

XXVII EXPOSIÇÃO DE EXPERIÊNCIAS MUNICIPAIS EM SANEAMENTO



Realização:

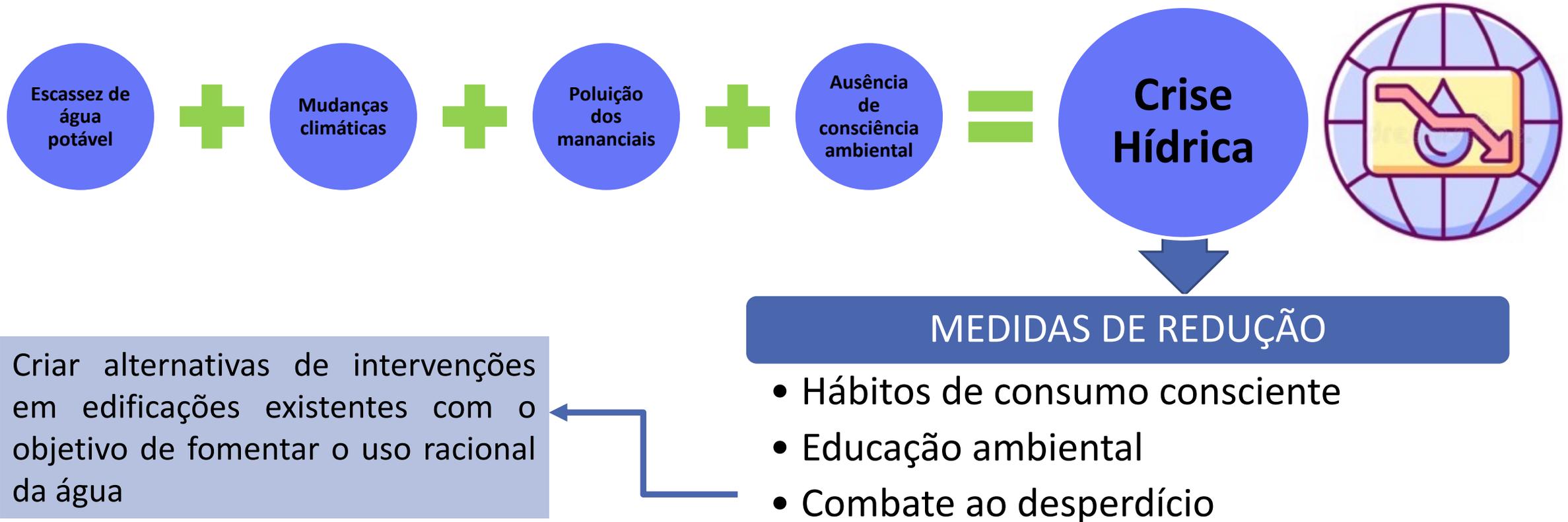


ESCOLA POLITÉCNICA
DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA SANITÁRIA E AMBIENTAL

ESTUDO DA VIABILIDADE DE INTERVENÇÕES DE ECONOMIA DE ÁGUA POTÁVEL EM UM CONDOMÍNIO RESIDENCIAL EM SALVADOR - BA

AUTOR: LEVI PEREIRA DE OLIVEIRA
ORIENTADOR: PROF. M.SC. RENA VAN ANDRADE SOBRINHO

INTRODUÇÃO



XXVII EXPOSIÇÃO DE EXPERIÊNCIAS MUNICIPAIS EM SANEAMENTO



Realização:



OBJETIVOS

GERAL:

Analisar a viabilidade técnica e econômica da implementação de medidas de economia de água potável em um condomínio residencial na cidade de Salvador - BA.

ESPECÍFICOS:

- Caracterizar o padrão de consumo dos moradores do condomínio;
- Avaliar de forma amostral os equipamentos hidráulicos das unidades do condomínio;
- Analisar as intervenções propostas aos condôminos;
- Avaliar a implementação da medição individualizada do consumo de água;
- Verificar a percepção dos moradores quanto a importância do uso racional da água.

XXVII EXPOSIÇÃO DE EXPERIÊNCIAS MUNICIPAIS EM SANEAMENTO



Realização:



SISTEMAS DE MEDIÇÃO DO CONSUMO DE ÁGUA

1. Sistema de medição coletiva
2. Sistema de medição individualizada

Vantagens

- Cobrança justa
- Redução do consumo
- Problemas nas instalações detectados mais facilmente

