

ESTAÇÃO DE TRATAMENTO ÁGUA PARA REUSO

– E.T.A.R. –

PROJETO HIDRÁULICO

*ETAR – EDIFÍCIO LÚCIO COSTA
Rio de Janeiro - RJ*

PROJETO Nº: PROJDA024/16 – R2

EMPREENDIMENTO: EDIFÍCIO LÚCIO COSTA

RESP. TÉCNICOS:

ANTÔNIO HÉLCIO CAMPOS FARIA
CRQ: 03210950

AIDA MARIA CUNHA SOARES
CREA: 51.487-D

EMPREENDIMENTO: EDIFÍCIO LÚCIO COSTA

RESPONSÁVEIS TÉCNICOS:

1 - A escolha do local onde será instalado o Sistema de Tratamento de Efluentes é de responsabilidade do contratante.

2 – Os abaixo assinados, proprietário ou adquirente e autor do projeto, respectivamente, declaram que assumem cada um, individualmente, total responsabilidade pela veracidade das informações, dados e elementos dimensionais contidos no projeto, sujeitando-se à aplicação das leis e regulamentos pertinentes, em caso de inexatidão dos dados declarados.

Proprietário ou Representante Legal:

Nome: _____

Documento: _____

Assinatura

CRQ: _____
Antonio Hélcio Campos Farias
CRQ 03210950

CREA: _____
Aída Maria Cunha Soares
CREA 051487D

Desenhista

Revisor

PROJETO Nº: PROJDA024/16 – R2

EMPREENDIMENTO: EDIFÍCIO LÚCIO COSTA

RESP. TÉCNICOS:

ANTÔNIO HÉLCIO CAMPOS FARIA
CRQ: 03210950

AIDA MARIA CUNHA SOARES
CREA: 51.487-D

INDICE GERAL

1.0 - OBJETIVO

2.0 - INTRODUÇÃO

3.0 - QUALIDADE DA ÁGUA BRUTA

4.0 - QUALIDADE REQUERIDA PARA ÁGUA TRATADA

5.0 - BALANÇO HÍDRICO DA ETAR

6.0 - MEMORIAL DESCRITIVO

7.0 - DIAGRAMA DE BLOCOS

8.0 - ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA DOS EQUIPAMENTOS

9.0 - PLANILHA DE MONITORAMENTO DA QUALIDADE DA ÁGUA

10.0 - PLANTAS E DESENHOS

PROJETO Nº: PROJDA024/16 – R2

EMPREENDIMENTO: EDIFÍCIO LÚCIO COSTA

RESP. TÉCNICOS:

ANTÔNIO HÉLCIO CAMPOS FARIA
CRQ: 03210950

AIDA MARIA CUNHA SOARES
CREA: 51.487-D

Lista de TAGs dos Equipamentos

TQ	-	Tanque
BC	-	Bomba Centrífuga
BD	-	Bomba Dosadora
FM	-	Filtro Multimidia
FT	-	Filtro de Cartucho
V	-	Vaso de Pressão (Osmose Reversa)
PI	-	Manômetro Local
I	-	Intertravamento
LSH	-	Chave de Nível Alto
LSL	-	Chave de Nível Baixo
XV	-	Válvula Motorizada
VS	-	Válvula Solenóide
ZSH	-	Curso de abertura da válvula na posição máxima
ZSL	-	Curso de abertura da válvula na posição mínima
PSL	-	Pressostato
FIT	-	Transmissor e indicador de vazão
FI	-	Indicador de vazão
AT	-	Transmissor analítico
COND	-	Condutividade
PH	-	Potencial de Hidrogênio
M	-	Motor elétrico
HI	-	Hidrômetro
M	-	Motor elétrico

PROJETO Nº: PROJDA024/16 – R2

EMPREENDIMENTO: EDIFICIO LÚCIO COSTA

RESP. TÉCNICOS:

ANTÔNIO HÉLCIO CAMPOS FARIA
CRQ: 03210950

AIDA MARIA CUNHA SOARES
CREA: 51.487-D

1.0 - OBJETIVO

Este Memorial Técnico tem por objetivo apresentar as especificações técnicas, memorial descritivo e memória de cálculo da Estação de Tratamento de Água para Reuso – Sistema Compacto com Vazão Nominal Total de 4,0 m³/h de água tratada, sendo 2,0 m³/h tratados por osmose reversa e 2,0 m³/h apenas filtrados, de modo que a vazão final seja um blend das 2 fontes.

