VENTIL

MANUAL DE OPERAÇÃO DA ETARI

MANUAL de Utilização e Manutenção

Estrada da Ponte, Lote A Antanhol 3040-575 Coimbra PORTUGAL

T +351 239 437 336 M geral@ventilaqua.com www.ventilaqua.com



Follow us on:

ÍNDICE

1.	Flow	Sheet	6
	1.1	Descrição do Tratamento	6
		1.1.1 Arrefecimento	6
		1.1.2 Reactor dos produtos químicos	7
		1.1.3 Tecnologia VAMEF®	7
		1.1.4 Filtros multimédia	8
		1.1.5 Desidratação de Lamas	8
2.	HMI		9
	2.1	Palavra-chave	
	2.2	Alarmes	12
	2.3	Parametrização das condições de funcionamento no HMI	14
	2.4	Parâmetros	14
	2.5	Calibrações	21
		2.5.1 Calibração de Nível	21
		2.5.2 Calibração pH	23
		2.5.3 Calibrações de Caudalímetros e Pressão	24
	2.6	Estatísticas de Operação	
	2.7	Acerto do Relógio	27
	2.8	Datalog	28
	2.9	Configuração email	29
	2.10	Gestão de Acessos	29
	2.11	EasyAccess	
3.	Opera	ações de Manutenção	31
	3.1	Verificações / ações diárias	
		3.1.1 Homogeneização.	31
		3.1.2 Reator de Produtos químicos	31
		3.1.3 VAMEF	32
		3.1.4 Água Tratada	33
		3.1.5 Filtros Multimedia	33
		3.1.6 Desidratação de lamas - Prensa de Parafuso	33
	3.2	Operações de Manutenção não diárias	35
		3.2.1 Desidratação de Lamas – Prensa de Parafuso	36

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 – PID da ETAR. 6	
Figura 2- Sinóptico principal	9
Figura 3- Sinóptico da unidade de tratamento de lamas	10
Figura 4– Pop-up da bomba de alimentação 2 ao VAMEF	10
Figura 5 – Separadores botões	
Figura 6- Menu login e password	12
Figura 7- Separador alarmes	12
Figura 8– Histórico de alarmes	13
Figura 9 – Menu principal	14
Figura 10- Menu Parâmetros	14
Figura 11- 1º Menu de definição de parâmetros da ETAR	15
Figura 12 – 2° Menu de definição da ETAR (VAMEF - PID Bombas alimentação)	16
Figura 13- 3º Menu de definição dos parâmetros da ETAR (VAMEF. Geral)	17
Figura 14 – 4º Menu de definição dos parâmetros da ETAR (VAMEF – Válvula de recircula	ıção). 18
Figura 15 - 5º Menu de definição dos parâmetros da ETAR (Lamas)	19
Figura 16 – 6° e 7° Menu de definições de parâmetros da ETAR (Ciclos de contra lavage	em dos
filtros)	
Figura 17– Menu Calibrações	21
Figura 18 – Diferentes Menus de Calibração dos Níveis dos vários tanques da ETAR	22
Figura 19 – Menu de calibrações de pH	23
Figura 20 - Menu de calibrações de caudal	
Figura 21 - Menu de calibração do sensor de pressão da linha de recirculação do VAMEF.	25
Figura 22- Menus de estatísticas de operação.	26
Figura 23– Acertar Relógio	27
Figura 24-Menus Datalog em modo tabela e gráfico	28
Figura 25 – Configuração de E-mail	29
Figura 26– Gestão de Acessos.	29
Figura 27– Menu EasyAccess	

ÍNDICE DE TABELAS

Tabela 1 – Principais alarmes	13
Tabela 2 - Descrição e parametrização de cada parâmetro definido na 1ª página de parâm	netros. 15
Tabela 3 - Descrição e parametrização de cada parâmetro definido na segunda pági parâmetros	na de 16
Tabela 4- Descrição e parametrização de cada parâmetro definido na página de parân do VAMEF	netros 17
Tabela 5 - Descrição e parametrização de cada parâmetro definido na página de parân da válvula de recirculação do VAMEF	netros 18
Tabela 6- Descrição e parametrização de cada parâmetro definido na página de parân das Lamas.	netros 19
Tabela 7 – Descrição e significado dos parâmetros das calibrações de nível	22
Tabela 8 - Descrição e definição dos parâmetros do menu de calibrações de pH	23
Tabela 9 - Descrição e definição dos parâmetros dos Menus Calibração de caudalímetros.	24
Tabela 10- Descrição e parametrização de cada parâmetro definido no sensor de press	são da
linha de recirculação	25
Tabela 11– Condições de Operação do VAMEF.	32
Tabela 12 – Consumo de Químicos do VAMEF.	32
Tabela 13 – Consumo de Químicos da Prensa de Parafuso.	33
Tabela 14 – Operações de manutenção não-diárias	35





AVISO LEGAL

Este documento serve o propósito de auxiliar a **BA GLASS de Avintes** na operação e condução da Estação de Tratamento de Águas Residuais Industriais (ETARI). Visa explicar o funcionamento do sistema implementado, bem como as operações de manutenção e operação do mesmo, de modo a garantir uma operação segura e valorada do seu produto.

Este guia contém dados, informações e instruções para ajudá-lo a controlar o equipamento e suas técnicas com a máxima eficiência.

No sentido de uma melhor perceção e entendimento de todos os parâmetros envolvidos no processo, os valores referidos são exemplificativos e entendem-se como aplicáveis ao caso prático em vigor até ao momento, assegurando um normal funcionamento da ETARI.

Este guia complementa as instruções fornecidas pelos nossos técnicos. No entanto, numa laboração futura, cabe ao operador tomar a decisão de adaptar o sistema conforme a parametrização que melhor se adequar.

O fornecedor reserva o direito de alterar as características técnicas em termos da sua evolução tecnológica e garantir a conformidade com todas as normas e leis aplicadas.

A VentilAQUA mantém-se ao vosso inteiro dispor para qualquer esclarecimento de dúvidas.

Este guia contém páginas que não devem ser removidas, alteradas ou destruídas.

Obrigado por escolher os equipamentos VentilAQUA.





1. Flow Sheet

Para melhor compreensão dos principais componentes da ETAR, a figura 1, apresenta o diagrama de fluxo da ETAR.



Figura 1 – PID da ETAR.

1.1 Descrição do Tratamento

O processo de tratamento proposto inclui as seguintes etapas:

- A. Tanque de Homogeneização das águas a tratar
- B. Torre de arrefecimento
- C. Reactor dos produtos químicos
- D. Tecnologia VAMEF®
- E. Filtros de areia multimédia
- F. Desidratação de Lamas

1.1.1 Arrefecimento

A função desta etapa é reduzir a temperatura da água residual para temperaturas adequadas à maximização do processo de tratamento físico-químico.