Desvantagens

- Custos mais elevados
- Redução da pressão dinâmica
- Válvula de descarga

Padrões de medição

Remota

Direta

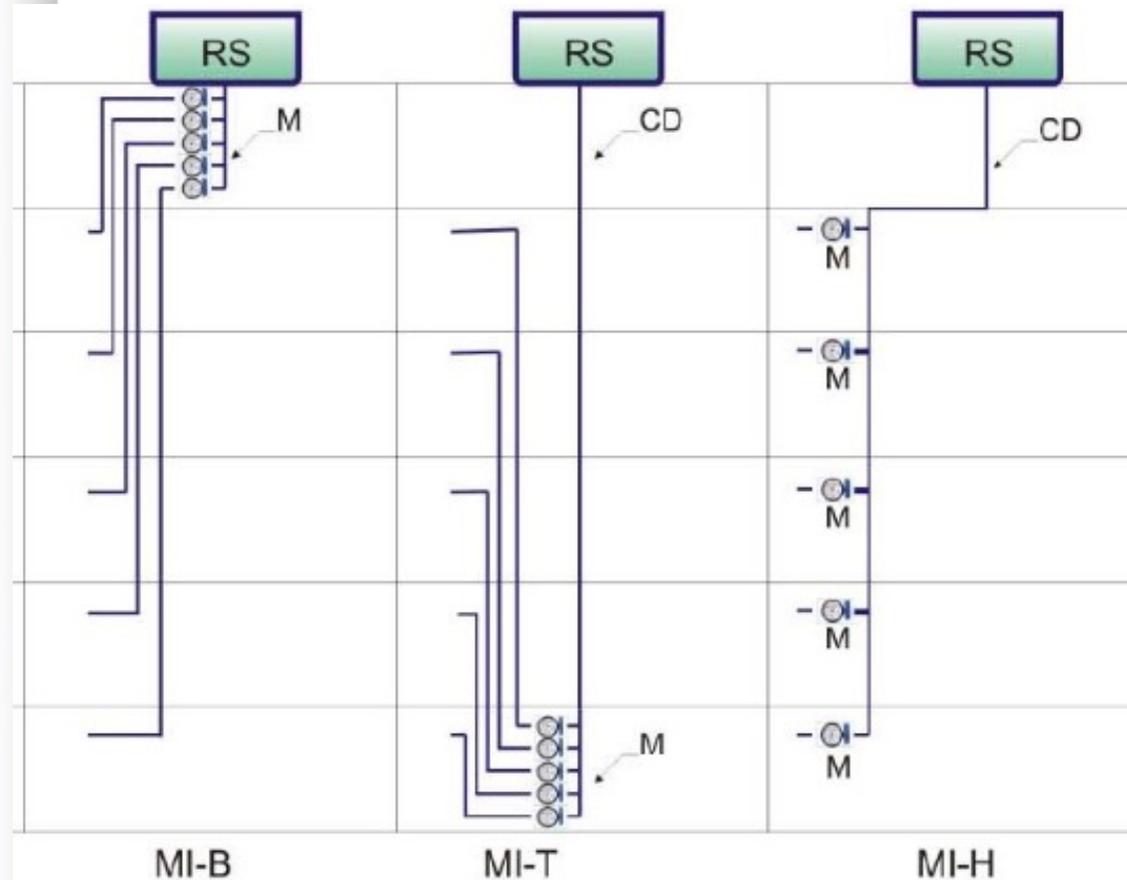
XXVII EXPOSIÇÃO DE EXPERIÊNCIAS MUNICIPAIS EM SANEAMENTO

52º CNSA
CONGRESSO NACIONAL DE SANEAMENTO DA ASSEMAE
20 a 24 de Maio de 2024
RIBEIRÃO PRETO - SÃO PAULO

Realização:



FORMAS DE IMPLEMENTAÇÃO DA MEDIÇÃO INDIVIDUALIZADA



Legenda:

MC - Medição Coletiva

MI-H - Medidores no Hall

MI-B - Medidores no Barrilete

MI-T - Medidores no Térreo

RS - Reservatório Superior

CD - Coluna de distribuição

M - Medidor

Fonte: (Pereira & Ilha, 2009)

XXVII EXPOSIÇÃO DE EXPERIÊNCIAS MUNICIPAIS EM SANEAMENTO

52° CNSA
CONGRESSO NACIONAL DE SANEAMENTO DA ASSEMAE
20 a 24 de Maio de 2024
RIBEIRÃO PRETO • SÃO PAULO

Realização:

assemæ 40 anos
Associação Nacional dos Serviços Municipais de Saneamento

APARELHOS ECONOMIZADORES DE ÁGUA

Arejadores e Pulverizadores

- Economia de 50% para arejadores e até 70% para os pulverizadores

(LOMBARDI, 2012)



Torneiras com sistemas de fechamento automático

- Podem reduzir o consumo de utilização de até 55%

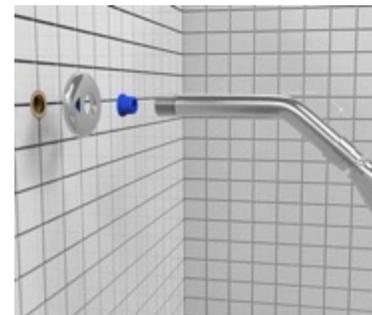
SABESP (1996)



Redutores de vazão no chuveiro

- Podem reduzir o consumo em até 62%

SABESP (1996)



Bacia com caixa acoplada sistema *duo-fresh*

- Podem reduzir o consumo em até 50%

SABESP (1996)



XXVII EXPOSIÇÃO DE EXPERIÊNCIAS MUNICIPAIS EM SANEAMENTO



Realização:



METODOLOGIA

1. Pesquisa bibliográfica
2. Caracterização do padrão de consumo dos moradores
3. Visita técnica de campo
4. Análise técnica e econômica
5. Avaliação da percepção dos moradores
6. Análises e considerações



XXVII EXPOSIÇÃO DE EXPERIÊNCIAS MUNICIPAIS EM SANEAMENTO



Realização:



CARACTERIZAÇÃO DO LOCAL DE ESTUDO

- Localização: Bairro de Itapuã, Salvador.
- Características: 201 unidades com área de 57,89 m², divididos em 7 pavimentos
- Equipamentos hidráulicos instalados nos apartamentos: 2 torneiras de lavatório, 1 torneira da pia, 1 torneira do tanque, 2 chuveiros e 2 vasos sanitários.
- População residente estimada: 503 habitantes.



