

Módulo IV – RECURSOS HÍDRICOS

IV.2 – Caracterização das linhas de tratamento, dimensionamento dos órgãos, com indicação das respectivas eficiências e sistemas de monitorização

No setor PCA da BONDALTI são produzidas quatro correntes de efluentes líquidos com origem em diferentes unidades/etapas processuais que seguem para linhas de tratamento, LT, designadamente:

- PCA 1 - efluente das instalações de salmoura e concentração de soda: inclui as águas de lavagem do filtro, purgas e pisos do tratamento/purificação de salmoura e pisos da concentração de soda cáustica. Este efluente industrial segue para a LT5.
- PCA 2 - efluente da instalação de salmoura e desmineralização: inclui uma parte do efluente resultante da regeneração das resinas de permuta iónica da purificação da salmoura (tratamento secundário) que não é possível reutilizar, o efluente proveniente da desmineralização de água e os pisos da área de liquefação de cloro. Este efluente industrial é encaminhado para a LT6.
- PCA 3 - efluente da área de cargas de Ácido Clorídrico, segue para a LT7.
- PCA 4 - efluente dos pisos das restantes instalações fabris, nomeadamente das instalações de hipoclorito de sódio, segue para a LT8.

As linhas de tratamento LT5 a LT8 contemplam pré-tratamentos:

- LT5 - efluente da salmoura (filtração)

Os efluentes recolhidos são encaminhados para uma fossa onde ocorre a decantação dos sólidos, e o líquido é encaminhado para a LT8.

- LT6 - efluente da instalação de salmoura/desmineralização (neutralização)

Existe uma corrente efluente que é enviada para um tanque onde o efluente é neutralizado. Junta-se depois às restantes correntes e seguem para a LT8.

- LT7 - efluente das cargas de ácido clorídrico (homogeneização e neutralização)

Este efluente é recolhido numa bacia de homogeneização e neutralização e encaminhado para a LT8.

- LT8 - ETAR

Esta instalação recebe os efluentes das outras linhas de tratamento.

Na ETAR-PCA, todo o efluente líquido é homogeneizado num tanque, seguindo-se uma neutralização e redução de cloro num reator turbator, decantação e filtração previamente ao seu encaminhamento para o ponto de descarga ED2, o coletor do sistema multimunicipal da empresa Águas do Centro Litoral, S.A. (AdCL). No ponto de descarga ED2 procede-se ao autocontrolo das águas residuais, garantindo as condições de descarga exigidas.

Os projetos que fazem parte do Projeto de Alteração em causa não vão implicar um aumento do efluente gerado neste setor PCA.

No **setor PAD** são produzidas cinco correntes principais de efluentes líquidos, cujo encaminhamento para os sistemas de tratamento respetivos é efetuado através de redes de drenagem independentes. Estas correntes podem ser divididas em efluentes de natureza orgânica ou inorgânica, assim como em efluentes contínuos ou efluentes descontínuos. Os efluentes contínuos resultam das operações de separação dos processos produtivos, assim como das purgas das torres de refrigeração de água industrial. Os efluentes descontínuos têm origem na lavagem de equipamentos e em falhas processuais.

As correntes de efluentes líquidos são as seguintes:

- PAD 1 - “efluente pobre”, com origem na Fábrica de produção de mononitrobenzeno (efluente inorgânico contínuo). Corresponde a efluente de processo de características bastante ácidas, gerado na fase de reação (nitração adiabática) entre o benzeno e o ácido nítrico, na presença de excesso de ácido sulfúrico.
- PAD 2 - derrames com origem na Fábrica de produção de anilina (efluente orgânico descontínuo). É composto por purgas e derrames ocasionais devidos a falhas em equipamentos, a que se junta efluente de pisos gerado na zona de armazenagem intermédia existente no setor PAD da instalação e área do tratamento de efluentes.
- PAD 3 - Pequenas purgas e derrames de ácido provenientes da Fábrica de ácido nítrico UHDE são encaminhadas para uma fossa de calcário que, após neutralização, são enviadas para uma fossa de homogeneização (EI 90). Esta fossa recebe também efluente ácido neutralizado e esporádico proveniente da fossa de calcário da zona de armazenagem de ácido nítrico.
- PAD 4 - efluente com origem nas purgas das caldeiras e purgas das torres de refrigeração.
- PAD 5 - purgas com origem na fábrica de produção de ácido sulfanílico (efluente orgânico descontínuo). É devido às purgas e derrames ocasionais de equipamentos, assim como a purgas de vapor.

Os efluentes do setor PAD seguem para as seguintes linhas de tratamento (LT):

- LT1 - Efluente da instalação do Nitrobenzeno: esta linha de efluente recolhe as águas dos pisos desta instalação e efluente aquoso do processo. Estes efluentes são recolhidos num tanque onde são homogeneizados, e onde é feita a correção de pH, previamente ao envio para o ponto de descarga (ED1). Se necessário, é enviado para reprocessamento.
- LT2 - Efluente da instalação de ácido sulfanílico: esta linha de efluente recolhe as águas dos pisos e águas de lavagem de equipamentos do processo. Estes efluentes são encaminhados para um tanque onde são homogeneizados, e onde é feita a correção de pH, previamente ao envio para o ponto de descarga (ED1).