Uma vez que a água residual tem uma temperatura que poderá chegar em certos momentos aos 50°C (máximo), é fundamental reduzi-la para que a reação química possa ocorrer em condições adequadas.

Tendo em conta que na instalação já existe um sistema de arrefecimento composto por 1 torre de arrefecimento, este sistema mantém-se, com a única diferença de que na saída da torre a água é encaminhada para o processo seguinte de separação de sólidos e gorduras (VAMEF[®]).

1.1.2 Reactor dos produtos químicos

Nesta fase, o principal objetivo é homogeneizar a água proveniente da torre de arrefecimento com o excedente de água vinda da desidratação de lamas, e adicionar os produtos químicos necessários à etapa de tratamento posterior.

Nomeadamente, adição de neutralizante (cal), conforme a leitura de pH, através da sonda instalada no reator, e ainda a adição de floculante e coagulante, elementos fundamentais ao processo seguinte, VAMEF[®].

Os produtos químicos são doseados a partir de depósitos apropriados, de material adequado para cada tipo de reagente (PP ou PE), e o floculante é doseado a partir de um preparador automático do produto.

1.1.3 Tecnologia VAMEF®

A tecnologia VentilAQUA VAMEF[®] tem como objetivo separar as gorduras e sólidos suspensos totais (SST) mediante um processo físico. A separação sólido/líquido, será feita por um processo de flotação, com ar dissolvido. A unidade de flotação será um **VAMEF[®] 20R**, que é um sistema compacto pré-montado, da série VAMEF[®] da tecnologia VentilAQUA.

O VAMEF[®] é um sistema compacto de tratamento de águas residuais a partir do processo de flotação por ar dissolvido (DAF) com todos os componentes necessários, tais como:

- Reator de saturação de ar
- Câmara de separação de sólido/líquido (para separar a lama resultante do processo químico)
- Bomba de recirculação
- Quadro elétrico
- Descarga de lamas e água tratada automáticas.

O Sistema de recirculação de ar dissolvido (RAD), faz a recirculação de uma parte do caudal de efluente tratado pelo DAF para um depósito de pressão onde ocorre a interface gás/água, e a água (efluente tratado recirculado) torna-se altamente saturada em ar devido à alta pressão no depósito de pressão. Quando o efluente tratado sai da câmara de pressão e é introduzido na





câmara de flotação, onde há uma redução de pressão à pressão atmosférica, promovemos a libertação de microbolhas de ar. Estas bolhas de ar aderem às partículas compostas pelo efluente em suspensão (que se junta à mistura ar/água após redução de pressão) e sobem à superfície devido à sua reduzida densidade. As partículas flutuadas são então removidas através de um raspador motorizado.

Toda esta operação automática é controlada por um quadro elétrico que contém um autómato (ou PLC) e um painel de controlo de ecrã *touch*.

1.1.4 Filtros de areia multimédia

A utilização dos filtros de areia multimédia tem como objetivo principal a filtração da água tratada para seu reuso ou descarga em coletor.

O filtro de areia multimédia usa um meio filtrante composto por diferentes camadas de materiais granulares, como areia, cascalho, antracite, entre outros. Cada camada tem uma granulometria específica para reter partículas de diferentes tamanhos. O sistema ainda contempla um mecanismo de contra-lavagem automático.

1.1.5 Desidratação de Lamas

A desidratação das lamas é uma etapa recomendada no tratamento de efluentes. As principais razões para a desidratação de lama são:

- Diminuição do volume final, uma vez que apenas 2-7% da lama proveniente do espessador são sólidos em suspensão.
- Redução dos custos associados ao aterro (€ /m³ ou € /kg).
- Impedir sua decomposição
- Evitar a produção de maus odores.

As lamas produzidas no sistema de tratamento VAMEF misturam-se num tanque com as lamas provenientes do tanque de mistura, e com as dos filtros de areia multimédia, sendo encaminhadas para uma unidade de **prensa de parafuso.**





2. HMI

O quadro elétrico é provido de ecrã táctil, ou HMI (Human Machine Interface), apresentado na Figura 2- **Sinóptico principal.**, onde é possível aceder a 4 separadores: Sinóptico, Botões, Alarmes e Menu.



Figura 2- Sinóptico principal.

O sinóptico é uma ferramenta que permite ao operador verificar, de forma global, todo o funcionamento da ETAR.

Além do sinóptico principal, existe mais um sinóptico representativo da etapa do tratamento de lamas, Figura 3- **Sinóptico da unidade de tratamento de lamas.**:



Figura 3- Sinóptico da unidade de tratamento de lamas.

Os equipamentos, quando em funcionamento, estão assinalados a verde. No sinóptico é ainda possível verificar as leituras dos vários medidores de nível.

Ao pressionar sobre o equipamento irá surgir um pop-up (Figura 4– **Pop-up da bomba de alimentação 2 ao VAMEF.**), com as opções disponíveis para esse equipamento: MAN (manual), OFF (desligado) e AUTO (automático).



Figura 4- Pop-up da bomba de alimentação 2 ao VAMEF.



INSTRUÇÕES DE TRABALHO



Escolhendo a opção Botões, pode visualizar-se o estado de todos os equipamentos, conforme Figura 5 – **Separadores botões.** Aqui podem tomar-se as ações desejadas para cada componente.



Figura 5 – Separadores botões.

Para que a ETAR opere de forma autónoma e controlada todos os equipamentos deverão estar em automático, salvo algumas exceções, tais como, equipamento em manutenção, produto químico que não está a ser doseado ou por recomendação da VentilAQUA.

2.1 Palavra-chave

Muitas das operações a realizar no sinóptico exigem a inserção de uma password. Para alterações de nível superior poderá ser necessária a intervenção de um técnico da VentilAQUA.

Ao clicar no menu parâmetros será pedido para fazer o login inserindo um username e password, conforme fotos seguintes:



Figura 6- Menu login e password.

Existem dois tipos de login: General Manager (GM) e Operator (OP).

Se não iniciar sessão, apenas é permitido aceder ao sinóptico, menu botões e alarmes.

Apenas o login GM permite aceder a todos os menus. O login GM, além de permitir alteração de parâmetros, permite criar novos acessos e salvar os parâmetros considerados 'parâmetros de fábrica'.

O login OP, embora permita a alteração de parâmetros, não permite que sejam salvos como parâmetros de fábrica. Com o login do OP, também não é possível aceder o menu de calibrações.

2.2 Alarmes

Sempre que um alarme é ativado, o operador deve verificar imediatamente o erro, agir de modo a retificar a falha e anular o erro. Alguns alarmes, quando ativos, param o sistema para que não haja nenhum dano nem que se proceda ao tratamento incorretamente. Assim que o alarme é anulado, o sistema arranca automaticamente.

Sempre que um alarme é acionado, ele é identificado no separador de alarmes, como podemos observar na Figura 7- **Separador alarmes.**



Figura 7- Separador alarmes.





