



MUNICÍPIO DE VILA PAVÃO - SEDE

SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA
ESTAÇÃO DE TRATAMENTO DE ÁGUA

PROJETO BÁSICO – UNIDADE DE
TRATAMENTO DE RESÍDUOS - UTR

MEMORIAL DESCRITIVO
E DE CÁLCULOS

C-017-000-00-5-MD-0001

ÍNDICE

1	INTRODUÇÃO.....	3
2	TRABALHO PROPOSTO.....	4
3	DIAGNÓSTICO DA ESTAÇÃO DE TRATAMENTO DE ÁGUA DE VILA PAVÃO	5
4	PARÂMETROS DE DIMENSIONAMENTO	7
4.1	ALCANCE DE PROJETO	7
4.2	PROJEÇÃO POPULACIONAL	7
4.3	PARÂMETROS BÁSICOS.....	7
4.4	QUANTIFICAÇÃO DO CONSUMO.....	7
4.5	QUADRO DE EVOLUÇÃO DE CRESCIMENTO POPULACIONAL E DEMANDA HÍDRICA	9
5	UNIDADE DE TRATAMENTO DE RESÍDUOS.....	10
5.1	RESÍDUOS DO TRATAMENTO	10
5.2	TAXAS E PARÂMETROS PARA DIMENSIONAMENTO DA UTR.....	10
6	ANEXOS.....	18
7	REFERÊNCIAS	19

1 INTRODUÇÃO

Durante o processo de tratamento de água são gerados resíduos provenientes principalmente das unidades de floculação, decantação/flotação e filtros. Ressalta-se que o maior volume de resíduo gerado é proveniente da lavagem dos filtros, enquanto a maior massa é gerada nos decantadores/flotadores.

Atualmente, a nível nacional é uma prática da maioria das estações de tratamento de água – ETA's, o lançamento desses resíduos *in natura* no manancial. Di Bernardo (*et al*, 2012) relata que segundo a Pesquisa Nacional de Saneamento Básico realizada pelo IBGE em 2008, o Brasil possuía 5.564 municípios, sendo que 37,7% (2098) geravam lodo nas ETA's e deste total cerca de 67,4% (1415) dispunham os resíduos em rios, usualmente sem qualquer tipo de tratamento.

A disposição final de resíduos de ETA nos corpos d'água pode causar aumento da concentração de metais tóxicos no sedimento; limitação da luminosidade do meio líquido devido ao aumento da concentração de sólidos em suspensão totais, que podem limitar totalmente o uso do manancial para dessedentação animal e consumo humano; além da presença de organismos patogênicos e compostos orgânicos nos resíduos gerados (DI BERNARDO *et al*, 2012).

Dessa forma, fica evidente a necessidade de implantação da Unidade de Tratamento de Resíduos – UTR com a finalidade de promover o desaguamento do lodo e assim realizar o manejo adequado dos resíduos gerados pelas ETA's. Por conseguinte, este tratamento adequado dos resíduos proporcionará qualidade e sustentabilidade dos recursos hídricos.

Diante disso, o governo do estado do Espírito Santo, por meio do Decreto nº 3212-R estabeleceu as diretrizes para a regularização e o controle ambiental das atividades de saneamento. O Decreto estabeleceu que as ETA's deveriam requerer a Licença Ambiental de Regularização de Saneamento – LARS, por meio do Plano de Ação de Regularização da Atividade de Saneamento – PARAS. No PARAS foram estabelecidos compromissos ambientais, para as ETA's de acordo com a necessidade e especificidade de cada sistema. Contudo, para a maioria das ETA's ficou estabelecido o compromisso de implantação da UTR com cronograma definido.

2 TRABALHO PROPOSTO

Diante do exposto, o presente trabalho constitui no projeto de implantação da Unidade de Tratamento de Resíduos – UTR da Estação de Tratamento de Água - ETA do município de Vila Pavão – ES. A base para a elaboração deste projeto foi o Projeto Básico elaborado pela empresa ESCOAR Engenharia, adaptado à utilização das unidades de tratamento da ETA existente. Posteriormente será realizada ampliação da ETA e complementação da UTR.



