



CENTRO INDUSTRIAL NUCLEAR DE ARAMAR  
DEPARTAMENTO DE MATERIAIS NUCLEARES



# Tratamento de Rejeitos Industriais



CENTRO INDUSTRIAL NUCLEAR DE ARAMAR  
DEPARTAMENTO DE MATERIAIS NUCLEARES



# LABORATÓRIO DE MATERIAIS NUCLEARES





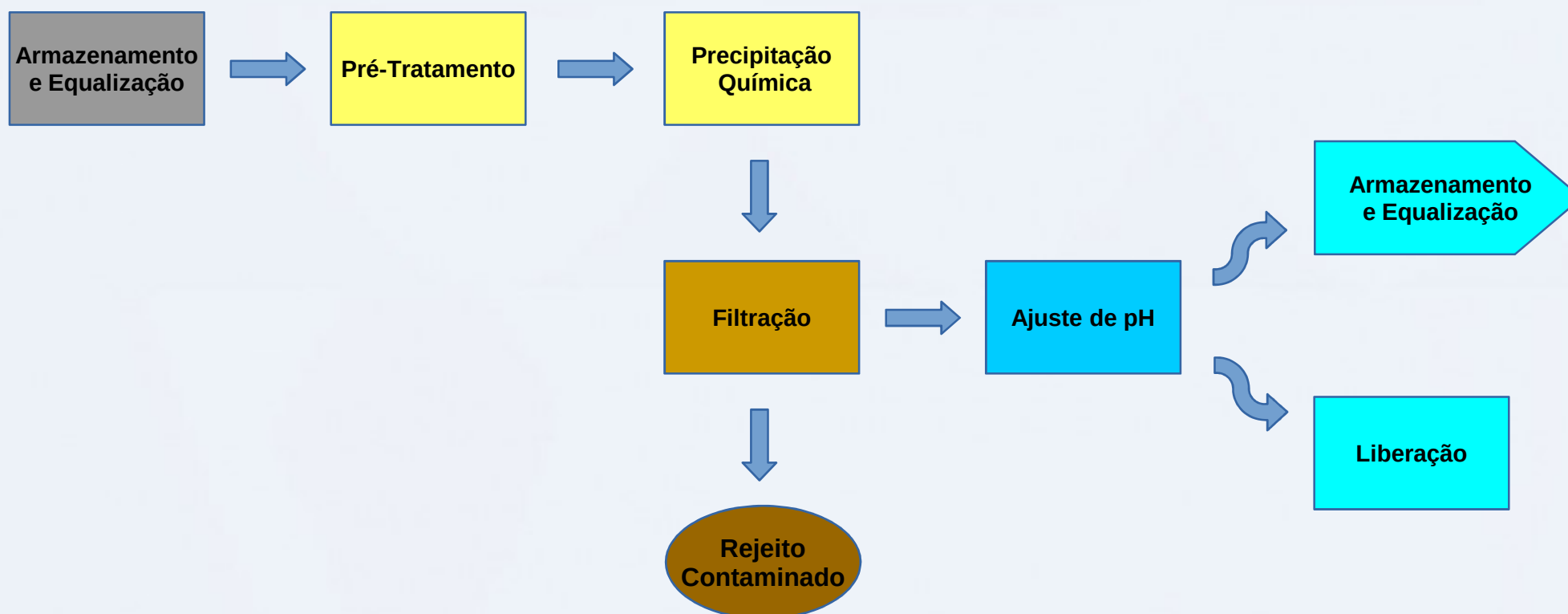
# CARACTERÍSTICAS QUÍMICAS DO EFLUENTE INDUSTRIAL ANTES E APÓS O TRATAMENTO

Elemento/Composto	Efluente antes do tratamento	Efluente antes da Osmose Reversa	Efluente após a Osmose Reversa	Padrão de Referência
U	32,03 ± 0,34	0,25 ± 0,12	<0,088	<1,7
Zn	5,19 ± 0,11	0,02 ± 0,01	<0,001	<5,0
Pb	0,14 ± 0,01	<0,008	<0,008	<0,5
Ni	0,91 ± 0,03	0,03 ± 0,01	<0,003	<2,0
Si	16,68 ± 0,30	1,81 ± 0,01	<0,068	-
Mn	0,50 ± 0,01	<0,009	<0,009	<0,1
Fe	34,64 ± 1,38	<0,005	<0,005	<15,0
Cr	0,32 ± 0,01	<0,004	<0,004	<0,1
Cu	3,46 ± 0,10	0,11 ± 0,01	<0,003	<1,0
Al	3,55 ± 0,16	0,25 ± 0,01	<0,030	<0,1
Mg	12,94 ± 0,22	<0,001	<0,001	-
Ca	74,0 ± 2,0	612,4 ± 5,1	0,7 ± 0,1	-
K	115,3 ± 1,8	117,4 ± 2,2	4,6 ± 0,6	-
Fluoreto	37,9 ± 0,2	20,1 ± 0,9	2,0 ± 0,1	<10,0
Amônia	186,85 ± 1,21	130,70 ± 1,54	4,32 ± 0,05	<5

