BIOCENTER
excelência em microbiologia

ProServ

ÁGUA
ANVISA
SINDIQUIM
RIO GRANDE DO SUL

BIOCENTER
excelência em microbiologia

ProServ

Sobre o Docente

Sebastião D. Gonçalves

Engenheiro, *graduado* pela Faculdade de Engenharia de Campinas – UNICAMP -Campinas. *Mestre* em Negócios pela BSSP e *Especialista* em Qualidade Microbiológica e Água. Trabalha a 32 anos com problemas de contaminação microbiológica, corrosão, deposição de sais, Boas práticas e Fabricação, Higiene e Limpeza de fábricas, Ministra cursos, aulas e palestras sobre Água, Qualidade Microbiológica, Higiene e Limpeza na RACINE, ABC, Anhembi-Morumbi, CRQ e UNIFAR.

Inúmeros trabalhos sobre ao assuntos acima. Coordenou o Guia ABC de Microbiologia.

Produtos analisados no programa da FUNED

1º MONITORAMENTO – MARÇO DE 2005 Á DEZEMBRO DE 2005				
Produto	**Satisfatório**	**Insatisfatório**	**% Insatisf.**	**Microrganismos Contaminates**
Shampoo	33	1	2,94	***Pseudomonas putida***
Condicionador	32	2	**5,88**	***Burkholderia cepacia***
Gel Fixador	31	9	**22,50**	***Burkholderia cepacia***
Hidratante Corporal	32	1	3,03	***Burkholderia cepacia***
Sabonete Líquido	20	1	4,76	***Pseudomonas putida***
Máscara	21	2	**8,70**	***Burkholderia cepacia***
Total	169	16	**8,65**	-

SMSC/FUNED/2008

Produtos analisados no programa da FUNED

2º MONITORAMENTO – MARÇO DE 2006 Á DEZEMBRO DE 2006				
Produto	Satisfatório	Insatisfatório	% Insatisf.	Microrganismos Contaminates
Shampoo	27	3	10,00	*Pseudomonas putida, Burkholderia cepacia*
Shampoo Infantil	12	1	7,69	*Burkholderia cepacia*
Condicionador	27	2	6,90	*Burkholderia cepacia*
Condicionador Infantil	10	0	0,00	-
Protetor Solar	16	0	0,00	-
Gel Fixador	21	4	16,00	*Burkholderia cepacia*
Sabonete Líquido	15	1	6,25	*Alacaligenes Xilosidans*
Total	128	11	7,91	-