Figura 02 – ETA de Vila Pavão



Figura 03 – Área onde será instalada a UTR

4 PARÂMETROS DE DIMENSIONAMENTO

4.1 ALCANCE DE PROJETO

O projeto de ampliação e melhorias do sistema de abastecimento de água de Vila Pavão-ES será desenvolvido para um horizonte de projeto de 30 anos. Foram considerados como início e fim de plano os anos de 2013 e 2043 respectivamente.

4.2 PROJEÇÃO POPULACIONAL

Apresenta-se a seguir o estudo de projeção populacional admitido na elaboração deste trabalho, que utiliza o modelo geométrico de projeção populacional descrito a seguir:

$$Y(T) = Y_0(1 + i)^{T-T_0}$$

Na qual,

$Y(T)$ – Estimativa da população no ano T

Y_0 – População urbana (3.270 habitantes segundo os dados da Cesan Dez/2012)

i – Taxa de crescimento populacional: Adotou-se uma taxa de crescimento de 1,50% ao ano, conforme recomendado pela Cesan.

T – Ano de fim de plano (2043)

T_0 – Ano (2010)

4.3 PARÂMETROS BÁSICOS

- .População de projeto em fim de plano (P) 5.188 habitantes
- .Consumo per capta de água (T)..... 190 L/hab/dia
- .Coeficiente do dia de maior consumo $k_1=1,20$
- .Coeficiente da hora de maior consumo $k_2=1,50$
- .Coeficiente da hora de menor consumo $k_3=0,50$
- .Índice de Cobertura 100%

**O consumo “per capita” foi estimado em função do consumo “per capita” médio macro medido, que, de acordo com as Informações Operacionais dos Sistemas do Interior da Divisão Noroeste da CESAN, já contempla as perdas na rede de distribuição.*

4.4 QUANTIFICAÇÃO DO CONSUMO

Vazão média (Q_{med})

$$Q_{med} = \frac{P \times q \times qETA}{86.400} + Q_s = \frac{5.188 \times 190 \times 1,04}{86.400} + 3,35 = 15,22 \text{ L/s}$$

Vazão máxima diária ($Q_{máx-d}$)

$$Q_{máx-d} = \frac{P \times q \times qETA \times K1}{86.400} + Q_s = \frac{5.188 \times 190 \times 1,04 \times 1,2}{86.400} + 3,35 = 17,59 \text{ L/s}$$

Vazão máxima horária ($Q_{máx-h}$)

$$Q_{máx-h} = \frac{P \times q \times qETA \times K1 \times K2}{86.400} + Q_s = \frac{5.188 \times 190 \times 1,04 \times 1,2 \times 1,5}{86.400} + 3,35$$

$$= 24,72 \text{ L/s}$$

Tempo de operação (T_{op})

$$Q_p = Q_{máx-d} \times \frac{24h}{Q_{produção}} = \frac{17,59 \text{ L/s} \times 24h}{21,40 \text{ L/s}} = 19,7h$$

Obs.: Admitindo uma perda no Tratamento da ordem de 4%, e que o funcionamento da ETA seja de no máximo 20 horas por dia em final de plano.