Perspectiva da fachada

Fonte: Irvimoveis (2022)

XXVII EXPOSIÇÃO DE EXPERIÊNCIAS MUNICIPAIS EM SANEAMENTO



Realização:



CARACTERIZAÇÃO DO CONSUMO

Tabela 1- Valores referentes ao consumo de água do condomínio

Mês/Ano	Consumo (m ³)	Valor pago (R\$)	Consumo <i>per capita</i> (L/hab.dia)	Consumo por unidade (m ³ /mês)
jun/21	1.809,00	12.098,59	119,9	9
jul/21	1.809,00	12.098,59	119,9	9
ago/21	2.010,00	12.525,51	132,2	10
set/21	1.809,00	12.098,59	119,9	9
out/21	1.809,00	12.098,59	119,9	9
nov/21	1.809,00	12.098,59	119,9	9
dez/21	2.010,00	12.525,51	132,2	10

Fonte: Autor (2022)

CONSIDERAÇÕES NO PERÍODO ANALISADO

- Consumo médio mensal: 1.866,43 m³
- População: 503 habitantes
- Consumo *per capita*: 123,7 litros/hab.dia
- Consumo por unidade médio: 9,28m³
- Consumo por unidade diário: 309,25 litros

XXVII EXPOSIÇÃO DE EXPERIÊNCIAS MUNICIPAIS EM SANEAMENTO



Realização:



CARACTERIZAÇÃO DO CONSUMO

Tabela 2 - Classificação do consumo per capita de água em função das classes sociais

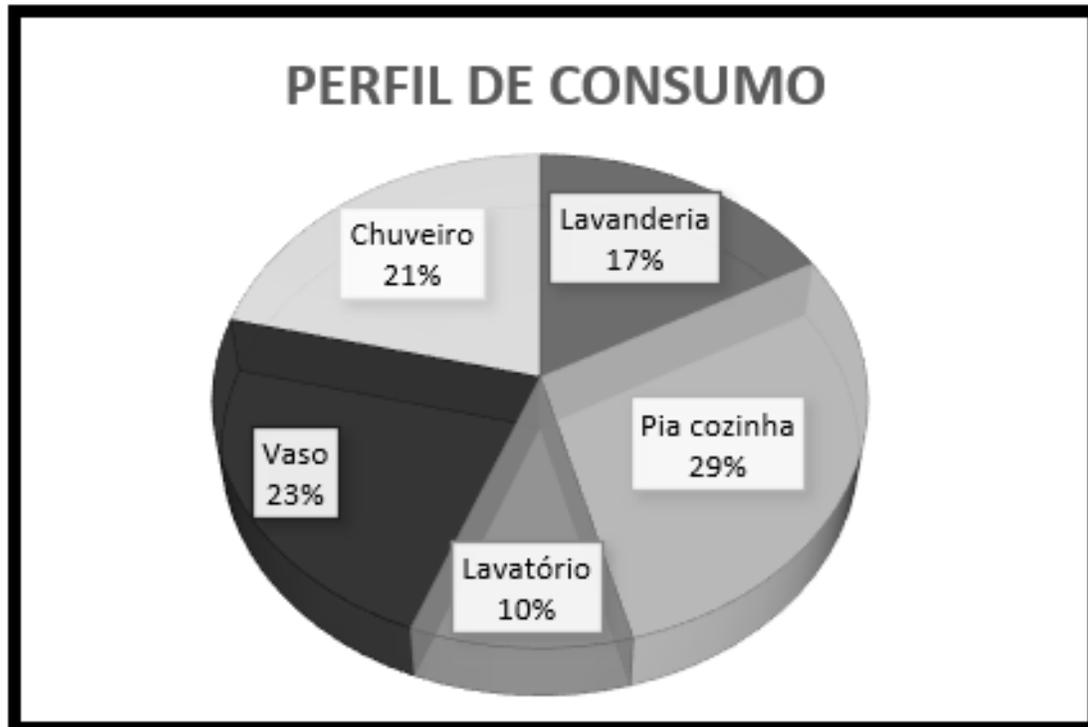
Classe Social	Consumo per capita segundo Dias (2008) (L/Hab.dia)	Consumo per capita segundo Querido (2000) (L/Hab.dia)
A	174	218
B	134	217
C	129	153
D	113	133
E	113	126

Fonte: Adaptado de Dias (2008); Querido (2000), apud Dias (2008).

- A classe social D possui renda entre 2 e 4 salários mínimos (IBGE, 2009).
- A partir do observado em campo, o condomínio não apresenta características de ser habitado por classe social D.

PERFIL DE CONSUMO

Figura 2 – Perfil de consumo



Fonte: Adaptado de KIPERSTOK et al. (2009).

Tabela 2 – Perfil de consumo diário estimado

Uso	Volume diário consumido (Litros)
Lavanderia	52
Pia cozinha	90
Lavatório	31
Vaso	71
Chuveiro	65
Total	309

Fonte: Autor (2022)



XXVII EXPOSIÇÃO DE EXPERIÊNCIAS MUNICIPAIS EM SANEAMENTO



Realização:



AVALIAÇÃO DOS EQUIPAMENTOS HIDRÁULICOS INSTALADOS NOS APARTAMENTOS

A AVALIAÇÃO DOS EQUIPAMENTOS FOI:

- Subsidiado pela visita aos apartamentos no dia 31/01/2022;
- Caráter amostral;
- Visita a 5 apartamentos;
- Alguns equipamentos não possuem dispositivos para redução do consumo.