2.0 - INTRODUÇÃO

Uma Estação de Tratamento de Água para Reuso tem a finalidade de condicionar as águas bruta coletadas, permitindo seu reuso para fins não potáveis como irrigação, descarga de vasos sanitários, lavagem de pisos, entre outras aplicações.

O memorial a seguir apresenta metodologia para sistemas compactos de reuso águas pluviais e águas de infiltração.

3.0 - QUALIDADE DA ÁGUA BRUTA

Este projeto foi elaborado considerando-se o reuso de água proveniente de 3 fontes: águas pluviais, água de condensação do ar condicionado e água de infiltração do subsolo.

A qualidade da água pluvial geralmente não possui grandes variações dentro de uma mesma localidade, sendo necessário principalmente a correção de seu pH, desinfecção e remoção de sólidos em suspensão.

O mesmo ocorre com a água de condensação, há pouca variação em sua qualidade, sendo uma água de excelente qualidade e baixos teores de sais.

Já a água proveniente da drenagem do subsolo depende da localidade do empreendimento, visto podem existir diversos contaminantes no solo dependendo do histórico de ocupação do local e ações antrópicas ao longo do tempo.

Para o caso em questão o dimensionamento do sistema foi baseado nas análises laboratoriais da água da drenagem, conforme laudos apresentados a seguir.

PROJETO Nº: PROJDA024/16 – R2

EMPREENDIMENTO: EDIFÍCIO LÚCIO COSTA

RESP. TÉCNICOS:

ANTÔNIO HÉLCIO CAMPOS FARIA
CRQ: 03210950

AIDA MARIA CUNHA SOARES
CREA: 51.487-D

Serviço de Controle de Qualidade

Reemissão

Laudo Técnico de Análise Físico-Química

Solicitante:	Débora Dias - GCQ		LAUDO DE ANÁLISE Nº 16/16.0-A									
Motivo de Solicitação:	Pesquisa											
Meio Solicitação:	E-mail											
Endereço:	R. do México, nº 125											
Bairro/Município:	Centro - 2º DAE (Centro) / RIO DE JANEIRO											
Data da Abertura:	13/01/2016 16:00	Data da Recoleta:	28/01/2016	Coletor:	Francisco da Silva							
Nº Amostra	Local de Coleta	Condutividade (uS/cm)	Cor Aparente (uH)	Fluoreto (mg/L)	pH (-)	Turbidez (UNT)	Cloreto (mg/L)	Cloro Residual Livre (mg/L)	Ferro (mg/L)	Nitrato (mg N/L)	Nitrito (mgN/L)	Sulfato (mg/L)
SA66/16-A	Infiltração	2,264,0	5,1	0,24	6,1	0,7	728	< 0,2	-	2,85	0,084	146,00
Valores Mínimo/Máximo Permitidos:		0 / 0	0 / 15	0 / 1,5	6 / 9,5	0 / 5	0 / 0	2 / 5	0 / 3	0 / 10	0 / 1	0 / 250

Imagem 1 – Recorte de laudo de ensaio laboratorial da água de drenagem do subsolo.

Relatório de Ensaios Lab Agua Nº 1566/26

Revisão 00

Cliente	JOTA ELE - KIIR	Telefone	
Endereço	R. da Ajuda-S. 1105 , Nº 05, Centro, Rio de Janeiro-RJ, CEP: 20040-000		
Proposta	Lab Agua 1082/16	Contato(s)	Heber Lopes
e-Mail(s)		CNPJ/CPF	25.108.265/0001-39
Amostra(s)	Água JOTA ELE - KIR	Recepção	26/07/16

Amostra	JOTA ELE - KIR Infiltração Subterrânea				Código	1566/16-01	Coleta em	25/07/16
Ensaio	Resultado	Unidade	Limites não definidos	LQ	Método		Data do Ensaio	
Alcalinidade total	47	mg/L CaCO ₃	--	2	SM 2320 A/B		28/07/16	
Dureza total	400,1	mg/L CaCO ₃	--	1	SM 2340 A/B/C		25/07/16	
Cloretos	557,1	mg/L	--	8	SM 4500-CI B		28/07/16	
Condutividade	2,38	µS/cm	--	0,08	SM 2510 A/B		27/07/16	
Ferro (Fe) Total	<0,10	mg/L	--	0,10	SM 3500 Fe-B		02/08/16	
Sílica total	<0,01	mg/L	--	0,01	SM 4500 Si		02/08/16	
DQO	88,8	mg/L O ₂	-	20	SM 5220 D		27/07/16	
Fosfato total	0,038	mg/L	--	0,005	SM 4500 P		29/07/16	
Sólidos Suspensos Totais	7	mg/L	-	1	SM 2540 D		27/07/16	

Imagem 2 – Recorte de laudo de ensaio laboratorial da água de drenagem do subsolo.