4.5 QUADRO DE EVOLUÇÃO DE CRESCIMENTO POPULACIONAL E DEMANDA HÍDRICA

SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA DE VILA PAVÃO-ES (SEDE)											
EVOLUÇÃO DA DEMANDA											
Ano		População Total (hab)	População Atendida		Vazão Singular (L/s)	Demanda Total (L/s)			Vazão de Produção (L/s)	Horas trabalhadas (h/dia)	Volume de Reservação (m³)
Civil	Projeto		(%)	(hab)		Média	Máxima Diária	Máxima Horária			
2013	0	3319	100	3319		7,59	9,11	13,66	21,4	10,2	262,4
2014	1	3369	100	3369		7,71	9,25	13,88	21,4	10,4	266,4
2015	2	3419	100	3419		7,82	9,38	14,08	21,4	10,5	270,1
2016	3	3471	100	3471		7,94	9,53	14,29	21,4	10,7	274,5
2017	4	3523	100	3523		8,06	9,67	14,51	21,4	10,8	278,5
2018	5	3576	100	3576		8,18	9,82	14,72	21,4	11,0	282,8
2019	6	3629	100	3629		8,30	9,96	14,94	21,4	11,2	286,8
2020	7	3684	100	3684	3,35	11,78	13,47	18,52	21,4	15,1	387,9
2021	8	3739	100	3739	3,35	11,90	13,61	18,74	21,4	15,3	392,0
2022	9	3795	100	3795	3,35	12,03	13,77	18,97	21,4	15,4	396,6
2023	10	3852	100	3852	3,35	12,16	13,92	19,21	21,4	15,6	400,9
2024	11	3910	100	3910	3,35	12,29	14,08	19,44	21,4	15,8	405,5
2025	12	3968	100	3968	3,35	12,42	14,23	19,68	21,4	16,0	409,8
2026	13	4028	100	4028	3,35	12,56	14,40	19,93	21,4	16,1	414,7
2027	14	4088	100	4088	3,35	12,70	14,57	20,18	21,4	16,3	419,6
2028	15	4150	100	4150	3,35	12,84	14,74	20,43	21,4	16,5	424,5
2029	16	4212	100	4212	3,35	12,98	14,91	20,68	21,4	16,7	429,4
2030	17	4275	100	4275	3,35	13,13	15,09	20,95	21,4	16,9	434,6
2031	18	4339	100	4339	3,35	13,27	15,25	21,21	21,4	17,1	439,2
2032	19	4404	100	4404	3,35	13,42	15,43	21,48	21,4	17,3	444,4
2033	20	4470	100	4470	3,35	13,57	15,61	21,75	21,4	17,5	449,6
2034	21	4537	100	4537	3,35	13,73	15,81	22,03	21,4	17,7	455,3
2035	22	4605	100	4605	3,35	13,88	15,99	22,3	21,4	17,9	460,5
2036	23	4674	100	4674	3,35	14,04	16,18	22,59	21,4	18,1	466,0
2037	24	4745	100	4745	3,35	14,20	16,37	22,88	21,4	18,4	471,5
2038	25	4816	100	4816	3,35	14,36	16,56	23,17	21,4	18,6	476,9
2039	26	4888	100	4888	3,35	14,53	16,77	23,47	21,4	18,8	483,0
2040	27	4961	100	4961	3,35	14,70	16,97	23,78	21,4	19,0	488,7
2041	28	5036	100	5036	3,35	14,87	17,17	24,09	21,4	19,3	494,5
2042	29	5111	100	5111	3,35	15,04	17,38	24,39	21,4	19,5	500,5
2043	30	5188	100	5188	3,35	15,22	17,59	24,72	21,4	19,7	506,6
Consumo per capita:		QPC =		190		L/hab.dia	População Inicial:		Po =	3319	hab
Coeficiente do dia de maior consu		K1 =		1,2			Taxa de crescimento a		Kg =	1,5	% ao ano
Coeficiente da hora de maior con		K2 =		1,5			Perdas no tratamento:		q ETA =	4	%

5 UNIDADE DE TRATAMENTO DE RESÍDUOS

O projeto da unidade de tratamento de resíduos utilizou o pré-dimensionamento do projeto original da ESCOAR Engenharia, que serão aproveitados quando realizada a ampliação do sistema. Independente de considerar um tratamento completo no dimensionamento, os cálculos foram aproveitados visto os volumes a serem aproveitados quando da ampliação do sistema. Nesta etapa serão executados 02 leitos de secagem, sendo um leito de secagem, o tanque de equalização e o adensador previstos em segunda etapa, após ampliação do sistema de tratamento de água.

5.1 Resíduos do Tratamento

Os resíduos líquidos gerados na ETA são basicamente as águas residuárias da lavagem dos filtros e o lodo sedimentado no processo de decantação. Estes terão o mesmo destino, em primeira etapa serão encaminhados para os leitos de secagem. Em segunda etapa, tanto a água da lavagem dos filtros quanto os resíduos do decantador, serão encaminhados ao tanque adensador para proporcionar um adensamento prévio do efluente, antes de ser encaminhado ao leito de secagem. Neste tanque, a parcela líquida sobrenadante deverá ser encaminhada ao tanque de equalização, enquanto o lodo sedimentado deverá ser encaminhado ao leito de secagem por meio de escoamento com carga hidráulica.