XXVII

EXPOSIÇÃO DE EXPERIÊNCIAS MUNICIPAIS EM SANEAMENTO



Realização:



AVALIAÇÃO DOS EQUIPAMENTOS HIDRÁULICOS INSTALADOS NOS APARTAMENTOS

SUGESTÕES:

- Instalação de arejadores em metade das torneiras das pias (101);
- Substituição da torneira do lavatório do banheiro por torneira com acionamento pneumático (201);
- Instalação de arejadores nos lavatórios de suíte (201);
- Instalação de restritores de vazão nos chuveiros, exceto no sétimo andar (370);
- Substituição das bacias com caixa acoplada por modelo *duo-fresh* (402);
- Substituição das torneiras dos tanques por modelo com arejador (201).

AVALIAÇÃO DOS EQUIPAMENTOS HIDRÁULICOS INSTALADOS NOS APARTAMENTOS

SEM AREJADOR



COM AREJADOR



Fonte: Autor (2022)

CUSTOS DAS INTERVENÇÕES NOS EQUIPAMENTOS HIDRÁULICOS

Fonte: Autor (2022)

Aparelho	Fonte/Código	Unidade	Custo unitário (R\$)	Quantidade	Custo total (R\$)
Torneira automática banheiro	Americanas	Un.	39,90	201	8.019,90
Arejador para torneira pia	Ferreira Costa	Un.	25,60	101	2.585,60
Arejador para torneira suíte	Ferreira Costa	Un.	25,60	201	5.145,60
Redutor de vazão para o chuveiro	Ferreira Costa	Un.	18,90	370	6.993,00
Bacia com caixa acoplada com sistema <i>duo-fresh</i>	Sinapi/10422	Un.	299,05	402	120.218,10
Torneira tanque com arejador	Ferreira Costa	Un.	32,90	201	6.612,90
Encanador	Sinapi/40928	Mês	2.814,36	3	8.443,08
Ajudante	Sinapi/41085	Mês	2.158,77	3	6.476,31
Custo Total (R\$)			164.494,49		

ESTIMATIVA DE ECONOMIA DE ÁGUA A PARTIR DAS PROPOSTAS DE INTERVENÇÕES

Tabela 4 – Estimativas de economia de água das intervenções

propostas		
Intervenção	Economia na utilização	Fonte
Instalação de arejador	Até 50%	Lombardi (2012)
Instalação de torneira com fechamento automático	Até 55%	Carvalho Júnior (2007, apud DREHER 2008)
Instalação de restritor de vazão no chuveiro	Até 62%	SABESP (1996)
Instalação de bacia com caixa acoplada sistema <i>duo-fresh</i>	Até 50%	SABESP (1996)

Fonte: Carvalho Júnior (2007, apud DREHER 2008); Lombardi (2012); SABESP (1996).

Tabela 5 – Estimativas adotadas de economia de água das intervenções propostas

Intervenção	Economia estimada
Instalação de arejador	30%
Instalação de torneira com fechamento automático	35%
Instalação de restritor de vazão no chuveiro	35%
Instalação de bacia com caixa acoplada sistema <i>duo-fresh</i>	30%

Fonte: Autor (2022)

AJUSTES NO PERFIL DE CONSUMO

Tabela 6 – Perfil de consumo diário estimado

Uso	Volume diário consumido (Litros)
Lavanderia	52
Pia cozinha	90
Lavatório	31
Vaso	71
Chuveiro	65
Total	309

Fonte: Autor (2022)

Tabela 7 – Perfil de consumo diário estimado ajustado

Uso	Volume diário consumido (Litros)
Máquina de lavar	36,60
Tanque	15,68
Pia cozinha	89,51
Lavatório banheiro	15,50
Lavatório suíte	15,50
Vaso	71,06
Chuveiro	65,40
Total	309,25

Fonte: Autor (2022)

AJUSTES REALIZADOS:

- Em relação ao uso do lavatório, considerou-se que o consumo lavatório da suíte e banheiro equivalem a 50% do total cada um;
- O consumo da lavanderia foi estimado em 70% para a máquina de lavar e 30% para o tanque.



XXVII

EXPOSIÇÃO DE EXPERIÊNCIAS MUNICIPAIS EM SANEAMENTO



Realização:



ESTIMATIVA DO VOLUME DE ÁGUA ECONOMIZADO A PARTIR DAS INTERVENÇÕES

O cálculo da estimativa do volume de água economizado após as intervenções precisou ser dividido em três:

- 1: Apartamentos que não se encontram no 7º pavimento e contemplados com arejadores na torneira da pia da cozinha – total de 85 apartamentos.
- 2: Apartamentos não localizados no 7º andar e que não foram contemplados com arejadores na torneira da pia da cozinha – total de 100 apartamentos.
- 3: Apartamentos do sétimo andar que não houve proposição de instalação de restritores de vazão e houve a proposta de implementação de arejador na torneira da pia – total de 16 apartamentos.