Os alarmes mais comuns são identificados na tabela seguinte.

Tabela 1 – Principais alarmes.

ALARME	SIGNIFICADO	COMO AGIR
Nível baixo de químicos	Depósito doseador apresenta nível baixo.	Preparar nova solução de químico. Anular o alarme.
Falha analógica da sonda de pH	O sinal analógico não é enviado correctamente ao quadro elétrico.	Verificar estado da sonda de pH ou da ligação.
Nível máximo na homogeneização	Alerta de tanque cheio	Verificar o que poderá estar a causar o nível excessivo.
Falha da sonda de pH	Ultrapassou o tempo máximo de dosagem de neutralizador.	Verificar sonda de pH, confirmar pH do efluente e verificar o sistema de dosagem de neutralizador.
Falha de caudal mínimo	Registou-se caudal inferior ao estipulado como mínimo.	Verificar leitura do caudalímetro e sistema de bombagem.
Térmicos das bombas	Disparo térmico da bomba	Rearmar térmico da bomba e verificar estado da bomba.
VAMEF-Alarme Preparador Floculante	Falha no preparador de floculante	Verificar o quadro do preparador de modo a corrigir o erro (falta de água, falta de floculante, etc)

Além disso, o programa irá guardar todos os alarmes no histórico de alarmes que poderá ser consultado no separador MENU, em Histórico de Alarmes (Figura 8- **Histórico de alarmes.**).

Histórico Alarmes					
Data Ativação	Hora Ativação	Hora Desativação	Alarme	GM	
24/04/2024	11:14:21	11:14:31	VAMEF-Nivel Maximo Reator	Ro	
24/04/2024	09:47:17	09:47:52	VAMEF-Aviso Nivel Baixo Coagulante	Sinontico	
24/04/2024	06:27:55	06:27:58	Lamas-Aviso Nivel Baixo Cal	Зторисо	
23/04/2024	23:07:17	01:12:26	Nivel Maximo Homogeneização	MAN OFF AUTO	
23/04/2024	01:46:57	09:56:14	VAMEF-Termico Bomba Recirculação		
22/04/2024	23:50:38	23:50:41	Lamas-Aviso Nivel Baixo Cal	Botões	
22/04/2024	11:52:05	11:52:08	Lamas-Aviso Nivel Baixo Cal		
22/04/2024	10:15:21	10:15:26	Lamas-Aviso Nivel Baixo Cal		
22/04/2024	10:15:17	10:15:20	Lamas-Aviso Nivel Baixo Cal	Alarmes	
21/04/2024	05:30:44	05:30:47	Lamas-Aviso Nivel Baixo Cal		
21/04/2024	05:00:49	05:00:52	Lamas-Aviso Nivel Baixo Cal		
21/04/2024	04:48:38	04:48:41	Lamas-Aviso Nivel Baixo Cal	Мори	
21/04/2024	04:30:29	04:30:33	Lamas-Aviso Nivel Baixo Cal	menu	

Figura 8- Histórico de alarmes.





2.3 Parametrização das condições de funcionamento no HMI.

Dependendo da qualidade do afluente a tratar é possível ajustar os parâmetros de funcionamento da máquina.

Para além da regulação das condições operatórias nos equipamentos (bombas doseadoras, etc) existe mais um conjunto parâmetros que podem ser ajustados no HMI. No separador MENU pode aceder-se aos atalhos de configuração de parâmetros, e outros, conforme Figura 9 – **Menu principal.**



Figura 9 – Menu principal.

2.4 Parâmetros

O ajuste dos parâmetros só deverá ser realizado por um técnico da VentilAQUA ou pelo responsável da ETAR. No HMI aceder a MENU e Parâmetros, conforme Figura 10- **Menu Parâmetros.**



Figura 10- Menu Parâmetros.





Na primeira página de parâmetros é possível definir-se o conjunto de parâmetros de funcionamento geral da ETAR, conforme Figura 11- 1º Menu de definição de parâmetros da ETAR.

Parâmetros Geral 📀	12:04:14 24/04/24
Tempo Alarme Nivel Doseadoras (seg) 600	GM
Homo-Agitador Tempo ON/OFF (seg) 900 / 120	
	Sinoptico
	Botões
	Alarmes
	Menu

Figura 11- 1º Menu de definição de parâmetros da ETAR.

Na tabela seguinte é apresentado qual o significado de cada parâmetro, bem como o valor definido:

Tabela 2 - Descrição e parametrização de cada parâmetro definido na lª página de parâmetros.

Parâmetro	Significado do parâmetro	Valores de referência
Tempo Alarme Nível Doseadoras	Tempo ao fim do qual a bomba doseadora deixa de funcionar, após ter sido atingido o nível mínimo do respetivo depósito doseador. A doseadora só volta a funcionar após reposição de nível do depósito doseador.	600 s
Homo - Agitador Tempo ON/OFF	Parametrização do tempo de funcionamento do agitador do tanque de homogeneização.	900 s (ON) 120 s (OFF)





Na segunda página de parâmetros é possível definir-se o conjunto de parâmetros do PID das bombas de alimentação ao VAMEF, como se mostra na Figura 12 – **2º Menu de definição da ETAR (VAMEF - PID Bombas alimentação)**.



Figura 12 – 2° Menu de definição da ETAR (VAMEF - PID Bombas alimentação).

Na tabela seguinte é apresentado o significado de cada parâmetro do PID das bombas de alimentação ao VAMEF, assim como o valor definido.

Tabala 7	Decerieãe	a naranatrização	de eede	marâmatra	definide ne		ságina da	parâpastrac
Tapela 5 -	Descricao	e parametrizacao (ue caua	Darametro	uenniuo na	a segunda c	adina de	Darametros.

Parâmetro	Significado do parâmetro	Valores de referência
Set-point Caudal	Definição do set-point de caudal desejado para alimentação do VAMEF.	10.00 m³/h
Ganho Proporcional	Parametrização PID- Em geral, o ganho proporcional irá aumentar a velocidade da resposta do sistema de controle.	2.0%
Tempo Integral	A ação integral corrige o valor da variável manipulada em intervalos regulares, chamado tempo integral. Se o ganho integral é baixo, o sistema pode levar muito tempo para atingir o valor de referência. No entanto, se o ganho integral for muito alto, o sistema pode tornar-se instável.	30 s
Tempo derivativo	A ação derivativa fornece uma correção antecipada do erro, diminuindo o tempo de resposta e melhorando a estabilidade do sistema.	0.0 s
Modo Manual (OFF/ON)	Botão de seleção do PID em automático ou manual.	
Velocidade Manual	Definição da velocidade de funcionamento da bomba de alimentação ao VAMEF em PID manual	100%
Velocidade Mínima/Máxima	Definição da velocidade mínima/máxima da bomba de alimentação ao VAMEF em PID manual.	40%/100%





Na terceira página dos parâmetros é possível definir o conjunto de parâmetros de funcionamento do VAMEF, como mostra a Figura 13- **3º Menu de definição dos parâmetros da ETAR (VAMEF.**



Figura 13- 3º Menu de definição dos parâmetros da ETAR (VAMEF. Geral).