SMSC/FUNED/2008

BIOCENTER
excelência em microbiologia

ProServ

ÁGUA

sebastiao@biocentermicrobiologica.com.br
11-2548-8735

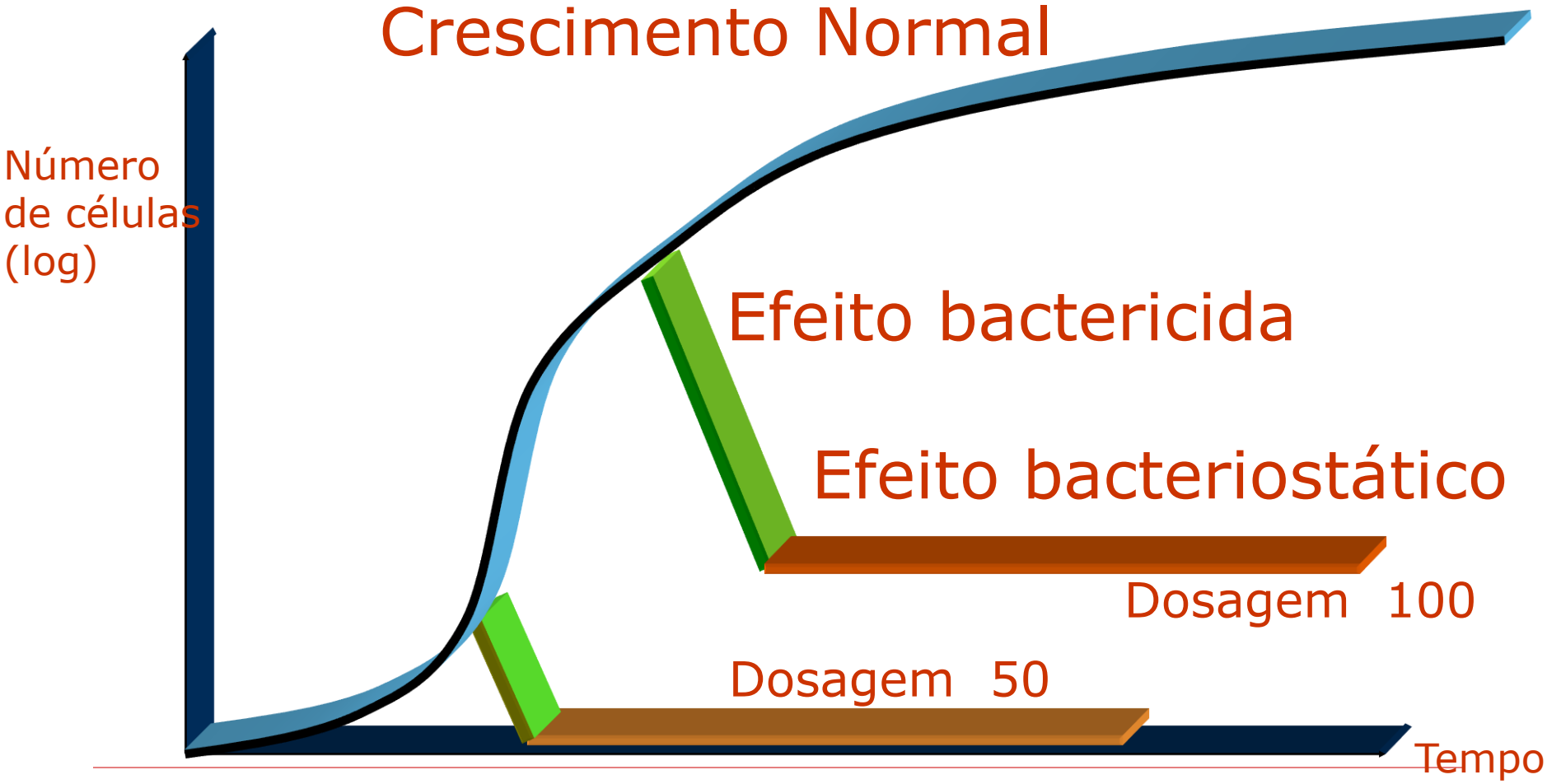
POR:- SEBASTIÃO D GONÇALVES

sebastiao@proservquimica.com.br
11-3951-7702
Celular 11-9991-3059

ProTeg

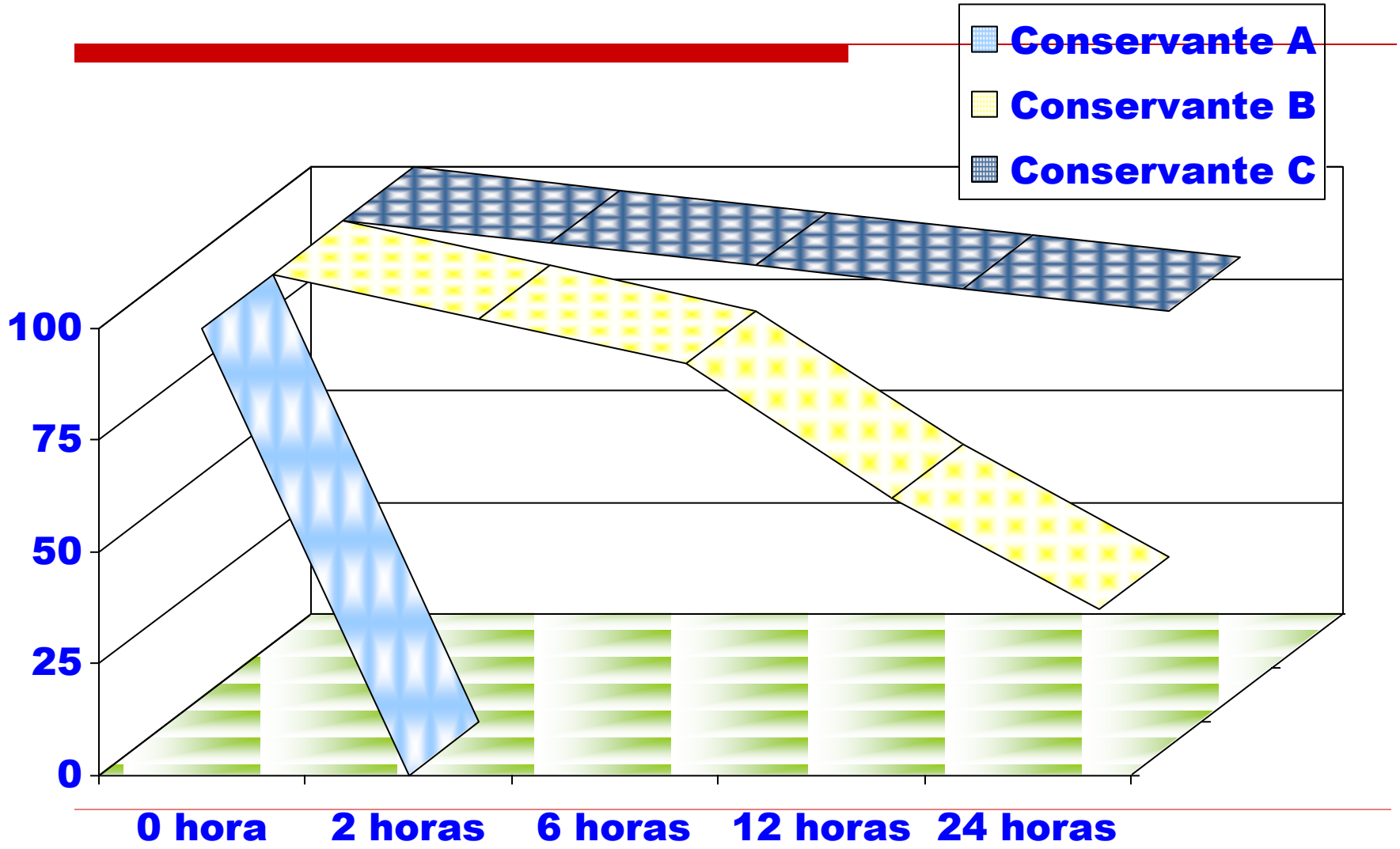
Assept

Efeito Bactericida
Efeito Bacteriostático



BIOCENTER
excelência em microbiologia

ProServ



BIOCENTER