*Resultados expressos em ppm com seus respectivos desvios padrão*



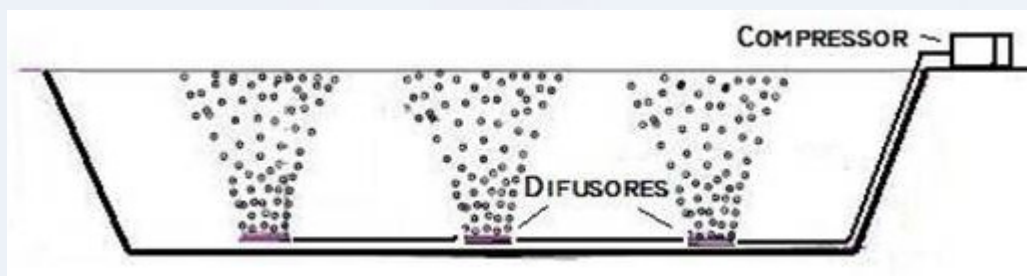
# SISTEMA DE TRATAMENTO DE EFLUENTES



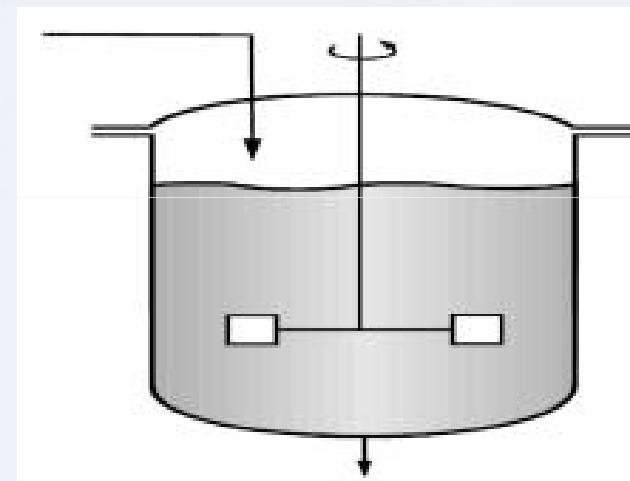


# EQUALIZAÇÃO

Sistema de agitação por ar difuso

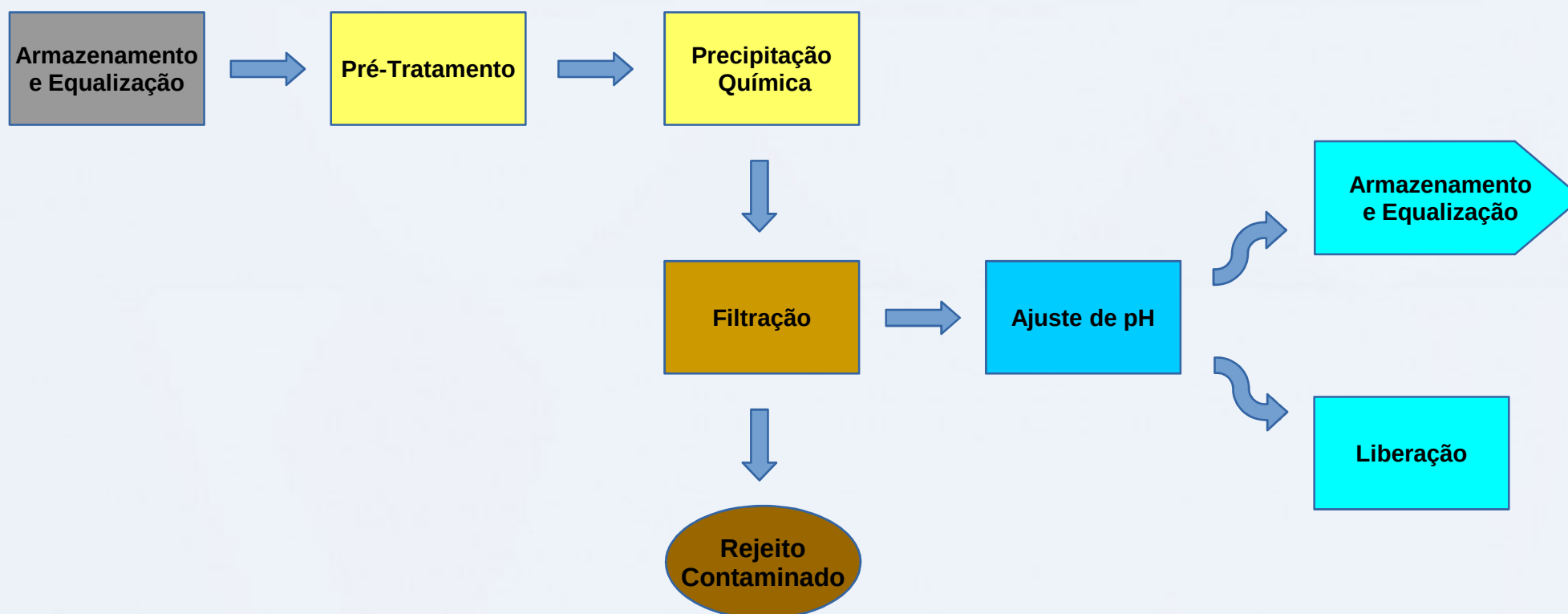


Sistema de agitação mecânica





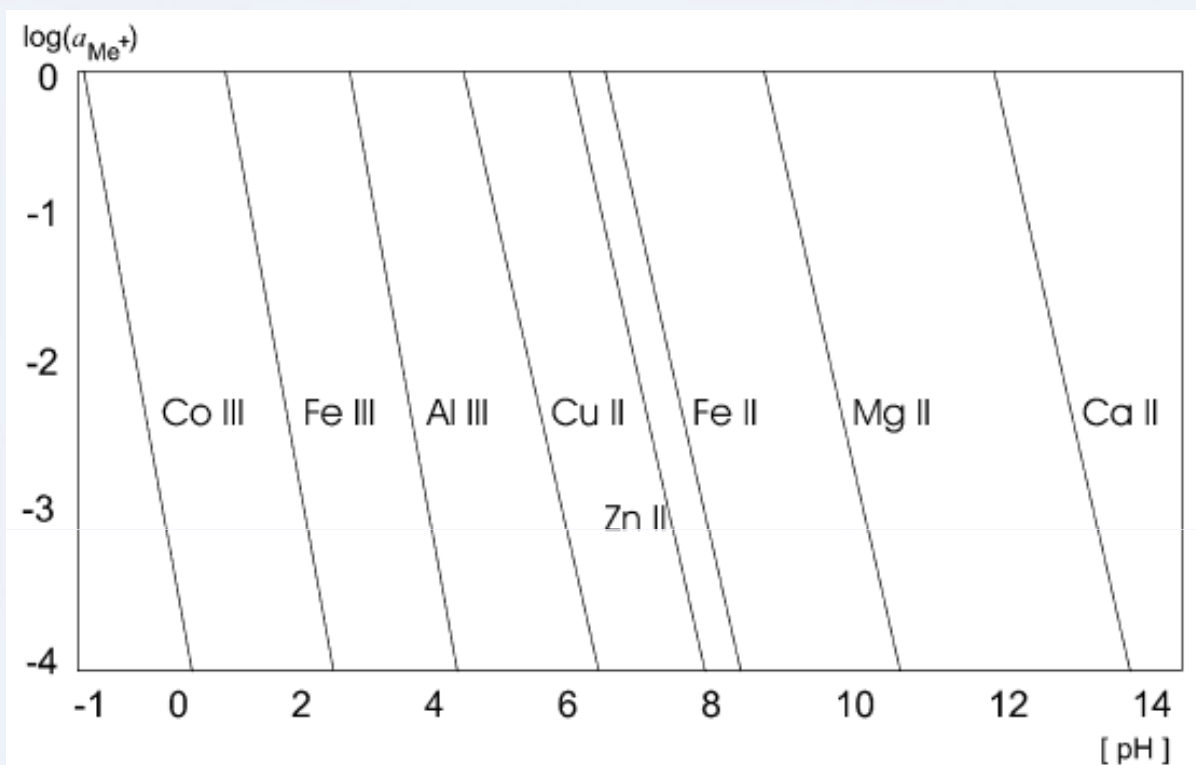