PROJETO Nº: PROJDA024/16 – R2

EMPREENDIMENTO: EDIFÍCIO LÚCIO COSTA

RESP. TÉCNICOS:

ANTÔNIO HÉLCIO CAMPOS FARIA
 CRQ: 03210950

AIDA MARIA CUNHA SOARES
 CREA: 51.487-D



REFQ_Rev01

Relatório de Ensaio nº MA 013382/16

Rio de Janeiro, 15 de Agosto de 2016

Número do Pedido: 20655	Título: Análise Físico-química de Efluente
-------------------------	--

CLIENTE:	Jota Ele - KIIR
ENDEREÇO:	Rua da Ajuda,05 - Sala 1105 - Rio de Janeiro-RJ
CNPJ: 25108265000139	CEP: 20040000
CONTATO: Heber Lopes	

DADOS DA COLETA									
LOCAL: Rua da Ajuda nº 05, Sala 1105 – Centro, Rio de Janeiro-RJ									
DATA		HORA	Tipo	Temperatura		Chuva nas últimas 24 h.		Coletor	
Coleta	Entrada no Laboratório	17:17	Simples	Amostra	Ar	Sim	-	Cliente	
14-07-16	14-07-16			-	30	Não	x	Quimifactor	x
Resp. pela Coleta André Pessanha				Procedimento de Coleta		Conforme SMEWW 22ª Edição			

IDENTIFICAÇÃO DA AMOSTRA		
NÚMERO	NOME	HORA
11440	Poço de água de infiltração subterranea	13:16

RESULTADOS DOS ENSAIOS							
PARÂMETROS	UNID.	RESULTADOS	MÉTODO	LQM	LDM	VMP	
		Nº Amostra				NT 202 R-10	CONAMA 430
		11440					
DBO *	mg/l	< 5	SMEWW 5210 B	50	5	NA	NA
Materiais flutuantes	P/A	Ausencia	SMEWW 2530 B	Presente	Ausente	Ausente	Ausente
Materiais sedimentáveis	ml/l	<0.1	SMEWW 2540 F	1000	0,1	< 1	< 1
Óleos e Graxas	mg/l	<4.0	SMEWW 5520 D	40	4	20	NA
Óleos Minerais	mg/l	<4.0	SMEWW 5520 D	40	4	<20	<20
Óleos vegetais e gordura animal	mg/l	<4.0	SMEWW 5520 D	40	4	<30	<50
Oxigênio dissolvido	mg/l	6.9	SMEWW 4500-O C	100	0,1	NA	NA
pH	upH	6.1	SMEWW 2580 B	14	0,1	5 a 9	5 a 9
Salinidade *	%	252.85	USEPA 200.7	30	0,1	NA	NA
Temperatura	°C	20	SMEWW 2550 B	200	0,1	< 40	< 40
Turbidez	UT	<0.1	SMEWW 2130 B	100	0,1	NA	NA

Imagem 3 – Recorte de laudo de ensaio laboratorial da água de drenagem do subsolo.

Esses laudos foram enviados pelo cliente para definição e detalhamento do projeto.

PROJETO Nº: PROJDA024/16 – R2

EMPREENDIMENTO: EDIFÍCIO LÚCIO COSTA

RESP. TÉCNICOS:

ANTÔNIO HÉLCIO CAMPOS FARIA
CRQ: 03210950

AIDA MARIA CUNHA SOARES
CREA: 51.487-D

4.0 – QUALIDADE REQUERIDA PARA A ÁGUA TRATADA

A qualidade requerida para água tratada depende de sua finalidade de reuso. Como este projeto prevê o reuso de água tanto para bacias sanitárias e irrigação como para os chillers de ar condicionado teremos duas qualidades requeridas, uma para cada destinação.