ESTIMATIVA DO VOLUME DE ÁGUA ECONOMIZADO A PARTIR DAS INTERVENÇÕES

Tabela 8 - Economia de água potável diária estimada a partir das intervenções propostas para os apartamentos contemplados com arejadores nas pias das cozinhas e que não se encontram no sétimo andar

Uso	Consumo estimado (Litros)	Redução estimada (%)	Volume economizado (Litros)
Máquina de lavar	36,60	-	-
Tanque	15,68	30%	4,71
Pia cozinha	89,51	30%	26,85
Lavatório banheiro	15,50	35%	5,42
Lavatório suíte	15,50	30%	4,65
Vaso	71,06	30%	21,32
Chuveiro	65,40	35%	22,89
Total	309,25	-	85,84

Fonte: Autor (2022)

Tabela 9 - Economia de água potável diária estimada a partir das intervenções propostas para os apartamentos não contemplados com arejadores nas pias das cozinhas e que não se encontram no sétimo andar

Uso	Consumo estimado (Litros)	Redução estimada (%)	Volume economizado (Litros)
Máquina de lavar	36,60	-	-
Tanque	15,68	30%	4,71
Pia cozinha	89,51	-	-
Lavatório banheiro	15,50	35%	5,42
Lavatório suíte	15,50	30%	4,65
Vaso	71,06	30%	21,32
Chuveiro	65,40	35%	22,89
Total	309,25	-	58,99

Fonte: Autor (2022)

Tabela 10 - Economia de água potável diária estimada a partir das intervenções propostas para os apartamentos do sétimo andar

Uso	Consumo estimado (Litros)	Redução estimada (%)	Volume economizado (Litros)
Máquina de lavar	36,60	-	-
Tanque	15,68	30%	4,71
Pia cozinha	89,51	30%	26,85
Lavatório banheiro	15,50	35%	5,42
Lavatório suíte	15,50	30%	4,65
Vaso	71,06	30%	21,32
Chuveiro	65,40	-	-
Total	309,25	-	62,95

Fonte: Autor (2022)

ESTIMATIVA DO VOLUME DE ÁGUA ECONOMIZADO A PARTIR DAS INTERVENÇÕES

Tabela 11 – Economia de água potável estimada total a partir das intervenções propostas

Especificação	Volume diário economizado por apartamento (Litros)	Número de apartamentos dentro da especificação	Total economizado da especificação (Litros)
Apartamentos contemplados com arejadores na pia da cozinha e que não estão no 7° pavimento	85,84	85	7.296,40
Apartamentos não contemplados com arejadores na pia da cozinha e que não estão no 7° pavimento	58,99	100	5.899,00
Apartamentos no 7° pavimento	62,95	16	1.007,20
Total diário	-	-	14.202,60
Total mensal	-	-	426.078,00

Fonte: Autor (2022)

Considerações:

- Os apartamentos da primeira especificação têm uma porcentagem de economia diária de aproximadamente 27,76%;
- Os apartamentos da segunda especificação têm uma porcentagem de economia diária de aproximadamente 19,10%;
- Os apartamentos da terceira especificação têm uma porcentagem de economia diária de aproximadamente 20,36%;
- Economia total de 426 m³.

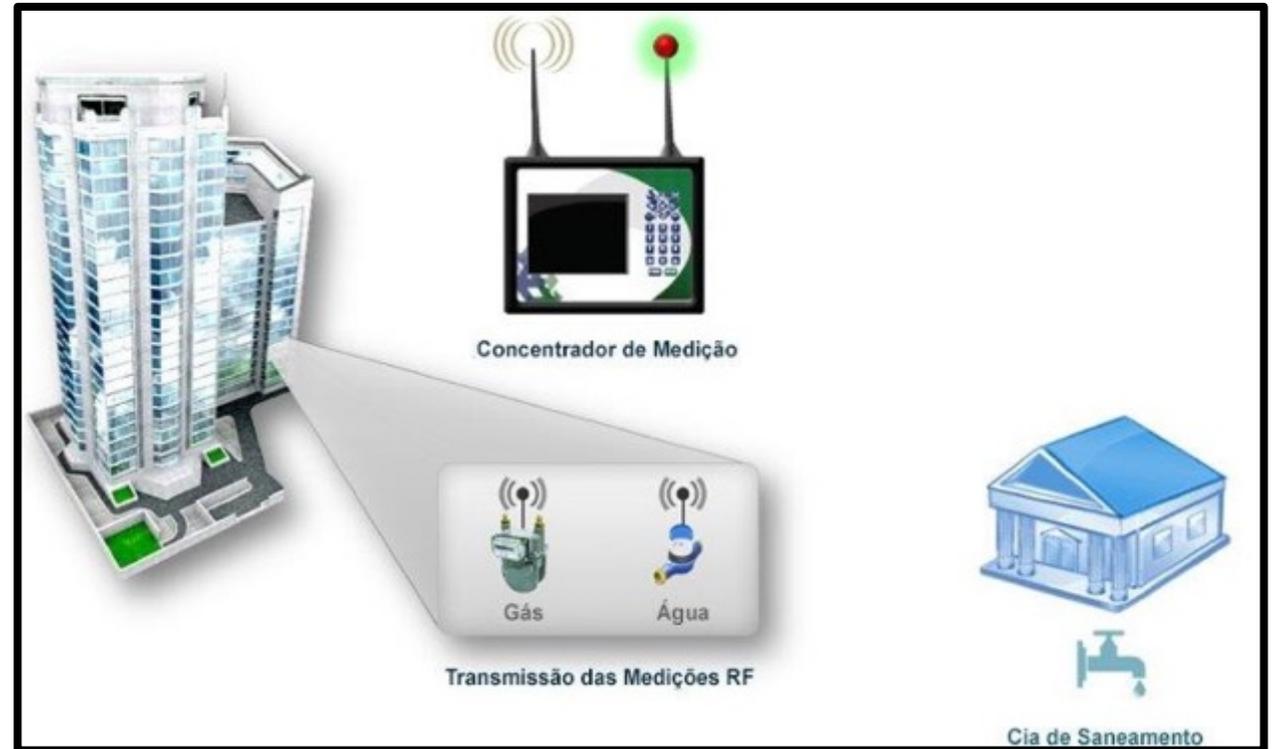
AVALIAÇÃO TÉCNICA PARA IMPLANTAÇÃO DA MEDIÇÃO INDIVIDUALIZADA