# SISTEMA DE TRATAMENTO DE EFLUENTES





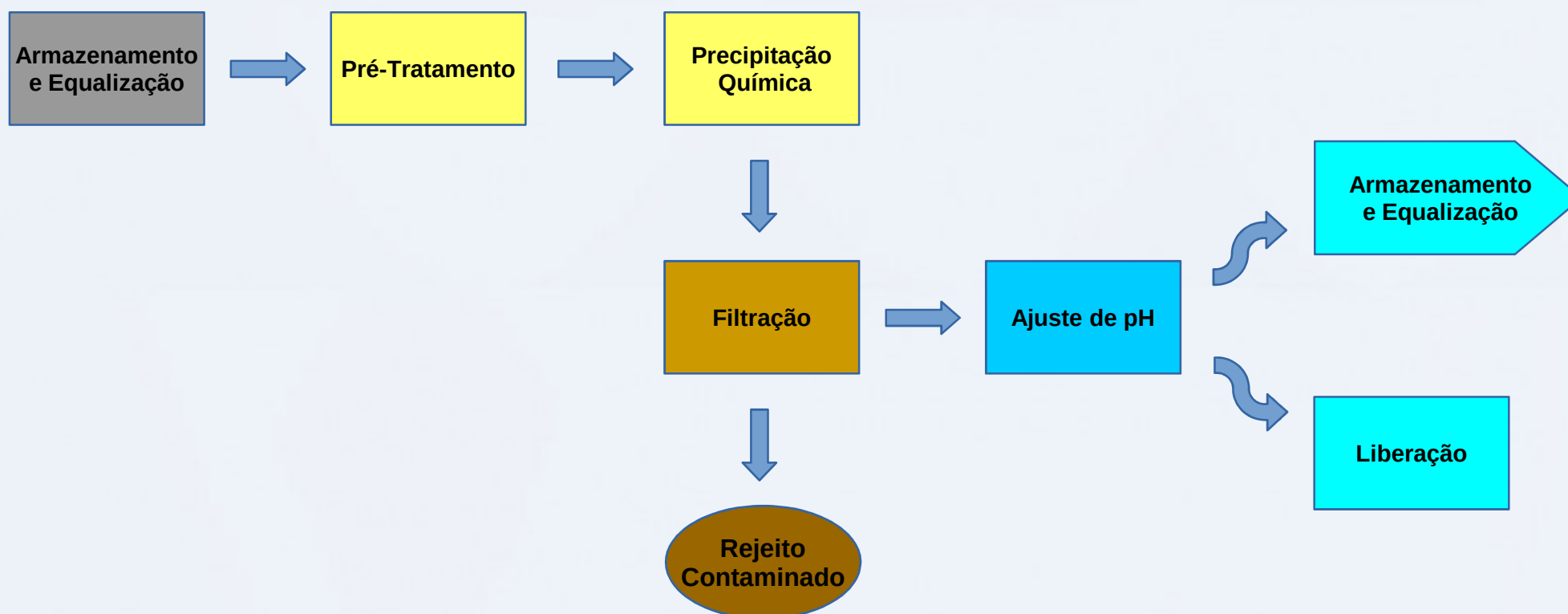
# PRÉ-TRATAMENTO

Faixas ideais de pH para a formação de compostos insolúveis





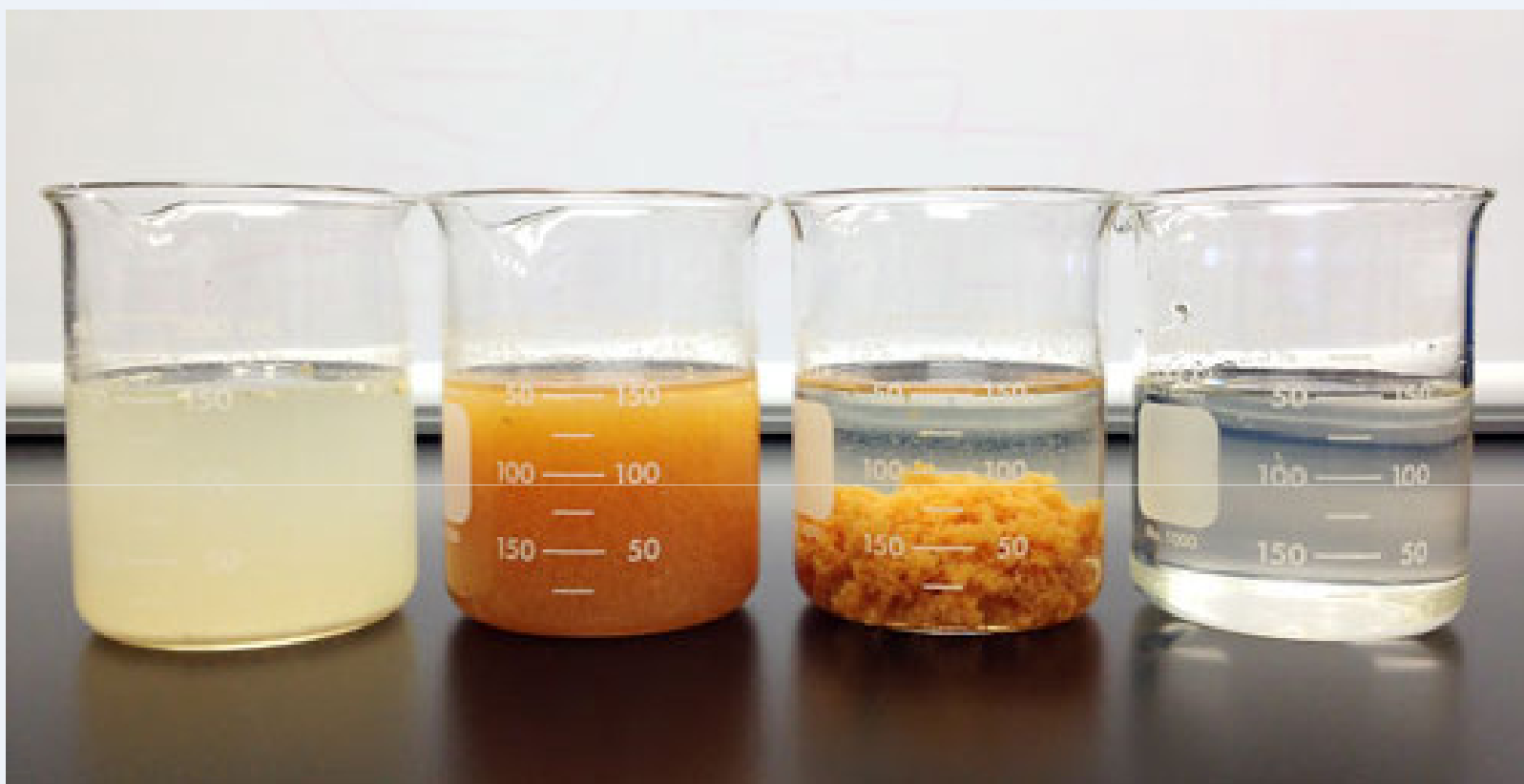
# SISTEMA DE TRATAMENTO DE EFLUENTES





# PRECIPITAÇÃO QUÍMICA

Efeito da adição de Cloreto Férrico, como coagulante, em efluente de processamento alimentício