Para o reuso em bacias sanitárias e irrigação a água tratada deve atender ao item 5.6.4 da NBR 13.969/1997:

Parâmetro	Valor Máximo Permitido (VMP)
Turbidez	10 NTU
Coliformes fecais	500 NMP / 100 mL

Para o reuso da água nos chillers do empreendimento a qualidade requerida para a água é maior, devendo atender a tabela abaixo enviada pelo cliente:

Quality requirement of water used in chiller

Target		Allowable value	Corrosion	Fouling
Name	Unit			
PH value(25°C)	-	6.5~8.0	X	
Conductivity(25°C)	μ S/cm	<800	X	
Chloridion	mg/L	<200	X	
Sulphate ion	mg/L	<200	X	
Acid wastage	mg/L	<100		X
Total Hardness	mg/L	<200		X
Calcium Hardness	mg/L	<150		X
SiO ₂	mg/L	<50		X

Como pode ser observado, a quantidade de parâmetros analisados na água bruta é inferior aos parâmetros listados pelo fabricante dos chillers. Para efeito de projeto consideraremos que os parâmetros que não foram analisados na água bruta atendem aos requisitos exigidos pelo cliente, entretanto o sistema proposta também removerá parte destes contaminantes.

5.0 – BALANÇO HÍDRICO DA ETAR

Para atender as vazões de água de reuso solicitadas teremos o seguinte balanço hídrico na ETAR:

Oferta de água bruta	
Tipo de efluente	Vazão [m³/h]
Água de condensação	4,7 m³/h
Águas pluviais	
Água de drenagem do subsolo	

PROJETO Nº: PROJDA024/16 – R2

EMPREENDIMENTO: EDIFÍCIO LÚCIO COSTA

RESP. TÉCNICOS:

ANTÔNIO HÉLCIO CAMPOS FARIA
CRQ: 03210950

AIDA MARIA CUNHA SOARES
CREA: 51.487-D

Geração de água de reuso	
Geração da água de reuso	4,0 m ³ /h
Geração contínua de rejeito	
Rejeito da osmose	0,7 m ³ /h
Geração pontual de rejeito	
Retrolavagem do filtro multimídia	20,0 m ³ /h (por cerca de 10 min / 2 vezes por semana)

PROJETO Nº: PROJDA024/16 – R2

EMPREENDIMENTO: EDIFÍCIO LÚCIO COSTA

RESP. TÉCNICOS:

ANTÔNIO HÉLCIO CAMPOS FARIA
CRQ: 03210950

AIDA MARIA CUNHA SOARES
CREA: 51.487-D

6.0 - MEMORIAL DESCRITIVO

A estação de tratamento de águas para reuso projetada para o sistema em foco tratará as águas pluviais coletadas no telhado do empreendimento, as águas de drenagem do subsolo e as águas captadas na condensação dos sistemas de ar condicionado.

A água tratada terá 2 finalidades, com características requeridas diferentes:

1. Reuso nas bacias sanitárias e irrigação;
2. Reuso nas torres de ar condicionado;

Toda a água bruta coletada no empreendimento (água pluvial, do poço e de condensação) será encaminhada e acumulada em um reservatório (TQ-01) e recalçada, através das bombas BC-01 A/B, até o filtro multimídia (FM-01) para retenção de sólidos e materiais particulados.

O filtro multimídia (FM-01) deverá ser limpo periodicamente com água em contra fluxo. A necessidade de limpeza poderá ser identificada através do monitoramento da queda de pressão (perda de carga) através do equipamento e também através de análise visual da turbidez da água filtrada. O filtro (FM-01) também possui um cabeçote com temporizador que fará retrolavagens programadas para manutenção da qualidade da água filtrada.

A retrolavagem do filtro será realizada com água tratada, através da utilização das bombas BC-05 A/B. O acionamento dessas bombas será comandado através de um sinal emitido pelo cabeçote eletrônico do filtro (FM-01), no qual o operador poderá definir a periodicidade da retrolavagem. Esse cabeçote também enviará um sinal para que as bombas BC-01 A/B não entrem em operação, de modo que durante o processo de limpeza não haja fluxo de água bruta no equipamento. No tanque de água tratada TQ-04 haverá uma chave de nível mínimo (LSL-02) para proteção das bombas, evitando que as mesmas trabalhem à seco.

Após a passagem pelo filtro multimídia há uma divisão na linha de água bruta, sendo 2,0 m³/h encaminhados diretamente ao final do processo e 2,7 m³/h encaminhados à etapas posteriores de tratamento. O objetivo é fazer um blend com a água tratada pelas membranas de osmose reversa e a água apenas filtrada, obtendo-se uma água final com qualidade dentro da faixa requerida pelo fabricante dos equipamentos de ar condicionado.