5.2 Taxas e parâmetros para dimensionamento da UTR

5.2.1 Generalidades

Os componentes da Unidade de Tratamento de Resíduos da ETA são: tanque adensador, tanque equalizador e leitos de secagem. O dimensionamento destas subunidades é demonstrado a seguir.

5.2.2 Tanque adensador (2ª etapa)

O tanque adensador será responsável por receber o efluente da lavagem dos filtros e decantador, para proporcionar o adensamento do lodo de forma a proporcionar um deságue mais eficiente posteriormente no leito de secagem.

Cumprе ressaltar que a vazão de descarga não é contínua ao longo do tempo e pode ser influenciada dependendo da rotina de operação e condições de turbidez

do manancial.

O volume de água de lavagem dos filtros = $12 \text{ m}^3 + 1$ descarga de $5,2 \text{ m}^3$ do decantador, totalizando $17,2 \text{ m}^3$ do adensador de lodo. A descarga no decantador será diária quando a turbidez da água bruta for muito alta.

Será proposto um tanque adensador com volume de 20 m^3 como sendo este o de valor comercial imediatamente superior ao volume demandado de $17,2 \text{ m}^3$.

Em condições normais de turbidez da água bruta do manancial, o descarte do decantador pode ser considerado mensal.

5.2.2.1 Clarificação da descarga dos Filtros

A clarificação da água de lavagem dos filtros, será feita na coluna de sedimentação do tanque adensador.

A verificação hidráulica do tanque adensador para a clarificação da água de lavagem do filtro será proposta para a situação crítica da vazão máxima de descarte, que é de $23,1 \text{ L/s}$ (vazão de fim de plano, após ampliação da ETA).

O tanque adensador possui forma cilíndrica de diâmetro $D=2,5 \text{ m}$ e altura de $H=3,66 \text{ m}$.

Com estes parâmetros o volume calculado do adensador equivale a $V=20 \text{ m}^3$.

A vazão máxima afluente ao adensador corresponde à vazão máxima de descarte do filtro, a saber: $Q=23,1 \text{ L/s}$.

A razão entre o volume ($V=20 \text{ m}^3$) e a vazão ($Q=0,0231 \text{ m}^3/\text{s}$), resulta em um tempo de detenção hidráulica de $TDH=866 \text{ s}$.

$$TDH = \frac{V}{Q} = \frac{20 \text{ m}^3}{0,0231 \text{ m}^3/\text{s}} = 866 \text{ s}$$

Considera-se a velocidade de sedimentação de um floco clarificado equivalente a $V_s=50 \text{ cm/min}$. O tempo de sedimentação " t_s " do floco clarificado equivale ao quociente entre a altura do adensador ($H=366 \text{ cm}$) pela velocidade de sedimentação ($V_s=50 \text{ cm/min}$).

$$t_s = \frac{H}{V_s} = \frac{366 \text{ cm}}{50 \text{ cm/min}} = 7,32 \text{ min} = 440 \text{ s}$$

A clarificação da Água de Lavagem dos filtros ocorre quando o tempo de sedimentação do floco da clarificação é inferior ao tempo de detenção hidráulica, e esta condição é atendida pelos cálculos ($440 \text{ s} < 866 \text{ s}$).

5.2.2.2 Prescrições técnicas do Tanque Adensador

A unidade consiste em um tanque cilíndrico em PRFV com fundo cônico, capacidade de 20 m³, Ø2500 mm e altura total de 3658 mm; alimentado por meio dos resíduos gerados nos flutadores e água de lavagem dos filtros. O tanque é fabricado em resina poliéster reforçado com fibra de vidro, atendendo às especificações da ABNT e NBS-PS. A superfície interna é constituída por uma camada com espessura mínima de 0,25 mm, reforçado com véu de fios de vidro, rica em resina isoftálica com neo-pentil-glicol, não contendo mais que 10% em peso de material de reforço. As condições usadas nesta superfície são para formar uma barreira química. As camadas estruturais compõem-se de fio roving com resina poliéster de grau comercial isenta de cargas, cujo conteúdo de vidro é de 30% em peso, totalizando uma espessura compatível com as condições operacionais. A superfície externa constituída de gel-coat, será relativamente lisa, sem nenhuma fibra solta ou qualquer projeção aguda, com bastante resina isoftálica com neo-pentil-glicol para evitar que fibras fiquem expostas.