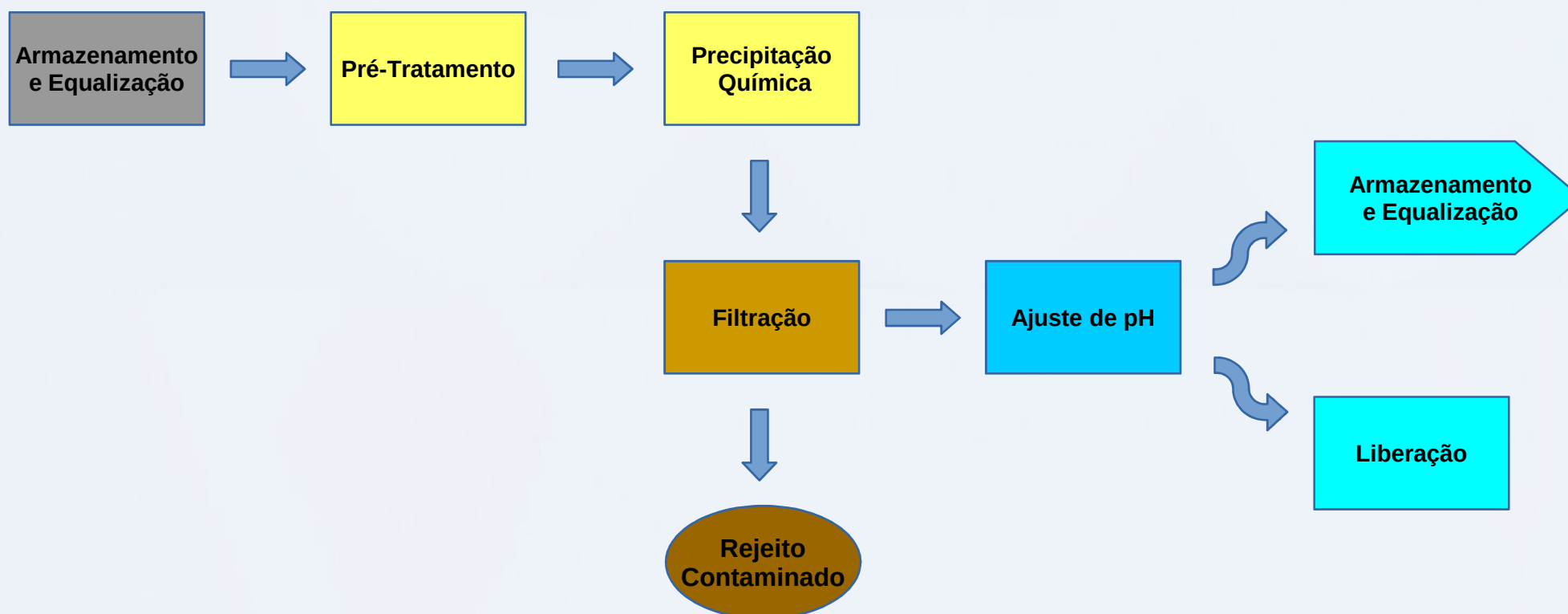
# CARACTERÍSTICAS QUÍMICAS DO EFLUENTE INDUSTRIAL ANTES E APÓS O TRATAMENTO

Elemento/Composto	Efluente antes do tratamento	Efluente antes da Osmose Reversa
U	32,03 ± 0,34	0,25 ± 0,12
Zn	5,19 ± 0,11	0,02 ± 0,01
Pb	0,14 ± 0,01	<0,008
Ni	0,91 ± 0,03	0,03 ± 0,01
Si	16,68 ± 0,30	1,81 ± 0,01
Mn	0,50 ± 0,01	<0,009
Fe	34,64 ± 1,38	<0,005
Cr	0,32 ± 0,01	<0,004
Cu	3,46 ± 0,10	0,11 ± 0,01
Al	3,55 ± 0,16	0,25 ± 0,01
Mg	12,94 ± 0,22	<0,001
Ca	74,0 ± 2,0	612,4 ± 5,1
K	115,3 ± 1,8	117,4 ± 2,2
Fluoreto	37,9 ± 0,2	20,1 ± 0,9
Amônia	186,85 ± 1,21	130,70 ± 1,54