Como as membranas de osmose reversa tem um percentual de recuperação de aproximadamente 75% teremos que considerar uma vazão de alimentação desse sistema igual a 2,7 m³/h para que sejam fornecidos os 2,0 m³/h requeridos ao blend e sendo gerados 0,7 m³/h de rejeito do processo.

A parcela de água bruta que segue para as demais etapas de tratamento é então encaminhada a um filtro de cartucho (FT-01) e recebe em seguida as dosagens químicas de metabissulfito de sódio, para remoção de cloro residual, hidróxido de sódio, para ajuste de pH, e de anti incrustante, para proteção das membranas de osmose reversa.

A dosagem de metabissulfito de sódio será realizada pela bomba dosadora BD-03 e o preparo da solução de metabissulfito de sódio ocorrerá no tanque TQ-08. No TQ-08 haverá uma chave de nível baixo (LSL-06) que deverá desligar a BD-03 quando este tanque (TQ-08) atingir seu nível mínimo.

A dosagem de anti incrustante será realizada pela bomba dosadora BD-01 e o preparo da solução de anti incrustante ocorrerá no tanque TQ-06. No TQ-06 haverá uma chave de nível

PROJETO Nº: PROJDA024/16 – R2

EMPREENDIMENTO: EDIFÍCIO LÚCIO COSTA

RESP. TÉCNICOS:

ANTÔNIO HÉLCIO CAMPOS FARIA
CRQ: 03210950

AIDA MARIA CUNHA SOARES
CREA: 51.487-D

baixo (LSL-04) que deverá desligar a BD-01 quando este tanque (TQ-06) atingir seu nível mínimo.

A dosagem de hidróxido de sódio será proporcional ao pH da água. Essa proporcionalidade será obtida através de uma sonda de pH (AT-01) acoplada à bomba dosadora BD-02 e instalada na tubulação de recalque das bombas BC-03 A/B. A solução de hidróxido de sódio será preparada no tanque TQ-07. No TQ-07 haverá uma chave de nível baixo (LSL-05) que deverá desligar a BD-02 quando este tanque (TQ-07) atingir seu nível mínimo. A água tratada deverá manter um pH de neutro a levemente alcalino (7 a 8,5).

Deverá ser instalado após a dosagem de metabissulfito de sódio um analisador ORP (AT-02), o qual deverá desligar a bomba BC-03 caso a concentração de cloro residual na água esteja acima do limite máximo permitido para operação das membranas de osmose reversa.

Nesta linha também haverá um pressostato (PSL-01) que desligará as bombas de alta pressão (BC-04 A/B) caso a pressão esteja abaixo do mínimo necessário para evitar a cavitação dessas bombas.

As bombas BC-02 A/B (bombas de alta pressão) recalcarão a água até o reservatório de água de reuso para as torres de ar condicionado, passando pela válvula motorizada (XV-01) e pelos vasos das membranas de osmose reversa (V-01 e V-02). A válvula motorizada será aberta sempre que o houver uma pressão mínima indicada no pressostato (PSL-01). A válvula motorizada (XV-01) enviará um sinal para partida das bombas dosadoras de metabissulfito (BD-03), de hidróxido de sódio (BD-02) e de anti incrustante (BD-01) no início da abertura da mesma e a partir as bombas de alta pressão BC-04 A/B no final da abertura da válvula. Esse sinal será enviado através da chave de curso da válvula (ZSL-01 / ZSH-01).

A água permeada que sai dos vasos de membranas de osmose reversa (V-01 e V-02) já possui a qualidade requerida para o reuso nas torres de ar condicionado e deverá ser encaminhada ao reservatório de acúmulo de água tratada (TQ-02).

Haverá um analisador de condutividade (AT-03) na linha de permeado para que o operador possa avaliar a necessidade de realização de um blend da água tratada para reuso com água da concessionária, caso essa condutividade este com concentrações acima da máxima permitida pelos chillers.

Dos vasos das membranas (V-01 e V-02) também sairá uma linha de rejeito que será encaminhada a um PV da rede de esgotamento sanitário, conforme orientado pelo projetista de hidráulica, e uma recirculação contínua de parte do permeado para garantir a eficiência do sistema.

A limpeza química das membranas será realizada manualmente, aproximadamente uma vez por semana. O processo consiste em recircular por um período uma solução concentrada de ácido e em seguida recircular uma solução alcalina concentrada.

