,00	725,00	25,00	Hidrômetro 3
out/16	14.09.16	11952	12.08.16	11952	33	Média	0,00	900,90	27,30	Hidrômetro 3
nov/16	13.10.16	11952	14.09.16	11952	29	Média	0,00	789,80	27,23	Hidrômetro 3
dez/16	14.11.16	11952	13.10.16	11952	32	Média	0,00	870,40	27,20	Hidrômetro 3
Médias 2016							449,67	936,36	30,83	
jan/17	13.12.16	11952	14.11.16	11952	29	Média	0,00	785,90	27,10	Hidrômetro 3
fev/17	11.01.17	11952	13.12.16	11952	29	Média	0,00	785,90	27,10	Hidrômetro 3
mar/17	09.02.17	11952	11.01.17	11952	28	Média	0,00	756,80	27,03	Hidrômetro 3
abr/17	14.03.17	201	09.02.17	11952	33	Méd. Apur.	-11.751,00	1.326,60	40,20	Hidrômetro 4
mai/17	11.04.17	1261	14.03.17	201	28	Medido	1.060,00	1.060,00	37,86	Hidrômetro 4
jun/17	12.05.17	1568	11.04.17	1261	31	Mínimo	307,00	775,00	25,00	Hidrômetro 4
jul/17	09.06.17	1620	12.05.17	1568	28	Mínimo	52,00	700,00	25,00	Hidrômetro 4
ago/17	10.07.17	3807	09.06.17	1620	31	Medido	2.187,00	2.187,00	70,55	Hidrômetro 4
set/17	07.08.17	455	10.07.17	3807	28		-3.352,00	974,00	34,79	Hidrômetro 5
out/17	04.09.17	1553	07.08.17	455	28	Medido	1.098,00	1.098,00	39,21	Hidrômetro 5
nov/17	03.10.17	3298	04.09.17	1553	29	Medido	1.745,00	1.745,00	60,17	Hidrômetro 5
dez/17	03.11.17	5562	03.10.17	3298	31	Medido	2.264,00	2.264,00	73,03	Hidrômetro 5
Médias 2017							-532,50	1.204,85	40,59	
jan/18	05.12.17	8048	03.11.17	5562	32	Medido	2.486,00	2.468,00	77,13	Hidrômetro 5
fev/18	05.01.18	10250	05.12.17	8048	31	Medido	2.202,00	2.202,00	71,03	Hidrômetro 5
mar/18	02.02.18	11754	05.01.18	10250	28	Medido	1.504,00	1.504,00	53,71	Hidrômetro 5
abr/18	07.03.18	14494	02.02.18	11754	33	Medido	2.740,00	2.740,00	83,03	Hidrômetro 5
mai/18	05.04.18	16948	07.03.18	14494	29	Medido	2.454,00	2.454,00	84,62	Hidrômetro 5
jun/18	07.05.18	20349	05.04.18	16948	32	Medido	3.401,00	3.401,00	106,28	Hidrômetro 5
jul/18	05.06.18	23142	07.05.18	20349	29	Medido	2.793,00	2.793,00	96,31	Hidrômetro 5
ago/18	03.07.18	26269	05.06.18	23142	28	Medido	3.127,00	3.127,00	111,68	Hidrômetro 5
set/18	31.07.18	29137	03.07.18	26269	28	Medido	2.868,00	2.868,00	102,43	Hidrômetro 5
out/18	28.08.18	31460	31.07.18	29137	28	Medido	2.323,00	2.323,00	82,96	Hidrômetro 5
Médias 2018							2.302,46	2.445,74	86,92	