- LT3 - Efluente da instalação da Anilina: esta linha de efluente recolhe as águas dos pisos da área fabril da anilina, recuperação de ciclohexilamina, recuperação de ciclohexanol e zona da caldeira agregada ao incinerador e ainda o efluente da instalação da descontaminação de peças. Estes efluentes são recolhidos num tanque onde são homogeneizados, e onde é feita a correção de pH, previamente ao envio para o ponto de descarga (ED1). Se necessário, é enviado para reprocessamento.
- LT4 - Efluente da instalação do Ácido Nítrico e caldeiras: inclui as águas dos pisos da instalação do ácido nítrico e das caldeiras, águas da zona de armazenagem de ácido nítrico, a purga da torre de refrigeração de anilina e purga das caldeiras. Todas estas correntes são homogeneizadas e neutralizadas, antes do seu envio para o ponto de descarga (ED1).

As águas residuais geradas no setor PAD da instalação, após pré-tratamento em cada linha, são conduzidas para um ponto de descarga ED1, ligado aos coletores do sistema público de drenagem e tratamento de águas residuais da AdRA - Águas da Região de Aveiro, S.A.

No setor PAD existe uma bacia de retenção/tempestade bicompartimentada (170+400 m³), que permite um tempo de retenção médio de cerca de 11 horas, em termos do volume de efluente gerado, e permite a ligação por bombagem ao ponto de descarga ED1. Neste setor existe ainda uma bacia de equalização (cerca de 3 000 m³) que poderá ser utilizada para conter o efluente líquido em caso de interrupção do sistema coletivo de drenagem por parte da AdRA. No setor PCA existem dois depósitos tampão (400 m³ e 370 m³) que permitem um tempo de retenção médio de cerca de 30 horas, em termos do volume de efluente gerado, com ligação por bombagem à ETAR-PCA.

As águas pluviais sem potencial de contaminação com origem na instalação, e recolhidas através de rede independente, são encaminhadas para descarga no meio, nos pontos EH1, EH2 e EH3.

Em resumo, não haverá alterações ao nível do sistema de tratamento de águas residuais face ao processo de licenciamento constante do TUA atualmente em vigor.

A gestão das purgas é realizada segundo a tabela seguinte:

Módulo II – MEMÓRIA DESCRITIVA

IV.2 Caracterização das linhas de tratamento, dimensionamento dos órgãos, com indicação das respectivas eficiências e sistemas de monitorização

Setor	Purga	Descrição	Gestão			Quantitativos anuais gerados (dados referência 2023)	
			Tratamento	Encaminhamento			
PAD	PAD1	Efluente da instalação de nitrobenzeno: - Água dos pisos desta instalação; - Efluente aquoso do processo (efluente pobre).	Linha de tratamento LT1	ED1	Coletor do Sistema Público de drenagem e tratamento de águas residuais	135615 m ³	
	PAD2	Efluente da instalação de ácido sulfanílico: - Água dos pisos desta instalação; - Águas de lavagem de equipamentos; - Purgas (processo).	Linha de tratamento LT2	ED1	Coletor do Sistema Público de drenagem e tratamento de águas residuais	4807 m ³	
	PAD3	Efluente da instalação da Anilina: - Água dos pisos da área fabril desta instalação; - Águas da área de recuperação de ciclohexilamina; - Águas da área de recuperação de ciclohexanol; - Caldeira agregada ao incinerador (não controlado); - Efluente da área de descontaminação de peças.	Linha de tratamento LT3	ED1	Coletor do Sistema Público de drenagem e tratamento de águas residuais	22423 m ³	
	PAD4	Efluente da instalação do ácido nítrico e caldeiras: - Água da instalação do ácido nítrico; - Águas zona das caldeiras (80747,29 m ³); - Águas da zona de armazenagem de ácido nítrico; - Purgas das torres de refrigeração de anilina e nitrobenzeno (108301 m ³); - Purga das caldeiras (5162 m ³).	Linha de tratamento LT4	ED1	Coletor do Sistema Público de drenagem e tratamento de águas residuais	198847 m ³	
	R1	Processo de produção de anilina: - Recuperação de água; - Recuperação de vapor	Centrifugação Depuração	NA	NA	114865 m ³	
	R3	Processo de purificação do nitrobenzeno: - Corrente aquosa - lavagem do nitrobenzeno-incinerada: concentração deste efluente na unidade de concentração de nitrofenóis - redução de quantidade de resíduo a incinerar; - Adição de água à lavagem.	Concentração de nitrofenóis	NA	NA	13712 m ³	
	R4	Purga torre de refrigeração - fábrica de ácido nítrico reutilizada para alimentar de outras torres de refrigeração	Reutilização direta	NA	NA	268435 m ³	
	R7	Reaproveitamento de água resultante da destilação do nitrobenzeno: - Processo de destilação e lavagem; - Como condensado para geração de vapor nas caldeiras (0 m ³).	Decantação Purificação	NA	NA	39022 m ³	
	PCA	PCA1	Efluente da instalações de salmoura e concentração de soda: - Água de lavagem dos filtros; - Água das purgas e pisos do tratamento/purificação da Salmoura; - Água dos pisos da concentração de soda caustica.	Linha de tratamento LT5	ETAR _{PCA} ED2	Coletor do Sistema Público de drenagem e tratamento de águas residuais	45562 m ³
		PCA2	Efluente da instalação de salmoura (salmoura + desmineralização): - Parte do efluente da regeneração das resinas de permuta iónica da purificação da salmoura; - Efluente proveniente da desmineralização de água; - Efluente dos pisos da área de liquefação do cloro.	Linha de tratamento LT6	ETAR _{PCA} ED2	Coletor do Sistema Público de drenagem e tratamento de águas residuais	201285 m ³
PCA3		Efluente da área de cargas de HCL	Linha de tratamento LT7	ETAR _{PCA} ED2	Coletor do Sistema Público de drenagem e tratamento de águas residuais	61166 m ³	
PCA4		- Efluentes dos pisos das restantes instalações fabris; - Efluente proveniente das instalações de hipoclorito.	Linha de tratamento LT8	ETAR _{PCA} ED2	Coletor do Sistema Público de drenagem e tratamento de águas residuais	4057 m ³	
R2		Processo de produção de cloro: - Água do processo de regeneração (passos 1, 2 e 6).	Reutilização direta	NA	NA	8415 m ³	
R5		Reutilização de água provenientes da condensação da humidade no cloro produzido na eletrólise	Reutilização direta	NA	NA	17400 m ³	
R6		Reutilização de água resultante da absorção de gás clorídrico libertado durante a carga das cisternas.	Reutilização direta	NA	NA	97 m ³	
R8		Reutilização de água dos condensados que resultam da concentração de soda caustica.	Reutilização direta - Caldeiras	LT4 ED1	Coletor do Sistema Público de drenagem e tratamento de águas residuais	80768 m ³	