*Resultados expressos em ppm com seus respectivos desvios padrão*



# SISTEMA DE TRATAMENTO DE EFLUENTES

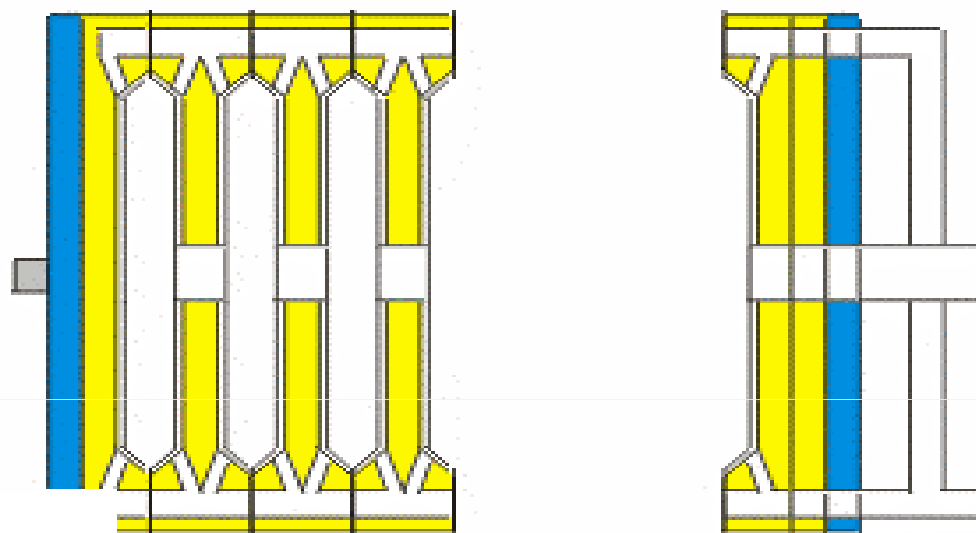




# FILTRAÇÃO PRIMÁRIA

Funcionamento do Filtro Prensa

**Filter press begins cycle in open position.**





# ESTOCAGEM DE REJEITO SÓLIDO

Tambores especiais para armazenamento de rejeito sólido contaminado

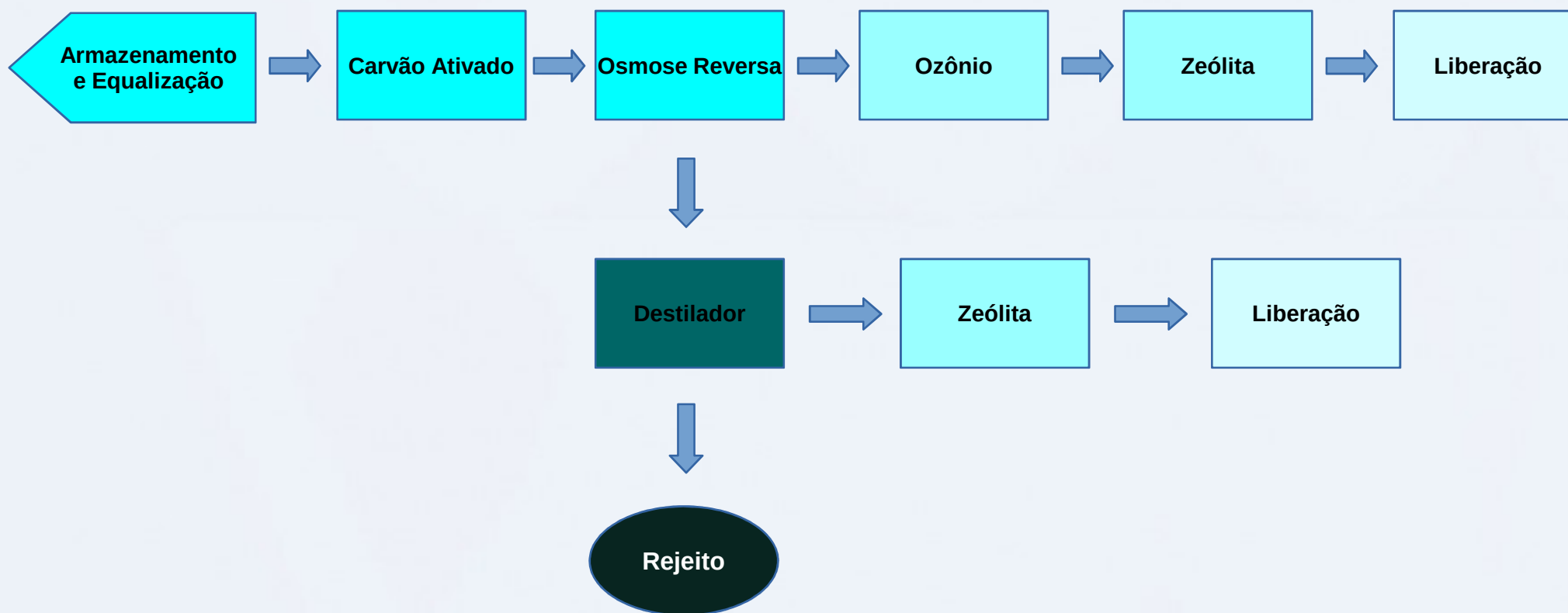


Aterro privado para resíduos industriais perigosos – Tremembé





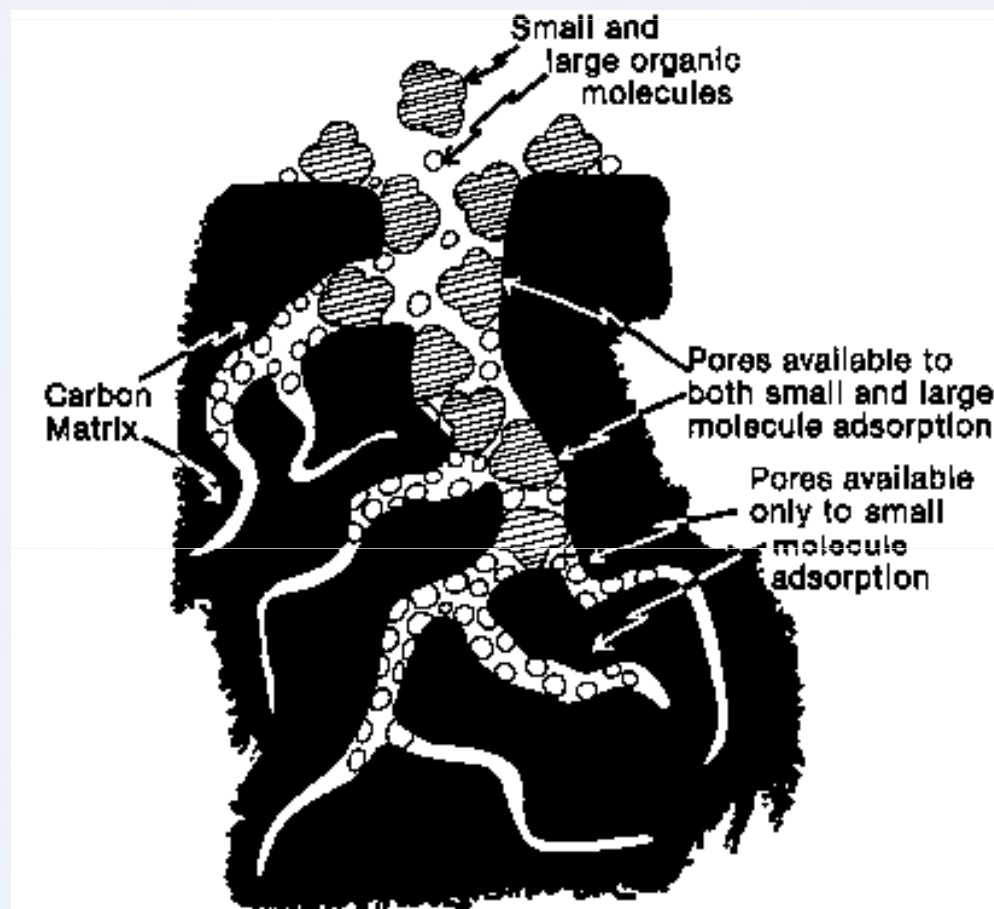
# SISTEMA DE TRATAMENTO AVANÇADO DE EFLUENTES