Esta resina contém substâncias químicas que protegem o equipamento dos raios ultra-violetas. Apoiado sobre pés em estrutura de PRFV. Fabricado de acordo com as normas ASTM-D3299, ASTM-D2563 e projeto técnico e construtivo.

5.2.3 Leitos de Secagem

Para o dimensionamento dos leitos de secagem, considerar-se-á a produção de sólidos provenientes do descarte do lodo dado pela equação de Ritcher (2001):

$$P = 0,2 \cdot C + 1,3 T + k \cdot D$$

Onde:

P= Estimativa da produção de sólidos (g de matéria seca/ m³ água tratada);

C = cor da água bruta (uH);

T= turbidez da água bruta (uT);

k= relação estequiométrica na formação do precipitado de hidróxido de sódio;

D = dosagem do coagulante (mg/L).

Os parâmetros de Cor e Turbidez de referência foram obtidos com base em correspondência emitida pela CESAN em qui 29/01/2015 16:15, onde consta um monitoramento de qualidade da água bruta de um manancial com características

semelhantes ao manancial pretendido para este projeto.

ETA CONCEIÇÃO DA BARRA ÁGUA BRUTA - RIO CRICARÉ						
Mês/a no	Turbid ez Máxim a (NTU)	Turbid ez Média (NTU)	Turbid ez Mínim a (NTU)	Cor Máxi ma (uH)	Cor Méd ia (uH)	Cor Míni ma (uH)
jan/10	188,00	66,00	21,00	528,00	225,00	94,00
fev/10	48,00	28,00	15,00	133,00	75,00	40,00
mar/10	248,00	90,00	29,00	630,00	260,00	69,00
abr/10	208,00	86,00	22,00	631,00	258,00	80,00
mai/10	306,00	63,00	16,00	868,00	157,00	58,00
jun/10	680,00	20,00	10,00	7.600,00	84,00	30,00
jul/10	41,00	16,00	10,00	83,00	36,00	22,00
ago/10	23,00	12,00	7,00	48,00	29,00	19,00
set/10	26,00	13,00	7,00	48,00	30,00	18,00
out/10	63,00	14,00	8,00	102,00	33,00	21,00
nov/10	518,00	102,00	12,00	933,00	283,00	28,00
dez/10	240,00	85,00	19,00	640,00	254,00	60,00
jan/11	269,00	79,00	23,00	665,00	231,00	78,00
fev/11	562,00	37,20	16,00	720,00	78,40	35,00
mar/11	530,00	115,00	27,00	1.050,00	312,00	100,00
abr/11	119,00	45,00	17,00	373,00	152,00	71,00
mai/11	46,00	22,00	7,00	124,00	70,00	43,00
jun/11	28,00	13,00	8,00	72,00	45,00	34,00
jul/11	33,00	9,80	6,30	88,00	41,00	26,00
ago/11	18,00	8,50	5,40	62,00	35,00	25,00
set/11	16,00	6,00	4,00	51,00	28,00	20,00
out/11	131,00	22,00	5,00	546,00	87,00	23,00
nov/11	217,00	57,00	7,00	571,00	201,00	31,00
dez/11	617,00	69,00	29,00	1.509,00	278,00	108,00
jan/12	212,00	91,00	21,00	776,00	337,00	90,00
fev/12	239,00	47,00	21,00	652,00	161,00	76,00
mar/12	55,00	33,00	21,00	108,00	75,00	59,00
abr/12	35,00	20,00	9,00	78,00	55,00	30,00
mai/12	29,00	13,60	6,00	65,00	38,00	23,00
jun/12	16,00	10,00	7,30	42,00	30,00	23,00
jul/12	35,00	9,30	6,00	67,00	29,00	21,00
ago/12	107,00	23,00	21,30	243,00	74,00	20,00
set/12	107,00	23,00	5,00	243,00	74,00	20,00