A caracterização de cada linhas de tratamento segue nas tabelas seguintes:

EMISSÕES LIQUIDAS														
Setor	Efluente	Descrição	Gestão		Quantitativos anuais (2023)	Caracterização (dados referência 2023)								
			Linha Tratamento	Encaminhamento		T5501	ANL (ppm)	Benzeno (ppm)	CHA (ppm)	CHOL (ppm)	CHONA (ppm)	MNB (ppm)	pH	
PAD	PAD1	Efluente da instalação de nitrobenzeno	LT1	→	135615 m ³									
						Média	9.5	4.1	18.3	0.5	0.2	178.8	6.9	
						Mediana	5.0	0.0	11.0	0.0	0.0	41.0	6.9	
						Máx	357.0	479.0	2280.0	26.0	29.0	6998.0	7.3	
				Min	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	6.6			
	PAD2	Efluente da instalação de ácido sulfanílico	LT2	→	4807 m ³									
						R1111	ANL (ppm)	Sulfa. (ppm)	pH					
						Média	5113.0	5848.1	7.1					
						Mediana	5067.0	4389.0	7.2					
					Máx	10496.0	17045.0	5.7						
					Min	719.0	764.0	7.7						
	PAD3	Efluente da instalação da Anilina	LT3	→	22423 m ³									
						R964	ANL (ppm)	Benzeno (ppm)	CHA (ppm)	CHOL (ppm)	Orgs	MNB (ppm)	pH	
						Média	967.4	0.3	80.3	124.1	1220.1	47.9	8.9	
						Mediana	419.5	0.0	18.0	5.0	510.0	9.0	8.9	
					Máx	44519.0	19.0	6913.0	8915.0	48268.0	2258.0	12.4		
					Min	1.0	0.0	0.0	0.0	42.0	0.0	2.9		
	PAD4	Efluente da instalação do ácido nítrico e caldeiras	LT4	→	198847 m ³									
						pH	pH							
						Média	8.0							
						Mediana	8.0							
					Máx	8.2								
					Min	7.8								
PCA	PCA1	Efluente da instalações de salmoura e concentração de soda	LT5	→	45562 m ³									
						pH								
						Média	11.1							
						Mediana	11.6							
					Máx	13.1								
					Min	2.4								
	PCA2	Efluente da instalação de salmoura (salmoura + desmineralização)	LT6	→	201285 m ³									
						pH								
						Média	10.7							
						Mediana	11.5							
					Máx	13.0								
					Min	1.9								
	PCA3	Efluente da área de cargas de HCL	LT7	→	61166 m ³									
						pH								
						Média	9.7							
						Mediana	11.0							
					Máx	11.9								
					Min	2.6								
	PCA4	Efluentes dos pisos das restantes instalações fabris e das instalações de hipoclorito.	LT8	→	4057 m ³									
						pH								
						Média	11.6							
						Mediana	11.5							
					Máx	12.6								
					Min	10.9								