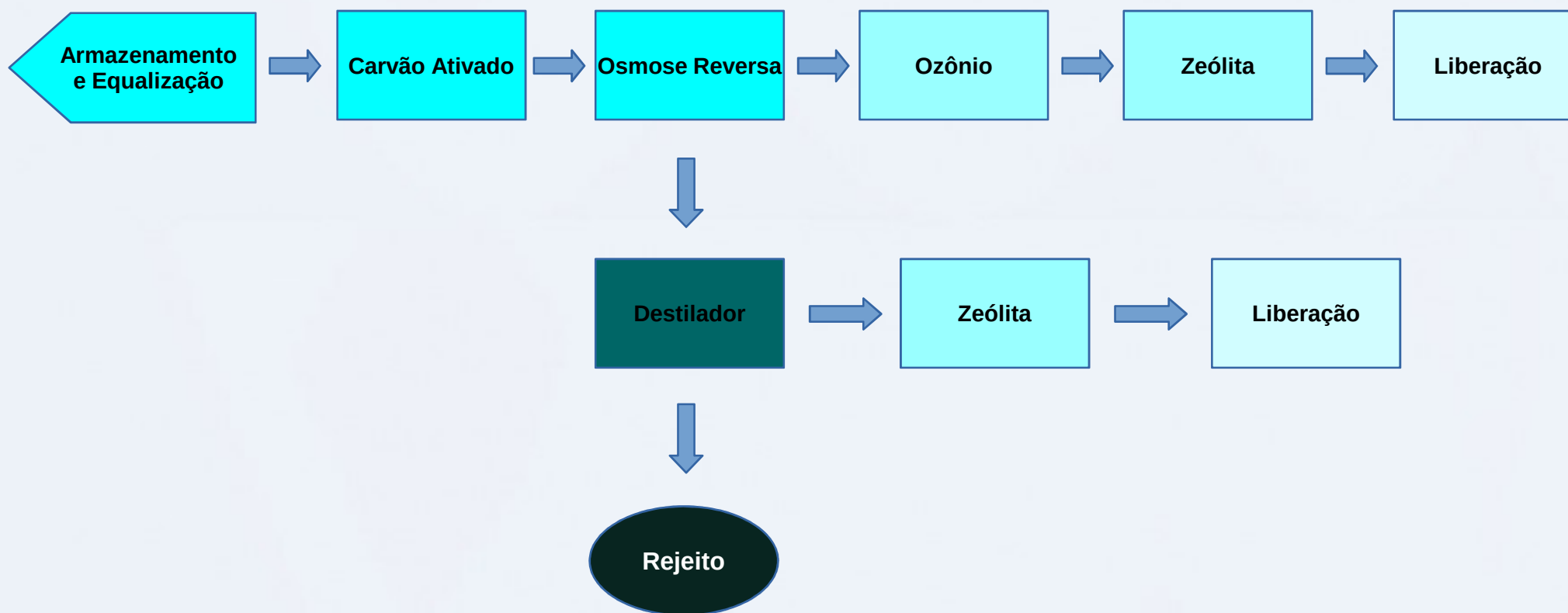
# CARVÃO ATIVADO

Triagem molecular em microporos de filtro de carvão ativado





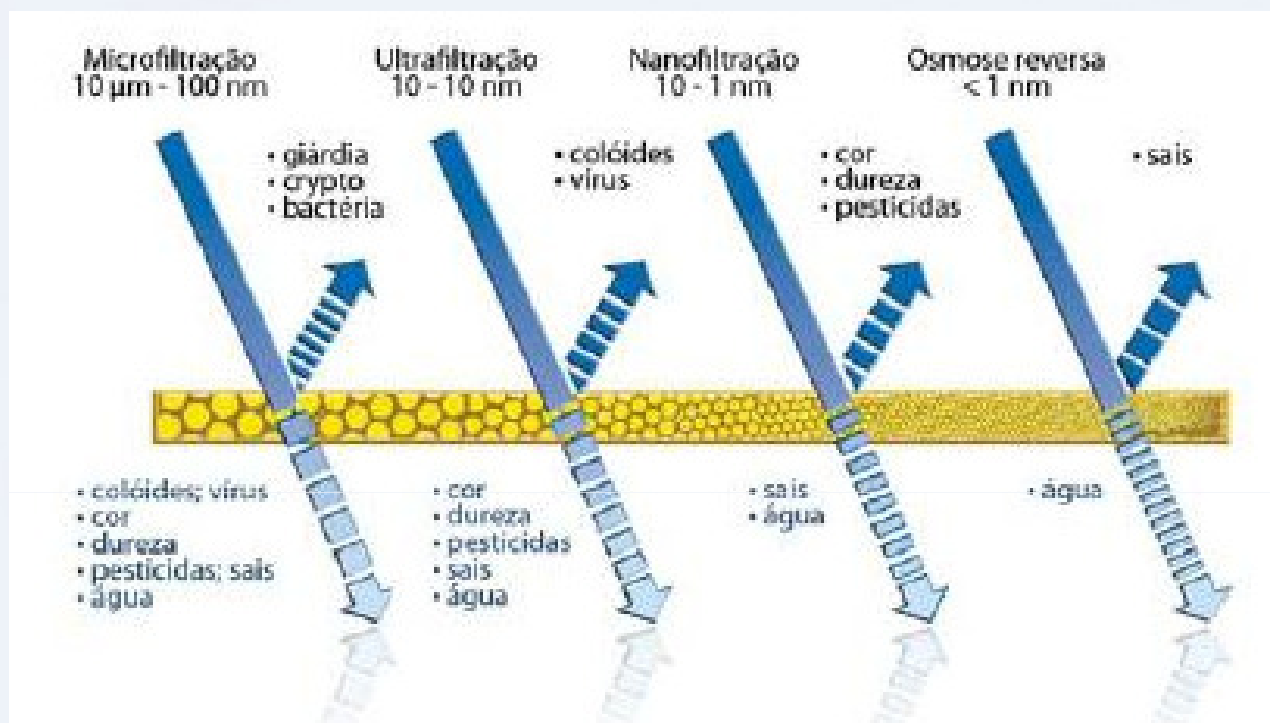
# SISTEMA DE TRATAMENTO AVANÇADO DE EFLUENTES