Na Tabela 4- é apresentado qual o significado de cada parâmetro do VAMEF, bem como o valor definido:

Tabela 4- Descrição e parametrização de cada parâmetro definido na página de parâmetros do VAMEF.

Parâmetro	Significado do parâmetro	Valores de referência
Tempo inicial de pressurização	Definição do tempo de funcionamento do sistema de recirculação (sem alimentação) sempre que o sistema entra em funcionamento, para garantir a flotação da lama, que eventualmente, tenha tendência a sedimentar durante a fase de paragem do sistema.	240 s
Tempo paragem bomba recirculação	Sempre que não existir nível no tanque de alimentação ao VAMEF, a bomba de alimentação e as bombas doseadoras desligam, mas a recirculação/pressurização continua a funcionar. No entanto, se este tempo for atingido, a instalação será interrompida.	1600 s
Raspador Tempo ON/OFF	Temporização do raspador de remoção de lamas flotadas no topo da unidade.	ON: 50 s OFF: 150 s
Válvula Limpeza Tempo ON / OFF	Temporização da válvula de água, para limpeza da lama acumulada nas tubagens da lama removida, provenientes do raspador	ON: 8 s OFF: 900 s
Descarga Lamas Tempo ON/OFF	Temporização da electroválvula de descarga de lamas sedimentadas no fundo da unidade.	ON: 3 s OFF: 1200 s
Limpeza pH Tempo ON/OFF	Parametrização do tempo de funcionamento da electroválvula de ar para limpeza da sonda de pH.	ON: 10 s OFF: 900 s





Na quarta página de parâmetros é possível definir os parâmetros da válvula (válvula modelante) que controla a linha de recirculação do VAMEF, conforme Figura 14 – **4° Menu de definição dos parâmetros da ETAR (VAMEF – Recirculação).**

Este sistema é autorregulado com gestão de pressão e caudal para manter os parâmetros definidos na consola para o caudal e pressão de operação do sistema RAD.

Parâmetros VAMEF - Recirculação	12:06:31 24/04/24
Pressão (bar) / Caudal (m3/h) 4.0 / 6.75	GM
Pressão Minima (bar) 3.7	
Pressão Maxima (bar) 4.5	Sinoptico
Caudal Minimo (m3/h) 5.00	MAN OFF AUTO
Caudal Maximo (m3/h) 8.00	Botões
Posição Manual (%) 41.0	
Tempo Verifica Entupimento (seg) 120	
Tempo Abertura Limpeza (seg) 15	Alarmes
Tempo Reset Tentativas (seg) 300	
Maximo Tentativas 5	Menu

Figura 14 – 4° Menu de definição dos parâmetros da ETAR (VAMEF – Recirculação).

Na Tabela 7 é apresentado qual o significado de cada parâmetro da página dos parâmetros da válvula de recirculação do VAMEF, bem como o valor definido:

Tabela 5 - Descrição e parametrização de cada parâmetro definido na página de parâmetros da válvula de recirculação do VAMEF.

Parâmetro	Significado do parâmetro	Valores de referência
Pressão mínima	Definição da pressão mínima de operação da linha de recirculação do VAMEF.	3.7 bar
Pressão máxima	Definição da pressão operacional máxima da linha de recirculação do VAMEF	4.5 bar
Caudal mínimo	Definição do caudal mínimo da linha de recirculação do VAMEF.	5.0 m3/h
Caudal máximo	Definição do caudal máximo da linha de recirculação do VAMEF.	8.0 m3/h
Posição manual	Definição do percentual de abertura da válvula modulante caso se deseje um controlo manual fixo, ao invés de um controlo automático de abertura da válvula.	41%
Tempo verifica entupimento	Definição do tempo que o sistema fica com os parâmetros de pressão e caudal fora dos limites operacionais. Se este tempo for excedido, a válvula abre completamente.	120 s
Tempo Abertura Limpeza	Definição do tempo que a válvula fica completamente aberta, após esta linha ficar bloqueada (caudal ou pressão fora dos limites)	15 s
Tempo Reset Tentativas	Definição do tempo que o sistema leva para fazer <i>reset</i> ao número de tentativas de abertura da válvula.	300 s
Máximo Tentativas	Definição do número de tentativas possíveis para o sistema abrir totalmente a válvula, caso o sistema não esteja dentro dos parâmetros	5 s





de caudal e pressão definidos. Após esse número de tentativas, é emitido um alarme de mau funcionamento do RAD, interrompendo a alimentação do VAMEF e da EC.

Na quinta página de parâmetros é possível definir os parâmetros do tratamento de Lamas, conforme Figura 15 - 5° Menu de definição dos parâmetros da ETAR (Lamas).

Parâmetros Lamas 📀	12:06:55 24/04/24
Tempo para Arranque Bomba (seg) 90	GM
Ciclos Lavagem 2	
Tempo Pausa Lavagens 1800	Sinoptico
Tempo Paragem Parafuso (seg) 600	
Tempo Alarme Av/Rc Lavagem (seg) 150	Botões
Velocidade Bomba Alim. (%) 60.0	
Doseadora Floculante Tempo ON/OFF (seg) 7 / 0	
Soprador Tempo ON/OFF (seg) 1200 / 120	Alarmes
Agitador Cal Tempo ON/OFF (seg) 240 / 120	
Doseadora Cal Tempo ON/OFF (seg) 7 / 1200	Menu

Figura 15 - 5° Menu de definição dos parâmetros da ETAR (Lamas).

Na Tabela 6- **Descrição e parametrização de cada parâmetro definido na página de parâmetros das Lamas.** é apresentado qual o significado de cada parâmetro do tratamento de Lamas, bem como o valor definido:

Tabela 6- Descrição e parametrização de cada parâmetro definido na página de parâmetros das Lamas.