Figura 7 – Registro geral localizado no *shaft*



Fonte: Autor (2022)

Figura 8 – Proposta de medição remota do consumo



Blockar do Brasil (2022)

CUSTOS DA MEDIÇÃO INDIVIDUALIZADA

Tabela 12 – Custo da implementação da medição individualizada

Demanda	Fonte/Código	Unidade	Custo unitário (R\$)	Quantidade	Custo total (R\$)
Hidrômetro Classe B de 1/2" equipado com sensor e conexões	Hidrauconex	Un.	294,00	201	59.094,00
Concentrador de dados	Alibaba	Un.	1.066,00	2	2.132,00
Transmissor de dados E90-DTU (900sl30-th), industrial de longo alcance	Alibaba	Un.	234,19	201	47.072,19
Técnico de automação	Embasa/B570001091	Mês	4.549,60	2	9.099,20
Encanador	Sinapi/40928	Mês	2.814,36	2	5.628,72
Ajudante	Sinapi/41085	Mês	2.158,77	2	4.317,54
Custo Total (R\$)			127.343,65		

Fonte: Autor (2022)

ESTIMATIVA DO VOLUME DE ÁGUA ECONOMIZADO A PARTIR DA MEDIÇÃO INDIVIDUALIZADA

Tabela 13 – Estimativa de volume economizado devido a implementação da medição individualizada por apartamento

Consumo diário por apartamento (Litros)	Porcentagem de economia adotado com implementação da medição individualizada a	Volume diário economizado estimado por apartamento (Litros)	Volume total diário economizado estimado (Litros)	Volume total mensal economizado estimado (Litros)
309,25	20%	61,85	12.431,85	372.955,50

Fonte: Autor (2022)

Considerações:

- O cálculo do volume de água economizada estimado com a implementação da medição individualizada é de até 30%, segundo Coelho (2004);
- Foi consolidada uma abordagem conservadora e adotada em 20% a economia de água estimada para cada apartamento.
- Economia mensal total de 373 m³.

CÁLCULO DO TEMPO DE RETORNO DOS INVESTIMENTOS APLICADOS

Tabela 14 – Estimativa do tempo de retorno das medidas propostas para os equipamentos hidráulicos

Volume médio mensal consumido pelo condomínio (m³)	Valor médio pago pelo condomínio (R\$)	Custos totais de implementação (R\$)	Estimativa de volume economizado mensal (m³)	Estimativa do novo volume mensal consumido pelo condomínio (m³)	Novo valor estimado médio pago pelo condomínio (R\$)	Tempo de retorno (meses)
1.866,43	12.220,57	164.494,49	426,08	1.440,35	11.315,58	182

Fonte: Autor (2022)

- O tempo de retorno apenas com a economia de R\$ 904,99 no valor da conta de consumo é de 182 meses, aproximadamente 15 anos;
- O custo por apartamento para efetuar as medidas propostas é de R\$ 818,38 e pode ser cobrado por meio de taxa extra pelo condomínio via parcelamento;
- O consumo mensal médio por unidade habitacional que atualmente é de 9,28 m³ passa para 7,17m³.

CÁLCULO DO TEMPO DE RETORNO DOS INVESTIMENTOS APLICADOS

Tabela 15 – Estimativa do tempo de retorno da implementação da medição individualizada

Volume médio mensal consumido pelo condomínio (m³)	Valor médio pago pelo condomínio (R\$)	Custos totais de implementação (R\$)	Estimativa de volume economizado mensal (m³)	Estimativa do novo volume mensal consumido pelo condomínio (m³)	Novo valor estimado médio pago pelo condomínio (R\$)	Tempo de retorno (meses)
1.866,43	12.220,57	127.343,65	372,96	1.493,47	11.428,42	161

Fonte: Autor (2022)

- O tempo de retorno apenas com a economia de R\$ 792,15 na conta de consumo é de 161 meses, aproximadamente 13 anos e meio;
- O custo por apartamento é de R\$ 633,55 e pode ser cobrado via taxa extra pelo condomínio de forma de parcelada;
- O consumo mensal médio por unidade habitacional atual é de 9,28 m³, mas a adoção da medição individualizada fica em 7,43m³.