# OSMOSE REVERSA

Graus de filtração e materiais rejeitados





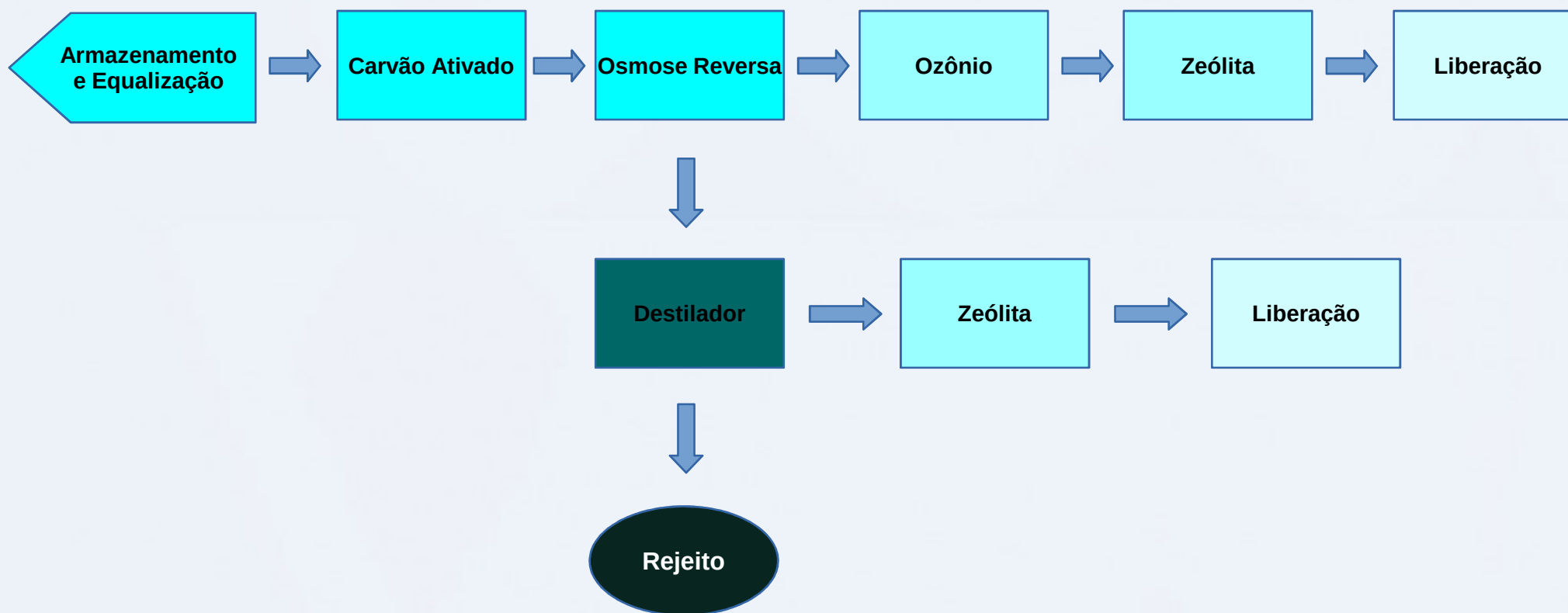
# CARACTERÍSTICAS QUÍMICAS DO EFLUENTE INDUSTRIAL ANTES E APÓS O TRATAMENTO AVANÇADO

Elemento/Composto	Efluente antes do tratamento	Efluente antes da Osmose Reversa	Efluente após a Osmose Reversa	Padrão de Referência
U	32,03 ± 0,34	0,25 ± 0,12	<0,088	<1,7
Zn	5,19 ± 0,11	0,02 ± 0,01	<0,001	<5,0
Pb	0,14 ± 0,01	<0,008	<0,008	<0,5
Ni	0,91 ± 0,03	0,03 ± 0,01	<0,003	<2,0
Si	16,68 ± 0,30	1,81 ± 0,01	<0,068	-
Mn	0,50 ± 0,01	<0,009	<0,009	<0,1
Fe	34,64 ± 1,38	<0,005	<0,005	<15,0
Cr	0,32 ± 0,01	<0,004	<0,004	<0,1
Cu	3,46 ± 0,10	0,11 ± 0,01	<0,003	<1,0
Al	3,55 ± 0,16	0,25 ± 0,01	<0,030	<0,1
Mg	12,94 ± 0,22	<0,001	<0,001	-
Ca	74,0 ± 2,0	612,4 ± 5,1	0,7 ± 0,1	-
K	115,3 ± 1,8	117,4 ± 2,2	4,6 ± 0,6	-
Fluoreto	37,9 ± 0,2	20,1 ± 0,9	2,0 ± 0,1	<10,0
Amônia	186,85 ± 1,21	130,70 ± 1,54	4,32 ± 0,05	<5

*Resultados expressos em ppm com seus respectivos desvios padrão*



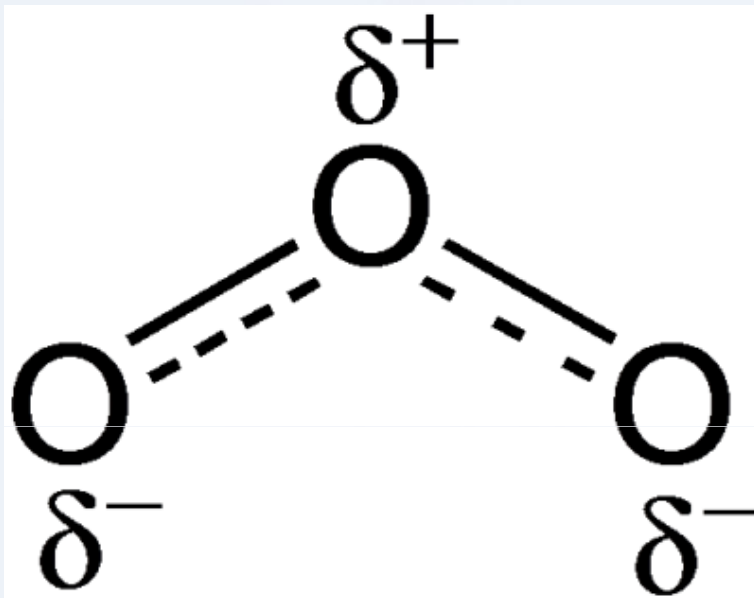
# SISTEMA DE TRATAMENTO AVANÇADO DE EFLUENTES