Essas soluções serão preparadas manualmente no tanque de limpeza química (TQ-03) e a recirculação será realizada através da bomba BC-04. A água utilizada para o preparo das soluções químicas será a água permeada nas membranas. Entre as recirculações deverá ser recirculado também somente a água permeada para a lavagem das tubulações e membranas.

6.1 – COMUNICAÇÃO COM O SUPERVISÓRIO

O painel de comando da ETAR deverá ter chave seletora “manual / automático” para operação.

Quando acionado o sistema em “automático” os equipamentos deverão ser comandados por um Controlador Lógico Programável – CLP. Este CLP deve possuir entrada serial RS 485 e protocolo de comunicação MODBUS para que haja interação com o supervisório do empreendimento.

O supervisório do empreendimento irá apenas monitorar o status dos equipamentos e níveis dos reservatórios, não tendo a opção de atuar nos equipamentos remotamente.

PROJETO Nº: PROJDA024/16 – R2

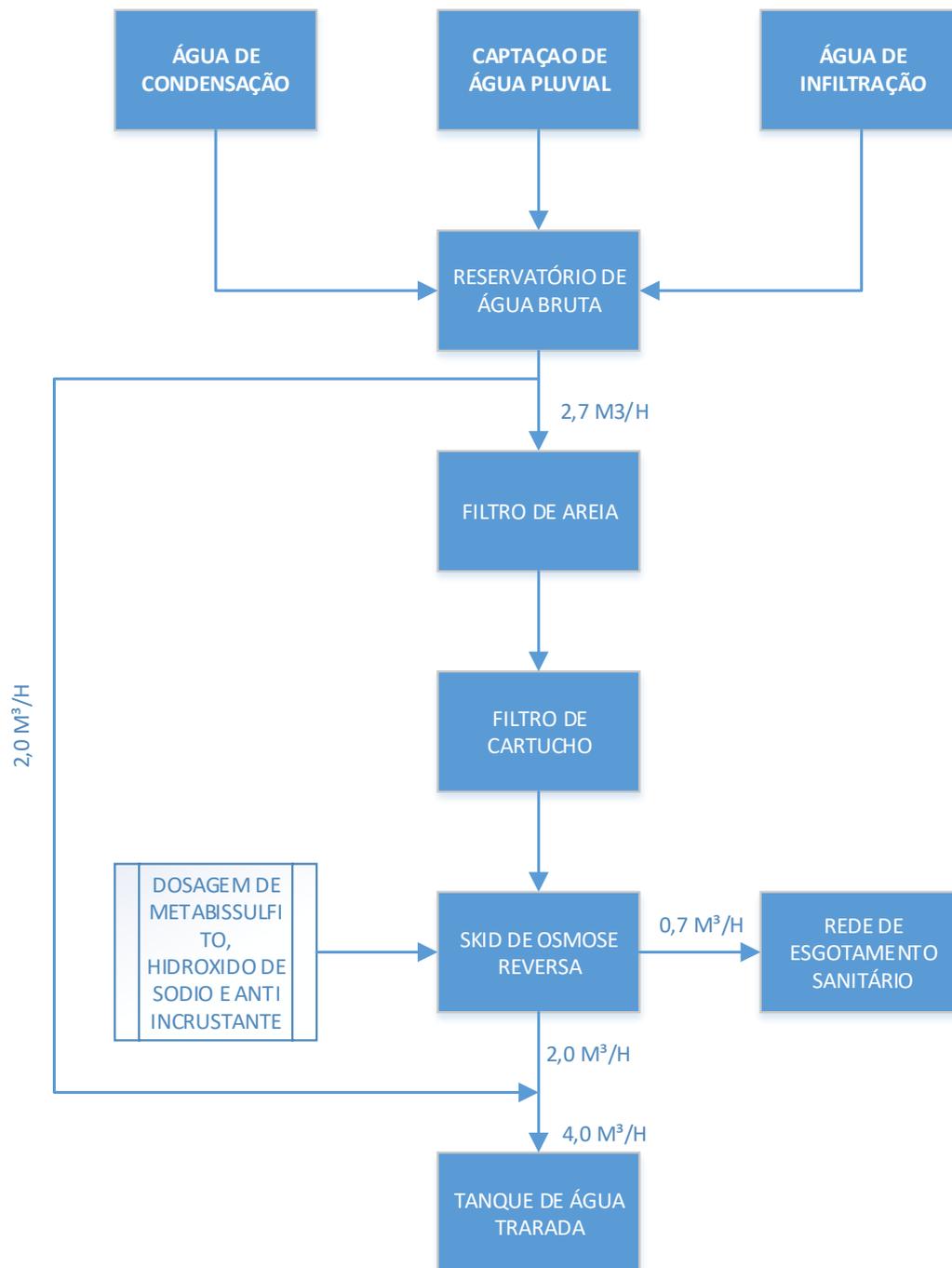
EMPREENDIMENTO: EDIFÍCIO LÚCIO COSTA

RESP. TÉCNICOS:

ANTÔNIO HÉLCIO CAMPOS FARIA
CRQ: 03210950

AIDA MARIA CUNHA SOARES
CREA: 51.487-D

7.0 – DIAGRAMA DE BLOCOS



PROJETO Nº: PROJDA024/16 – R2

EMPREENDIMENTO: EDIFÍCIO LÚCIO COSTA

RESP. TÉCNICOS:

ANTÔNIO HÉLCIO CAMPOS FARIA
CRQ: 03210950

AIDA MARIA CUNHA SOARES
CREA: 51.487-D

8.0 - ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS DOS EQUIPAMENTOS

A ETAR será constituída dos seguintes equipamentos:

TAG	EQUIPAMENTO	MARCA	MODELO
EQUIPAMENTOS ROTATIVOS / ALTERNATIVOS			
BC-01	Bomba de água bruta.	Rudc	RF-7 3CV 3500rpm 4T IP55 [4,7 m ³ /h x 40 mca]
BC-02	Bomba de alta pressão do skid de osmose reversa.	Famac	VMSS 3-150 3CV 3500 rpm 4T IP55 [3,2 m ³ /h x 101 mca]
BC-04	Bomba de limpeza química da osmose reversa.	Famac	VMSS 3-60 1,5CV 3500 rpm 4T IP55 [2,7 m ³ /h x 40 mca]
BC-05	Bomba de água tratada e retrolavagem do filtro	Rudc	RF-8 5CV 3500rpm 4T IP55 [20,0 m ³ /h x 30 mca]
BD-01	Bomba dosadora de anti incrustante.	Pelo fornecedor do skid de osmose reversa.	Tipo diafragma eletromagnética, alimentação 220 V monofásica - Material do corpo em PRFV, material do diafragma em PTFE e esferas de retenção em cerâmica – Ponto de operação [0,4 L/h x 20 bar].
BD-02	Bomba dosadora de hidróxido de sódio.	Pelo fornecedor do skid de osmose reversa.	Tipo diafragma eletromagnética, alimentação 220 V monofásica - Material do corpo em PRFV, material do diafragma em PTFE e esferas de retenção em cerâmica – Ponto de operação [4,0 L/h x 12 bar] – Dosagem automática proporcional e com sonda de pH acoplada – Bomba com display para set up de pH alto e baixo.
BD-03	Bomba dosadora de metabissulfito de sódio.	Pelo fornecedor do skid de osmose reversa.	Tipo diafragma eletromagnética, alimentação 220 V monofásica - Material do corpo em PRFV, material do diafragma em PTFE e esferas de retenção em cerâmica – Ponto de operação [0,4 L/h x 20 bar].

PROJETO Nº: PROJDA024/16 – R2

EMPREENDIMENTO: EDIFÍCIO LÚCIO COSTA

RESP. TÉCNICOS:

ANTÔNIO HÉLCIO CAMPOS FARIA
CRQ: 03210950

AIDA MARIA CUNHA SOARES
CREA: 51.487-D

EQUIPAMENTOS ESTACIONÁRIOS			
TQ-01	Tanque de água bruta.	N.A.	N.A.
TQ-02	Tanque de água tratada.	N.A.	N.A.
TQ-03	Tanque de limpeza química das membranas	Pelo fornecedor do skid de osmose reversa.	Tanque em PE de 300 L, fundo plano e com escala de nível externa.
TQ-04	Tanque de solução de hidróxido de sódio.	Pelo fornecedor do skid de osmose reversa.	Tanque em PE de 60 L, fundo plano e com escala de nível externa.
TQ-05	Tanque de solução de metabissulfito de sódio.	Pelo fornecedor do skid de osmose reversa.	Tanque em PE de 60 L, fundo plano e com escala de nível externa.
TQ-06	Tanque de solução de hidróxido de sódio.	Pelo fornecedor do skid de osmose reversa.	Tanque em PE de 60 L, fundo plano e com escala de nível externa.
FM-01	Filtro multimídia.	Acquamáxima.	Vaso em PRFV com 24" x 72"
FT-01	Filtro de cartucho.	Acquamáxima.	BB23 / TFVPE5005-20 – elemento filtrante de PP expandido de 5 micras com 20" de altura.
V-01	Vaso das membranas de osmose reversa.	Acquamáxima.	Vaso de PRFV de 8" de diâmetro, classe de pressão 300 psi, para 4 membranas de osmose reversa. Membranas de 8" x 40".
V-02	Vaso das membranas de osmose reversa.	Acquamáxima.	Vaso de PRFV de 8" de diâmetro, classe de pressão 300 psi, para 4 membranas de osmose reversa. Membranas de 8" x 40".