Estimativa do tempo de retorno da implementação da medição individualizada e alteração nos equipamentos hidráulicos

Tabela 16 – Estimativa do tempo de retorno da implementação da medição individualizada e alteração nos equipamentos hidráulicos

Volume médio mensal consumido atual (m³)	Valor médio atual da conta (R\$)	Custos medição individual (R\$)	Custos alterações equipamentos hidráulicos	Estimativa de volume economizado mensal (m³)	Novo volume mensal (m³)	Novo valor estimado médio da conta (R\$)	Tempo de retorno (meses)
1.866,43	12.220,57	127.343,65	164.494,49	799,04	1.067,40	10.817,82	208

Fonte: Autor (2022)

- O tempo de retorno apenas com a economia mensal na conta do consumo de R\$ 1.402,75 é de 208 meses, aproximadamente 17 anos;
- O custo total das duas propostas de intervenção é de R\$ 291.838,14, o que rateado para todos os apartamentos é em torno de R\$ 1.451,93. O valor pode também ser cobrado via taxa extra parcelada pelo condomínio para implementação das soluções propostas;

Estimativa do tempo de retorno da implementação da medição individualizada e alteração nos equipamentos hidráulicos

Tabela 16 – Estimativa do tempo de retorno da implementação da medição individualizada e alteração nos equipamentos hidráulicos

Volume médio mensal consumido atual (m³)	Valor médio atual da conta (R\$)	Custos medição individual (R\$)	Custos alterações equipamentos hidráulicos	Estimativa de volume economizado mensal (m³)	Novo volume mensal (m³)	Novo valor estimado médio da conta (R\$)	Tempo de retorno (meses)
1.866,43	12.220,57	127.343,65	164.494,49	799,04	1.067,40	10.817,82	208

Fonte: Autor (2022)

- O consumo mensal médio por unidade habitacional atual é de aproximadamente 9,28m³, mas com a implementação da medição individualizada e alterações nos equipamentos hidráulicos o volume por unidade habitacional passa para 5,31m³.



ANÁLISE DA PERCEPÇÃO DOS MORADORES

- A percepção dos moradores quanto a importância do uso racional da água foi medida através da aplicação de questionários, no qual foram abordados aspectos comportamentais e provável concordância quanto às propostas de intervenções nos apartamentos.
- A pesquisa foi realizada com 6 moradores dos 5 apartamentos visitados
- A proposta da avaliação da percepção dos moradores não tem objetivo estatístico, apenas sendo utilizado para caracterizar qualitativamente os resultados.



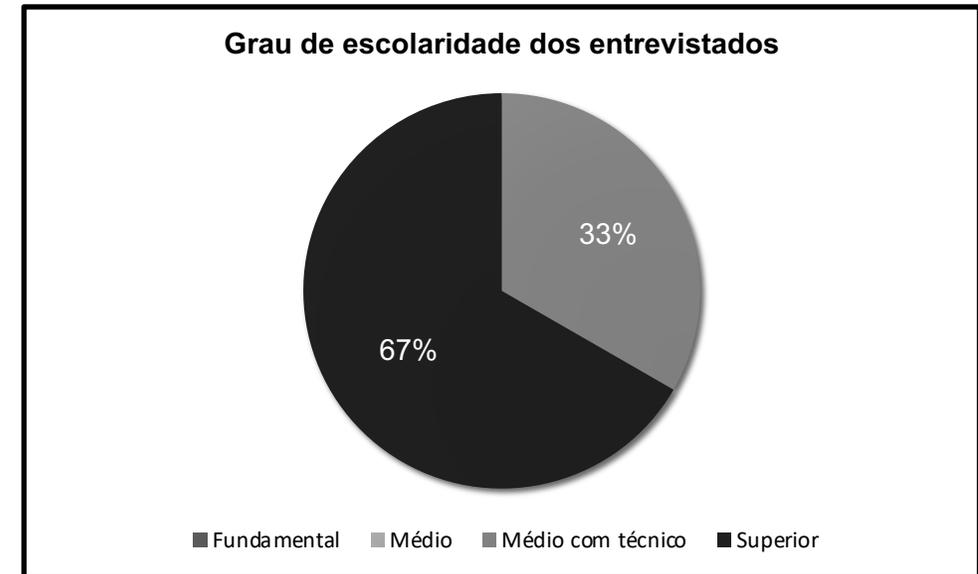
ANÁLISE DA PERCEPÇÃO DOS MORADORES

Figura 9 – Gênero dos entrevistados



Fonte: Autor (2022)