Parâmetro	Significado	Tempos Referência
Tempo para Arranque Bomba	Se o sistema estiver em modo automático e existir condições para arranque do sistema, a prensa de parafuso arranca em primeiro, e só passado o tempo definido neste ponto é que a bomba de alimentação de lamas começa a funcionar.	90
Ciclos Lavagem	Definição do número de ciclos de lavagens realizadas, ou seja, cada vez que a prensa de parafuso é lavada. (1 ciclo de lavagem faz 1 lavagem num sentido e outra lavagem no sentido oposto)	2
Tempo Pausa Lavagens	Definição do número de vezes em que a prensa de parafuso é lavada durante a sua operação.	1800 s
Tempo Paragem Parafuso	Parametrização do atraso na paragem da prensa de parafuso em relação à bomba de alimentação de lamas. A prensa de parafuso só pára depois da bomba, e só depois dá a ordem de lavagem.	600 s
Tempo Alarme Av./Rc. Lavagem	Parametrização do tempo até à emissão do alarme, caso o sistema não receba os sinais do carrinho de lavagem, em ambos os sentidos (Avanço e Recuo).	150
Velocidade Bomba Alimentação	Definição do caudal de funcionamento da bomba de alimentação de lamas. A bomba varia a sua frequência entre 0- 50Hz. Não pode funcionar a menos de 15 Hz.	60.0 %
Doseadora Floculante Tempo ON/OFF	Temporização do funcionamento da bomba doseadora de floculante na linha de alimentação de lamas da Prensa de Parafuso SD.	ON: 7 s OFF: 0 s
Soprador Tempo ON/OFF	Temporização do funcionamento do soprador de arejamento do tanque de lamas.	ON: 1200 s OFF:120 s





Agitador cal TempoParametrização do tempo de operação do agitador que
promove a mistura/agitação do depósito de cal.ON: 240 s
OFF: 120 sON/OFFpromove a mistura/agitação do depósito de cal.OFF: 120 sDoseadora calTemporização do funcionamento da bomba doseadora de calON: 7 sTempo ON/OFFno tanque de lamas.OFF: 1200 sNa sexta e sétima páginas de parâmetros é possível definir os parâmetros dos ciclos de contra

lavagem dos filtros, como se mostra na Figura 16 – 6° e 7° Menu de definições de parâmetros da ETAR (Ciclos de contra lavagem dos filtros).



Figura 16 – 6° e 7° Menu de definições de parâmetros da ETAR (Ciclos de contra lavagem dos filtros).

Neste Menu é possivel definir em que dias e horas do dia se realiza a limpeza dos filtros.

Quando está em serviço, a água a filtrar entra pela parte superior do filtro e flui pelo depósito abaixo através do leito filtrante.

Durante a fase de lavagem realizam-se três passos diferentes: contra lavagem, decantação e enxaguamento.

Durante estas etapas, toda a água que passa pelos leitos filtrantes é enviada para o esgoto, controlando o caudal de cada uma das fases através de válvulas instaladas à saída do filtro, antes de ir para o esgoto.

Na primeira etapa, a contra lavagem, a água flui pelo depósito acima, o que provoca o desprendimento das camadas filtrantes com o objetivo de eliminar as partículas retidas e a destruição dos canais de passagem preferenciais.

Na segunda etapa, de decantação, as válvulas de entrada e de saída são fechadas, não existindo passagem de água. Esta fase visa permitir a sedimentação dos leitos filtrantes.

Finalmente, na etapa de enxaguamento, o fluxo de água é realizado no sentido descendente, sendo a velocidade de passagem idêntica à velocidade de serviço. Esta etapa tem como objetivo promover o condicionamento do leito filtrante, preparando-o para a etapa de serviço.

Quando necessária a limpeza do filtro, a mesma deve iniciar-se filtro imediatamente, de modo a garantir a qualidade de água à saída. Sendo possível fazê-lo pressionando o botão de contra





lavagem (inicia a etapa) por alguns segundos. Ao realizar esta operação, o sistema pára as bombas de alimentação dos filtros e utiliza a água da rede para realizar a contra lavagem.

2.5 Calibrações

De modo a garantir que os valores dos sensores lidos no HMI são corretos, devemos definir os valores dos parâmetros no menu de calibrações. Sendo então possível definir setpoints de operação e calibrar alguns equipamentos com intuito de converter o sinal digital (leitura do equipamento) para analógico (leitura no sinóptico). No HMI devemos aceder ao MENU e Calibrações, conforme mostra a Figura 17– **Menu Calibrações.**



Figura 17- Menu Calibrações.

As calibrações só deverão ser realizadas por um técnico da VentilAQUA ou pelo responsável da ETAR.

2.5.1 Calibração de Nível

A Figura 18 – **Diferentes Menus de Calibração dos Níveis dos vários tanques da ETAR.** mostra o menu de calibrações para o nível dos tanques de homogeneização, de água tratada e das lamas.



Figura 18 – Diferentes Menus de Calibração dos Níveis dos vários tanques da ETAR.

A Tabela 7 – **Descrição e significado dos parâmetros das calibrações de nível.** descreve o significado e os valores típicos que se usam no menu de calibrações de nível.

Tabela 7 –	Descrição	e significado	dos parâmetros	: das calibrações	s de nível
	Descrição	c significado	dos parametros	aus cumbruçõe.	de mven

Parâmetro	Significado do parâmetro	Valore	es de referência
Nível Mínimo Soprador	Definição do valor a partir do qual o soprador entra em funcionamento		10%
Nível Descarga Paragem /	Definição dos níveis de funcionamento da descarga dos vários tanques. A bomba de descarga, do respetivo tanque, só arranca se o nível do tanque for igual ou superior ao nível de arrangue da descarga	25% / 30% 25% / 35%	Homogeneização Água Tratada
Arranque	e pára quando o nível do tanque atinge o nível de paragem.	15% / 25%	Lamas
Nível Arranque/Par	Definição dos níveis de funcionamento de alimentação dos vários tanques. A bomba de alimentação, do respetivo tanque, só arranca se o	70% / 80% 85% / 95%	Homogeneização Água Tratada
agem Alimentação	nivel do tanque for igual ou superior ao nivel de arranque da alimentação, e pára quando o nível do tanque atinge o nível de paragem.	90% / 92%	Lamas
Nível Máximo - Alarme	Definição do valor a partir do qual é emitido um aviso/alarme de tanque cheio.	95%	Todos os tanques
Entrada Analógica Mínimo /	Valor analógico mínimo e máximo lido pelo Sensor de Nível.	5530	Valor analógico mínimo de todos os tanques Valor analógico
Máximo		15000	máximo de todos os tanques;
Nível Mínimo / Máximo	Conversão do valor mínimo e máximo analógico.	0% / 100%	Para todos os tanques





2.5.2 Calibração pH

Calibrações VAMEF-	pН		\bigcirc	12:09:43 24/04/24
	Setpoi	nt 8.20		
	Histere	se 0.10		S.S.
	OFF - Soda / ON - Acid			Sinoptico
	Falha Sonda pH (se	g) 300		
				Botões
	Entrada Analógica L	pH .ido	1	Alarmas
Valor Atual	21067 9	.83		Aldiffies
Mínimo	5530 0	.00		
Máximo	27648 14	1.00		Menu

A Figura 19 – **Menu de calibrações de pH.** mostra as calibrações existentes de pH.

Figura 19 – Menu de calibrações de pH.

Na Tabela 8 - apresentamos o significado e os valores típicos usados no menu de calibrações de pH.