Mês/a no	Turbid ez Máxim a (NTU)	Turbid ez Média (NTU)	Turbid ez Mínim a (NTU)	Cor Máxi ma (uH)	Cor Méd ia (uH)	Cor Míni ma (uH)
out/12	44,00	10,70	6,00	84,00	33,00	21,00
nov/12	247,00	86,00	7,00	806,00	273,00	24,00
dez/12	152,00	59,00	21,00	528,00	199,00	63,00
jan/13	426,00	91,20	18,00	1.100,00	212,00	35,00
fev/13	240,00	79,00	16,00	597,00	21,00	56,00
mar/13	176,00	40,00	12,00	430,00	119,00	52,00
abr/13	99,00	34,00	14,00	208,00	101,00	48,00
mai/13	19,00	11,00	7,00	55,00	38,00	30,00
jun/13	51,00	15,20	6,00	139,00	54,00	13,00
jul/13	44,00	8,80	5,00	106,00	33,00	19,00
ago/13	24,20	8,80	5,00	62,00	33,00	22,00
set/13	17,00	8,00	5,00	47,00	32,00	24,00
out/13	76,00	22,20	6,00	227,00	77,00	25,00
nov/13	170,00	29,90	7,60	524,00	92,00	26,00
dez/13	0,00	0,00	0,00	537,00	387,00	66,00
jan/14	0,00	0,00	0,00	510,00	261,00	136,00
fev/14	0,00	0,00	0,00	445,00	181,30	80,80
mar/14	163,00	41,00	22,00	342,00	131,00	69,00
abr/14	101,00	38,00	12,00	292,00	131,00	51,00
mai/14	110,00	16,02	7,13	305,00	65,10	6,50
jun/14	90,00	36,00	9,00	320,00	134,00	48,00
jul/14	29,60	10,25	7,00	81,00	45,00	29,00
ago/14	21,90	10,16	6,26	93,00	45,10	27,60
set/14	23,90	8,92	4,85	65,10	37,40	23,60
out/14	197,00	14,14	5,81	485,00	51,50	22,90
nov/14	486,00	116,95	20,00	490,00	313,30	122,00
dez/14	486,00	116,95	20,00	490,00	313,30	122,00
Valores médios		116,95			387,00	

O valores médios de turbidez e cor são respectivamente T=116,95 uT e C=387uT. Serão considerados para efeito de cálculo os valores respectivos T=150uT e C=400uT.

Os valores para a relação estequiométrica k variam de acordo com o tipo de coagulante. De acordo com Ribeiro (2007) os valores de k estão entre 0,23 e 0,26; para o sulfato de alumínio. A dosagem do coagulante foi definida com 40mg/L.

Pelo que foi exposto:

$$P = 0,2 \cdot C + 1,3 \cdot T + k \cdot D = 0,2 \cdot 400 + 1,3 \cdot 150 + 0,26 \cdot 40 = 285,4 \text{ g/m}^3.$$

A vazão de produção com jornada de trabalho de 14,4h/dia equivale a 20,19L/s. Esta vazão corresponde a uma vazão média de produção, em longo prazo, de 1046,30 m³/dia.

As dimensões do leito de secagem são: 2,10m (largura), 8,40m (comprimento) e 0,15m (altura). Estas dimensões resultam em um volume de 2,65m³ em cada leito. O produto da vazão $Q = 1046,30 \text{ m}^3/\text{dia}$ pela produção de lodo 285,4g/m³, equivale a 298614,02g/dia, ou 0,3 ton/dia de lodo.

Considerando a densidade do lodo seco de 2,7 ton/m³ e a geração diária de 0,3ton/dia, o volume diário de lodo equivale a:

$$V = \frac{\text{geração diária de lodo}}{\text{densidade}} = \frac{0,3 \text{ ton/dia}}{2,7 \text{ ton/m}^3} = 0,11 \text{ m}^3/\text{dia}$$

O tempo de enchimento de um leito de secagem equivale ao quociente entre o volume disponível em cada leito pelo volume diário de lodo.

$$\text{tempo de enchimento} = \frac{\text{volume disponível}}{\text{volume diário}} = \frac{2,65 \text{ m}^3}{0,11 \text{ m}^3/\text{dia}} = 24 \text{ dias}$$

Considerando a utilização de 2 leitos de secagem, o tempo de ciclo de cada leito será de 48 dias.