PROJETO Nº: PROJDA024/16 – R2

EMPREENDIMENTO: EDIFÍCIO LÚCIO COSTA

RESP. TÉCNICOS:

ANTÔNIO HÉLCIO CAMPOS FARIA
CRQ: 03210950

AIDA MARIA CUNHA SOARES
CREA: 51.487-D

9.0 – ESTIMATIVA DE CONSUMO DE PRODUTOS QUÍMICOS

Na Estação de Tratamento de Águas para reuso em questão está sendo considerada a utilização de quatro produtos químicos. A primeira dosagem a ser realizada é a do metabissulfito de sódio para a retirada do residual de cloro do efluente, a fim de proteger as membranas do sistema de osmose. Em seguida é considerada a dosagem de hidróxido de sódio, para a ajuste do pH. Posteriormente deve ser realizada a dosagem de anti-incrustante para evitar a formação de crostas nas linhas do sistema. Pontualmente deve ser realizada manualmente a dosagem de ácido clorídrico para limpeza química das membranas do sistema. Abaixo são apresentadas as concentrações dos reagentes e uma estimativa mensal de consumo de cada um deles. Estes dados são teóricos e somente durante a operação do sistema poderá ser mensurado o consumo real de cada um dos produtos no sistema.

Reagente	Concentração	Consumo mensal
Metabissulfito de Sódio	Solução à 50%	50 litros
Hidróxido de Sódio	Solução à 50%	50 litros
Anti-incrustante	Pelo fabricante	20 litros
Ácido clorídrico	Solução à 33%	1 litro

10.0 - PLANILHA DE MONITORAMENTO DA QUALIDADE DA ÁGUA

Tabela 1 – Monitoramento básico de uma Estação de Tratamento de Água para Reuso - ETAR.

Monitoramento de Campo

Parâmetro	Pontos de Amostragem	Período
pH	Água bruta e água tratada	Diário
Temperatura	Água bruta e água tratada	Diário
Concentração de Cloro Residual	Água bruta, água tratada, linha de recalque antes da osmose e no ponto de reuso	Diário
Turbidez	Água tratada	Diário
Condutividade	Água tratada	Diário

PROJETO Nº: PROJDA024/16 – R2

EMPREENDIMENTO: EDIFÍCIO LÚCIO COSTA

RESP. TÉCNICOS:

ANTÔNIO HÉLCIO CAMPOS FARIA
CRQ: 03210950

AIDA MARIA CUNHA SOARES
CREA: 51.487-D

Monitoramento de Físico-químico Laboratorial

Parâmetro	Pontos de Amostragem	Período
Cor	Água bruta e água tratada	Mensal
RNFT	Água bruta e água tratada	Mensal
DBO	Água bruta	Mensal
Salinidade	Água bruta	Mensal
Ferro total	Água bruta e água tratada	Mensal
Sulfatos	Água bruta e água tratada	Mensal
Turbidez	Água bruta e água tratada	Quinzenal
pH	Água bruta, água tratada e no ponto de reuso	Quinzenal
Concentração de Cloro Residual	Água bruta e água tratada	Quinzenal
Coliformes Totais e Fecais	Ponto de Reuso	Quinzenal
Cloretos	Água bruta e água tratada	Quinzenal
Condutividade	Água bruta e água tratada	Quinzenal
Dureza	Água bruta e água tratada	Quinzenal
Sílica total	Água bruta e água tratada	Quinzenal
Alcalinidade total	Água bruta e água tratada	Quinzenal

11.0 - PLANTAS E DESENHOS

PROJETO Nº: PROJDA024/16 – R2

EMPREENDIMENTO: EDIFÍCIO LÚCIO COSTA

RESP. TÉCNICOS:

ANTÔNIO HÉLCIO CAMPOS FARIA
CRQ: 03210950

AIDA MARIA CUNHA SOARES
CREA: 51.487-D