Tabela 8	- Descrição e	definição dos	parâmetros do	menu de calibra	ções de pH.
----------	---------------	---------------	---------------	-----------------	-------------

Parâmetro	Significado do parâmetro	Valor de referência
Set-point	Valor de pH a partir da qual a dosagem de neutralizador é acionada, tanto para baixo como para cima, conforme o neutralizador.	8.20
Histerese	Faixa de pH do sistema de controlo.	0.1
OFF-Soda / ON-Acido	Acionar OFF para o neutralizador alcalino e ON para o neutralizador ácido	-
Falha sonda pH	Se a sonda de pH não atingir o set-point dentro do tempo definido, o sistema emite um alarme.	0~300 seg
Entrada Analógica Mínimo	Entrada analógica do valor de mínimo lida pelo controlador	5530
Entrada Analógica Máximo	Entrada analógica do valor de máximo lida pelo controlador	27648
pH Mínimo	Conversão do valor analógico mínimo para o valor de pH	0
pH Máximo	Conversão do valor analógico máximo para o valor de pH	14





2.5.3 Calibrações de Caudalímetros e Pressão

Na Figura 20 - **Menu de calibrações de caudal.** estão representadas as calibrações de caudal, que também se acesa no HMI, no MENU – Calibrações.

Calibrações VAMEF-Caudalímetro Entrada	12:10:39 24/04/24	Calibrações VAMEF-Caudalímetro Recirc.	24/04/24
Caudal Mínimo (m3/h) 6.00	GM	Caudal Mínimo (m3/h) 0.50	GM
Tempo Caudal Mínimo (seg) 0	2000 - C	Tempo Caudal Mínimo (seg) 300	
Caudal Maximo (m3/h) 16.00	Sinoptico	Caudal Maximo (m3/h) 9.00	Sinoptico
Tempo Caudal Maximo (seg) 300 m3 por Impulso 1.00	Botões	Tempo Caudal Maximo (seg) 300	Botões
Entrada Caudal Analógica (m3/h) Valor Atual 5521 -0.03 Mínimo 5525 0.00	Alarmes	Entrada Caudal Analógica (m3/h) Valor Atual 5534 0.00 Mínimo 5530 0.00	Alarmes
Máximo 27648 190.00	Menu	Máximo 27648 18.00	Menu



A Tabela 9 - Descrição e definição dos parâmetros dos Menus Calibração de caudalímetros. descreve o significado e o valor típico usado nos menus de calibração de caudalímetros.

Parâmetro	Significado	Va	alor
Caudal mínimo	Definição do valor de caudal mínimo de funcionamento.	6.00 m³/h 0.50 m³/h	Entrada Recirculação
Tempo Caudal mínimo	Definição do tempo durante o qual o respetivo sistema poderá funcionar com caudal mínimo ou abaixo deste. Após esse tempo, o sistema para.	0 300	Entrada Recirculação
Caudal máximo	Definição do valor de caudal máximo de funcionamento.	16.00 m³/h 9.00 m³/h	Entrada Recirculação
Tempo Caudal máximo	Definição do tempo durante o qual o respetivo sistema poderá funcionar com caudal máximo ou acima deste. Após esse tempo, o sistema para.	300 s 300 s	Entrada Recirculação
Impulsos Caudalímetro	Definição do valor do impulso do caudalímetro para contabilização do Totalizador no menu Datalog.	1.00 m ³	Entrada
Mínimo Entrada Analógica	Valor analógico mínimo do caudalímetro	5530	
Máximo Entrada Analógica	Valor analógico máximo do caudalímetro	27568	
Mínimo caudal	Conversão do valor mínimo analógico para valor de caudal.	0 m³/h	Entrada Recirculação
Máximo caudal	Conversão do valor máximo analógico para valor de caudal.	18 m³/h	Entrada Recirculação

Tabela 9 - Descrição e definição dos parâmetros dos Menus Calibração de caudalímetros.



INSTRUÇÕES DE TRABALHO



Calibrações VAMEF-F	Pressão Reo	circ.	0	12:10:05 24/04/24 GM
				Sinoptico
Valor Atual	Entrada Analógica 5701	Pressão (bar) 0.0		Alarmes
Mínimo	5530	0.0		
Máximo	27648	6.0		Menu

Figura 21 - Menu de calibração do sensor de pressão da linha de recirculação do VAMEF.

A tabela seguinte mostra o significado de cada parâmetro, bem como o seu valor definido.

Tabela 10– Descrição e parametrização de cada parâmetro definido no sensor de pressão da linha de recirculação.

Parâmetro	Significado	Valor
Mínimo Entrada Analógica	Valor analógico máximo lido pelo sensor.	5530
Máximo Entrada Analógica	Valor analógico mínimo lido pelo sensor.	27648
Pressão Mínima	Conversão do valor mínimo analógico para valor de pressão.	0 bar
Pressão Máxima	Conversão do valor máximo analógico para valor de pressão.	6.0 bar

Nos menus Parâmetros e Calibrações, se o ajuste feito for temporário, como por exemplo, porque é necessário tratar uma água diferente do habitual ou simplesmente desejamos testar algum componente/equipamento, os valores dos parâmetros originais podem ser facilmente recuperados no Menu Restaurar Parâmetros de Fábrica.





2.6 Estatísticas de Operação

No HMI também é possível verificar quais os tempos de operação de cada equipamento, por forma a verificar quando será necessária a sua manutenção, conforme pode ser visualizado na Figura 22- **Menus de estatísticas de operação.**



Figura 22- Menus de estatísticas de operação.





2.7 Acerto do Relógio

Sempre que for necessário acertar a data e/ou a hora do autómato, esta operação deverá ser feita no menu "acertar relógio", Figura 23- **Acertar Relógio.** Para ter acesso a este menu basta clicar em cima da data/hora que se encontra no canto superior direito do menu.

Acertar Relógio			
Dia 24	Mês 4	Ano 2024	GM Sinoptico Paul Sinoptico Botões
Hora 12	Minuto 14	Segundo 19	Alarmes

Figura 23- Acertar Relógio.





2.8 Datalog

Todas as leituras analógicas dos equipamentos são armazenadas no menu Datalog.

Neste menu, é possível consultar as medições em intervalos **de 1 minuto**, apresentadas em forma de tabela ou gráfico, Figura 24-**Menus Datalog em modo tabela e gráfico.**, para uma melhor visualização da evolução dos dados.

	Datalog - Tabela Gráfic			ráfico	12:11:41 24/04/24		Datalog - Gráfico	Tabela	12:12:04 24/04/24		
Data	Hora	NivHomo	CaudVMEF	BAlimVeloc	CaudRecirc	Pressão	GM	24/04/2024 12:12:02			GM
24/04/2024						000.1					
24/04/2024						000.0	Sec.				Sec.
24/04/2024						0.000	10 C				
24/04/2024	12:08:02	026.8				001.4	Sinoptico				Sinoptico
24/04/2024	12:07:02	026.7	-00.02			004.0					
24/04/2024						004.0	PIAN OFF ALTO				MAN STE ATT
24/04/2024						004.0					
24/04/2024	12:04:02	026.6	-00.03	090.2		004.0	Rotões				Potões
24/04/2024							Botocs				Dotoes
24/04/2024	12:02:02					004.0					
24/04/2024						004.1					
24/04/2024											
24/04/2024		026.1				004.1	Alarmes				Alarmes
24/04/2024	11:58:02					004.1				-	
24/04/2024											
24/04/2024	11:56:02					004.1					
24/04/2024		025.8				004.1	Menu	11:30:00 11:40:00	11:50:00 12:00:00 12:10	0:00 12:20:00	Menu
24/04/2024	11:54:02	025.9	. nn na	000.2	006 70	004.0					

Figura 24-Menus Datalog em modo tabela e gráfico.