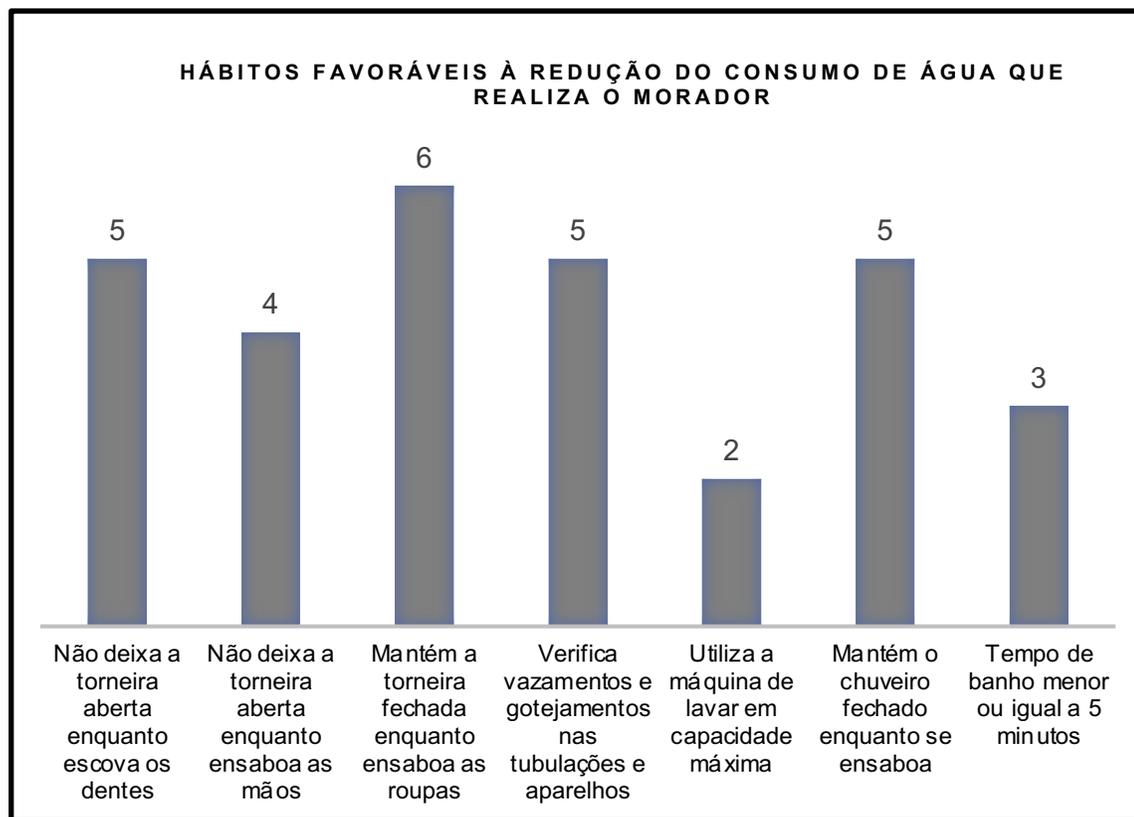
Figura 10 – Escolaridade dos entrevistados



Fonte: Autor (2022)

ANÁLISE DA PERCEPÇÃO DOS MORADORES

Figura 11 – Hábitos favoráveis para a redução do consumo de água



Fonte: Autor (2022)

Tabela 17 – Resultados da pesquisa de opinião

Item	Sim	Não
Preocupação com consumo excessivo de água no condomínio	4	2
Acompanhamento mensal da conta de consumo de água	0	6
Utilização racional da água	5	1
Disposição para realizar intervenções no apartamento para economizar água	6	0
Concordância para medição individualizada ao invés de coletiva no condomínio	6	0
Concordância em investir R\$ 818,38 para realizar intervenções nos equipamentos hidráulicos. Tempo de retorno de 15 anos	6	0
Concordância em investir R\$ 633,55 para implementar medição individualizada. Tempo de retorno de 13 anos e meio	6	0
Concordância em investir R\$ 1.451,93 para implementar medição individualizada e realizar alterações nos equipamentos hidráulicos. Tempo de retorno de 17 anos	6	0

Fonte: Autor (2022)

XXVII EXPOSIÇÃO DE EXPERIÊNCIAS MUNICIPAIS EM SANEAMENTO



Realização:



CONSIDERAÇÕES FINAIS

- A substituição dos equipamentos hidráulicos é uma alternativa interessante para economia de água. O volume de água estimado economizado com as intervenções propostas foi de 426,08 m³ por mês.
- A medição individualizada proporciona o pagamento justo pelo consumo de água e pode ajudar a prevenir desperdício. O volume mensal economizado estimado com sua implementação foi de 372,96 m³.
- Caso haja interesse em adotar ambas soluções apresentadas neste trabalho, o volume de água economizado estimado chega a 799,04 m³.
- Os tempos de retorno das propostas com referência à redução do valor da conta de consumo deram elevados.

XXVII EXPOSIÇÃO DE EXPERIÊNCIAS MUNICIPAIS EM SANEAMENTO



Realização:



CONSIDERAÇÕES FINAIS

- A partir da análise dos resultados da percepção dos moradores quanto ao uso racional da água, pôde-se perceber que os moradores adotam hábitos de uso consciente da água como não manter a torneira aberta enquanto ensaboa as mãos, não manter o chuveiro aberto enquanto ensaboa o corpo;
- Apesar de dizer que possuem bons hábitos de uso da água potável, nenhum dos entrevistados realiza o acompanhamento mensal da conta de consumo e isso pode estar relacionado com a forma de medição coletiva;

XXVII EXPOSIÇÃO DE EXPERIÊNCIAS MUNICIPAIS EM SANEAMENTO



Realização:



CONSIDERAÇÕES FINAIS

- Foi notado o interesse de todos os entrevistados na substituição da medição coletiva para a individual, assim como realizar investimentos para diminuição do volume consumido de água, mesmo o tempo de retorno sendo elevado;
- De modo geral, pode-se dizer que os moradores entrevistados possuem consciência quanto ao uso racional da água e estão dispostos a investir recursos financeiros para aumentar a economia de água no condomínio.



OBRIGADO!

Levi Pereira de Oliveira

E-mail: levipereira311@gmail.com

Renavan Andrade Sobrinho

E-mail: renavan.andrade@ufba.br