5.2.4 Tanque equalizador (2ª etapa)

O tanque equalizador foi dimensionado para receber uma vazão afluyente de $Q = 20,19 \text{ L/s}$.

Dentro do tanque equalizador existe uma elevatória de recirculação que poderá recalcar de 10 em 10% da vazão da ETA, até o início do processo de tratamento da ETA.

5.2.4.1 Prescrições técnicas da elevatória

- Marca: de Referência GRINDEX – modelo Minex 3 ph
- Trifásica + Terra
- Potência Motor: 1.9 HP
- Peso :21 Kg
- Velocidade de rotação: 3.330 r.p.m

- Voltagem 220 ou 380/ 60 HZ
- Altura: 570 mm
- Largura: 195 mm
- Conexão de descarga: 2"
- Altura manométrica MCA: 20
- Vazão l/s: 2

5.2.4.2 Prescrições técnicas do misturador

No interior desse tanque será instalado um misturador submersível, tipo MIX, com motor em aço inox de 3,0 CV.

Peso 46,0 Kg.

Carcaça Ferro fundido GG20.

Eixo Aço inoxidável AISI 420 normalizado.

Parafusos, porcas e arruelas Aço inoxidável AISI 304 .

Hélice Ferro fundido GG20 , com diâmetro de 206 mm. .

Vedação Selo mecânico de carbeto de tungstênio , em banho pleno de óleo, garantindo perfeita estanqueidade .

Anéis O'rings Borracha nitrílica .

Motor Assíncrono , trifásico de indução , tipo gaiola de esquilo .

Grau de proteção IP 68 .

Alimentação 220; 380 ou 440 Volts .

Amperagem 9,0A / 5,2A / 4,5A

Potência 2,9 c.v. = 2,2 Kw .

Frequência 60 Hz .

Velocidade 1700 RPM .

5.2.5 Dosagem de polímero para formação do lodo

O tanque adensador contará com a dosagem de polímero na etapa de tratamento.

A dosagem do polímero considera uma concentração de $D=0,2\text{mg/L}$, do produto fluidificado. A vazão do tratamento é de $Q = 20,19\text{L/s}$.

O produto da vazão Q pela dosagem D , guardados os ajustes dimensionais,

equivale a um consumo horário de 0,01 kg/h.

A concentração de dosagem adotada será de 0,1% (ou 1 kg/m³) e a pureza do produto comercial será de 98%.

A vazão da solução fluidificada é dada pela equação que segue:

$$Vs = \frac{\text{consumo horário}}{\text{concentração de dosagem} \times \text{pureza}} = \frac{0,01 \text{ kg/h}}{1 \text{ kg/m}^3 \times 0,98} = 0,01 \text{ m}^3/\text{h}$$

A vazão da solução equivale a Vs= 0,01 m³/h, ou Vs= 14,8L/h.

Considerando uma jornada de trabalho de 14,4h/dia, o consumo diário será de 0,144 kg/dia.

Considerando um estoque de um saco de rafia de 25kg, a autonomia do estoque de polímero será de 174 dias.

Adotam-se duas bombas dosadoras do tipo deslocamento positivo helicoidal, próprias para solução de polímero, que atendam a dosagem de até 20 L/h. Adota-se equipamento automático de preparo e dosagem de polímero com capacidade para preparo de 20 L/h de polímero a 0,1 %.

6 ANEXOS

PROJETO BÁSICO – URBANIZAÇÃO E INTERLIÇÃO

PROJETO ESTRUTURAL DO LEITO DE SECAGEM

PRÉVIA DE ORÇAMENTO (A ser revisado/complementado pela E-DOC)

7 REFERÊNCIAS

DI BERNARDO, L., DANTAS, A. D. B., VOLTAN, P. E. N. **Métodos e técnicas de tratamento e disposição dos resíduos gerados em estações de tratamento de água.** São Carlos: LDiBe, 2012. 540 p.