O sistema faz um backup dos dados na consola, **relativos aos últimos 2 meses**.

Para se realizar o download dos dados deve utilizar-se uma PEN Flash, que será inserida na porta de entrada USB do HMI disponível na parte traseira da consola e, em seguida, deve clicar no botão Backup-USB.

Ao pressionar sobre o BACKUP-USB irá surgir um *pop-up* a informar que a operação de BACKUP está a decorrer. A confirmação e conclusão do processo é confirmada pelo desaparecimento do pop-up "*Backup in progress!!*".

Após a conclusão do processo de backup de todos os datalogs poderá ser removida a PEN Flash.

Na PEN Flash poderá encontrar as pastas relativas ao datalog (Log 1) com os registos diários sob a forma de ficheiro com extensão *.CSV.





2.9 Configuração email

Podemos ainda configurar o e-mail de modo a receber todas as informações (Datalog e Alarmes – Notificação e histórico), acerca da ETAR, Figura 25 – **Configuração de E-mail.**

Email - Configuração	12:14:39 24/04/24	Utilizadores Email	12:14:55 24/04/24
Envio Notificação Alarmes 🎹 °	GM	🛎 Contact list: 🕂 🚽 🖀 Current group:	GW
Tempo Atraso para Envio (seg) 0	e de la companya de l	Contact Name 🖾 Mail Address Contact Name 🖾 Mail Address	e de la constante de la consta
Enviar Alarme de Teste Enviar	Sinoptico		Sinoptico
Envio Histórico Alarmes			Pear 077 4610
Periocidade Diario -			
Enviar Histórico Alarmes Agora Enviar	Botoes		Botoes
Envio Datalog			<u>A</u>
Periocidade Diario	Alarmes	Select group: Group A	Alarmes
Enviar Datalog Agora Enviar		Group A - Notificacão Alarme	
\sim	Menu	Group B - Histórico Alarmes Group C - Datalog	Menu

Figura 25 – Configuração de E-mail.

2.10 Gestão de Acessos

Na gestão de acesso, no MENU, podemos alterar a password de acesso à HMI, adicionar utilizadores bem como remover utilizadores, de modo a tornar o sistema o mais seguro possível, como mostra a Figura 26– **Gestão de Acessos.**

Alterar Password	12:13:34 24/04/24	Adici	iona Utilizador	12:13:59 24/04/24
	GM	_		GM
	Sinoptico	Utilizador		Sinoptico
Password Nova	(MARKE DE GETER L MATTO)	Password		
	Botões	Privilegios	Superior	Botões
Alterar Password	Alarmes	L	Adiciona Utilizador	Alarmes
Alterar Password Ditilizador Utilizador	Menu	Alterar Password	Adicionar Utilizador	Apagar Utilizador
	Apagar Utilizado	r	15:59:50 29/04/24	
Uti	lizador ?	<u>·</u>	Sinoptico	
			that or anto Botões	
	Agapar Utilizado	r	Alarmes	
Alterar Password	Adicionar Utilizador	Apagar Utilizador	Menu	

Figura 26- Gestão de Acessos.





2.11 EasyAccess

Em certas alturas não é possível aceder in loco à consola, pelo que através do programa EasyAccess podemos aceder à consola remotamente e fazer as alterações necessárias, nomeadamente alterar parâmetros, calibrações, colocar as máquinas em marcha ou em paragem, entre outras funcionalidades. Através da Figura 27- **Menu EasyAccess.** podemos observar a plataforma EasyAcess, onde é necessário fornecer internet para podermos aceder remotamente, através de USB.



Figura 27- Menu EasyAccess.





3. Operações de Manutenção

3.1 Verificações / ações diárias

Para garantir o bom funcionamento do sistema, e uma eficiente depuração do efluente, o acompanhamento à ETAR deve ser efetuado diariamente, com a realização de medições e registo de alguns parâmetros de controlo tais como:

- pH, temperatura
- Caudais
- Consumo de produtos químicos
- Condições operatórias do VAMEF

O autocontrolo permite:

- Um maior conhecimento do efluente
- Intervir atempadamente a alguma anomalia ou situação adversa que possa ocorrer.

A monitorização diária permite o conhecimento aprofundado do bom funcionamento da ETAR, ou seja, com o tempo é possível otimizar os parâmetros, por forma a termos o melhor desempenho possível da ETAR.

3.1.1 Homogeneização

- Verificação da pressão de funcionamento do soprador do sistema de air-lift que homogeneíza a água que chega à ETAR. Não deve exceder os 500 mbar. Também se deve verificar que não há fugas de ar através da válvula de fuga do soprador.
- Verificação do funcionamento das bombas de alimentação.
- ✓ Verificação visual dos níveis dos tanques, comparando com o nível lido no sinótico.
- ✓ Recolha de amostras.

3.1.2 Reator de Produtos químicos

- Limpeza da sonda de pH
- ✓ Verificação do nível do depósito de produtos químicos, e se for necessário repor.
- Verificar que o preparador de floculante está a funcionar corretamente (dosagem de produto em pó e injeção de água), e que não existe nenhum alarme.
- ✓ Verificar a necessidade de limpar as varetas de nível do preparador.
- ✓ Verificar o correto funcionamento das bombas doseadoras.
- Verificação visual da reação no reator de floculação (se a reação não for correta, ver IV.3 Resolução de problemas do Manual de Operação do VAMEF).





3.1.3 VAMEF

- Verificação do correto caudal de alimentação (ajuste automático por PID).
- Verificação da câmara de flotação: avaliar se existe uma boa separação de fases (e formação de nuvem de ar dissolvido) e se é necessário ajustar o sistema RAD (ver secção IV.3 Resolução de problemas do Manual de Operação do VAMEF).
- Verificação do bom funcionamento do raspador.
- Verificação do funcionamento da válvula de purga de fundo de lamas.
- Verificação do funcionamento da bomba pneumática de lamas e verificação da atuação do nível do depósito de transfega.
- Verificação de uma boa leitura do caudal de alimentação. Caudal: 10.0 m³/h.
- Verificação de uma boa leitura do caudal de recirculação. Caudal de recirculação: 5-8 m³/h.
- Verificação de uma boa leitura do caudalímetro de ar: assegurar de que não existem oscilações significativas no caudal de ar fornecido ao flotador. O caudal de ar deve ser:
 1,5 2,0 LPM.
- Verificação de um correto valor de pressão de recirculação, antes e depois do venturi.
 Pressão de recirculação: 3,7 a 4,5 bar.
- Verifique o funcionamento das bombas para identificar possíveis obstruções.
- ✓ Verificar que o raspador está a funcionar corretamente (telas, correias e grades).
- Verificar que a electroválvula de limpeza funciona corretamente.
- Verificar o correto funcionamento da válvula de purga de fundo das lamas.
- Verificar o funcionamento da bomba pneumática de lamas e verificar o nível do tanque de transferência de lamas.
- Recolha de amostras.