# OZÔNIO

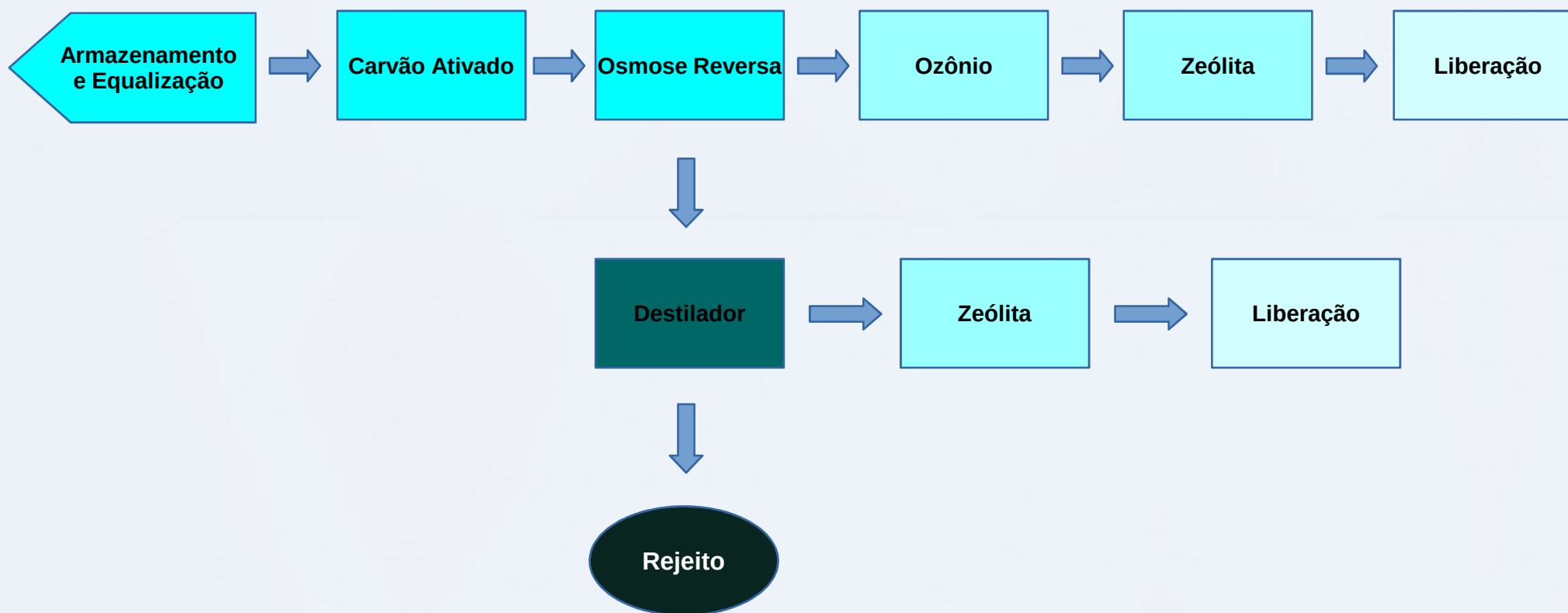
Híbrido de ressonância do ozônio



Agente oxidante	Potencial de redução (V)
Flúor	3,06
Ozônio	2,07
Peróxido de Hidrogênio	1,78
Permanganato de Potássio	1,68
Cloro	1,36
Oxigênio	1,23



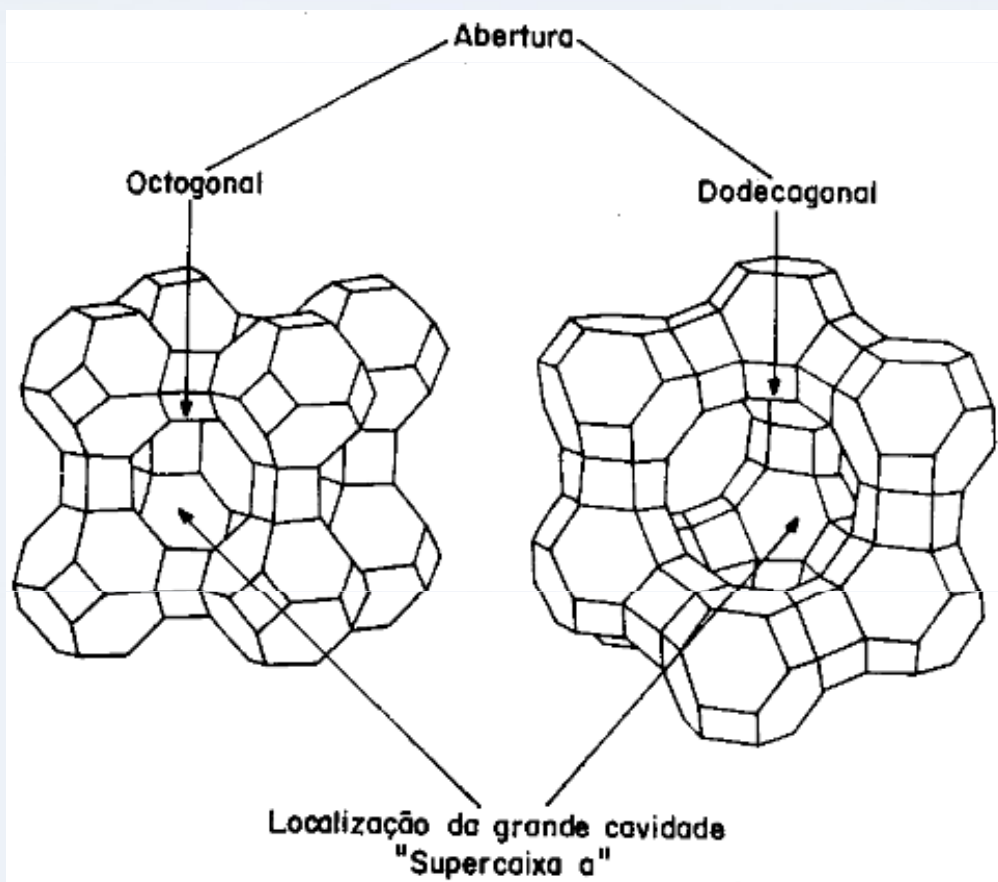
# SISTEMA DE TRATAMENTO AVANÇADO DE EFLUENTES



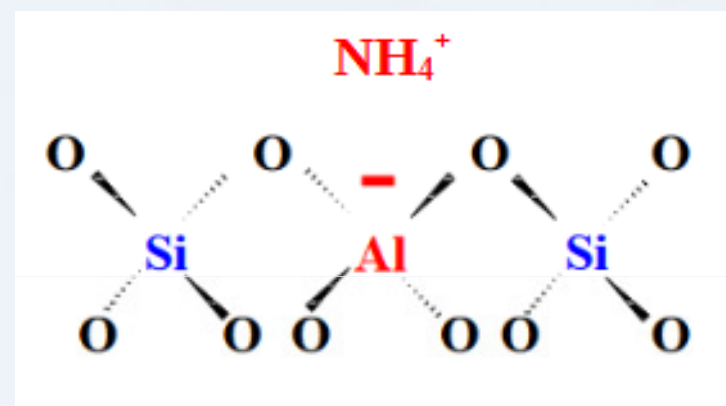


# ZEÓLITA

Estruturas das zeólitas



Configuração de uma zeólita aluminossilicato na forma amoniacal





# Estruvita

Estruvita formada através da remoção de amônia de solução sintética contendo 23g/L



Comparação do crescimento do espinafre de água; à esquerda: referência, ao centro: estruvita e à direita: fertilizante comercial.





CENTRO INDUSTRIAL NUCLEAR DE ARAMAR  
DEPARTAMENTO DE MATERIAIS NUCLEARES



**Obrigado.**