As tabelas seguintes resumem as condições de operação e o consumo de químicos do VAMEF.

Cor	ndições de Operação do VAMEF	
Caudal de alimentação	10.0 m³/h	
Caudal de recirculação	5-8 m ³ /h	
Pressão de recirculação	37-45bar	
(saída tanque de saturação)		
Pressão de entrada	5,5 bar	
Caudal de ar	1,5 – 2,0 LPM	

Tabela 11- Condições de Operação do VAMEF.

Tabela 12 – Consumo de Químicos do VAMEF.

Consumo de Químicos						
Químico	Caudais (L/h)	Speed (%)	Stroke (%)	Preparação Químicos		
Coagulante	7,0 L/h	N.A.	17	100% (Policloreto de alumínio 18%)		
Neutralizador	42 L/h	N.A.	100	32% (Soda líquida a 32%)		



NOTAS:

- Os valores apresentados devem ser ajustados sempre que for necessário, de modo a otimizar ao máximo o processo.
- A preparação do floculante é de forma Automática, através do Preparador de Floculante (se existir algum problema na mesma deve consultar-se o manual do equipamento).

3.1.4 Água Tratada

- Verificação do funcionamento da boia de nível do tanque.
- Eliminação de resíduos sólidos do tanque que possam causar entupimento às bombas.
- Aspeto visual da água tratada (conformidade).

3.1.5 Filtros Multimedia

- Verificação da pressão de funcionamento dos filtros, que devem estar entre 1,5 e 5,0 bar, caso a pressão baixe dos 0,5 bar deve-se proceder à lavagem dos filtros. A lavagem dos filtros consiste na etapa de contra lavagem, durante 8 minutos, seguida de lavagem em corrente, com duração de 8 minutos e, de seguida colocar em funcionamento correto, e verificar a qualidade da água filtrada.
- Verificação da pressão de funcionamento das bombas de elevação aos filtros multimédia.

3.1.6 Desidratação de lamas - Prensa de Parafuso

- Verificação da pressão de funcionamento do soprador do sistema de air-lift que homogeneíza a lama que chega ao tanque das lamas. Não deve exceder os 500 mbar. Também se deve verificar que não há fugas de ar através da válvula de fuga do soprador.
- Verificação do funcionamento da boia de nível do tanque de lamas.
- ✓ Verifique o bom funcionamento da bomba de floculante, bem como o nível no depósito.
- Verifique o bom funcionamento da bomba que alimenta a prensa de parafuso, para identificar possíveis bloqueios.
- Recolha uma amostra após a tubagem de reação e verifique a reação de floculação.

Consumo de Químicos						
Químico	Caudal	Stroke	Preparação Químicos			
Cal	NA	7s ON 1200s OFF	10%			

Tabela 13 – Consumo de Químicos da Prensa de Parafuso.



INSTRUÇÕES DE TRABALHO



Floculante

40,0

45 %

0,1% (1 g/L VAFLOCT 6362)



3.2 Operações de Manutenção não diárias

Seguem-se as operações a realizar numa periodicidade não diária:

Tabela 14 - Operações de n	nanutenção não-diárias.
----------------------------	-------------------------

Funcionamento	Periodicidade	Método
Limpeza de caudalímetros e da bomba de recirculação VAMEF	Trimestral	Os caudalímetros e a bomba de recirculação do VAMEF devem ser limpos, considerando o manual do fabricante.
Limpeza de injetores e chupadores de químicos	Mensal	Limpe os injetores / chupadores usando água limpa, tendo o cuidado de colocar todas as peças de volta na mesma ordem.
Purgar o reator VAMEF	Mensal	Purgar o reator VAMEF e a câmara de água tratada para evitar a acumulação de lamas.
Calibração da sonda de pH	Mensal	As sondas devem ser calibradas de acordo com o manual do controlador do sensor. (consultar o manual da Endress Hausser antes da calibração).
Limpeza da sonda de pH	Semanal	Verificar a sonda de pH de acordo com as instruções do fabricante. NOTA: aumentar a periocidade de limpeza se se verificar necessário.
Limpeza do filtro de ar do soprador	Mensal	Limpe os filtros de ar comprimido.
Substituição dos rolamentos do soprador	A cada 3 anos	Em condições normais de trabalho, os rolamentos da máquina devem ser substituídos por pessoa especializadas da FPZ às 25.000 horas, e, em qualquer caso, a substituição deverá realizar-se aos 3 anos, mesmo que não tenham ocorrido as 25.00 horas de trabalho, indicadas.
Lubrificação dos rolamentos do raspador do VAMEF	Trimestral	Lubrificar os rolamentos.

<u>Para mais informações deverá consultar o Manual de Operação de cada equipamento.</u> <u>Permanecemos à disposição para todos os esclarecimentos técnicos.</u>

Sempre que seja necessária a realização de manutenção/reparação de algum equipamento deverá ser consultado o manual do respetivo equipamento.





3.2.1 Desidratação de Lamas – Prensa de Parafuso

CONTROLOS PERIÓDICOS

É possível dividir todo o check-in em duas partes:

VERIFICAÇÃO PARA FAZER APÓS AS PRIMEIRAS 10 HORAS DE TRABALHO

- ✓ Verifique os parafusos que fixam o tubo de alimentação e as tampas
- Motor elétrico e caixa de velocidades: verifique o nível de ruído
- Verifique a eficiência dos sistemas de lavagem

OUTROS CONTROLOS PERIÓDICOS

- Eficiência da malha filtrante: Semanal
- Eficiência do sistema de lavagem: Semanal
- Fixação de parafusos: A cada 100 horas
- Ausência de entupimento na zona de saída: Semanal
- Ausência de bloqueio do tubo de retorno do líquido: Semanal
- Caixa de velocidades: Mensal
- Motor elétrico: Mensal
- ✓ Correntes deslizantes, guias e rodas dentadas: A **cada 6 meses**

MANUTENÇÃO PERIÓDICA:

 As correntes deslizantes, as guias e as rodas dentadas devem ser lubrificadas periodicamente a cada 6 meses. Esta operação deve ser executada desligando a energia elétrica da máquina, abrindo a tampa de inspeção (desaparafusado) e fazendo a lubrificação manualmente.