excelência em microbiologia

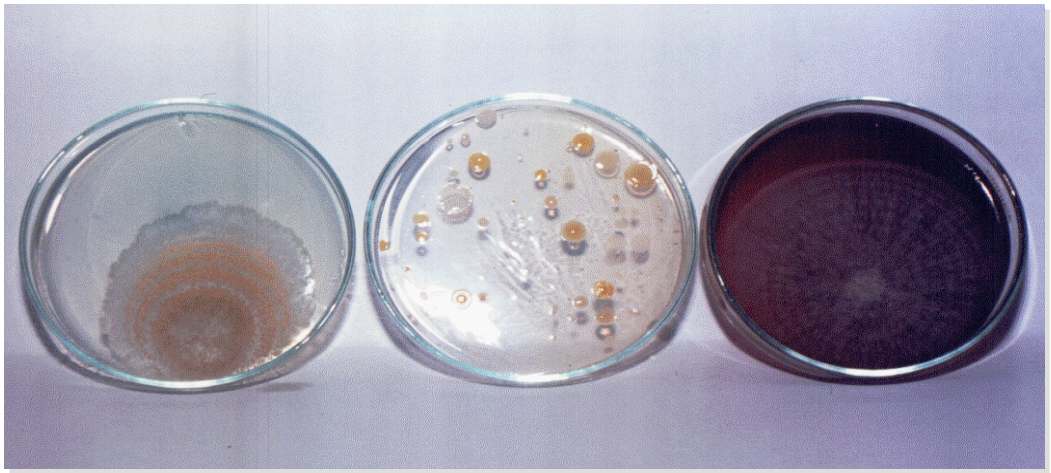
ProServ

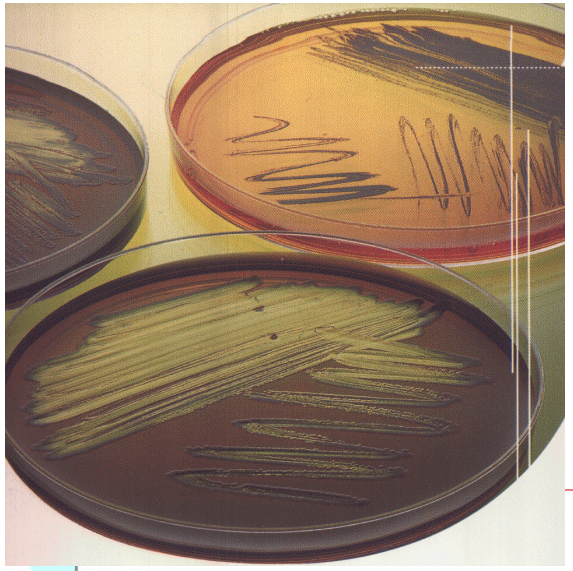
Pergunta

- Um amaciante xampu teve alteração da viscosidade, ou seja ficou mais fluido, também teve leve mudança da cor e cheiro.
  - Qual é razão??

Vias de Contaminação

- **Água**





- **Ar**
- **Matérias Primas**
- **Equipamentos**
- **Seres humanos**

BIOCENTER
excelência em microbiologia

ProServ

As Causas

- Água
  - Biofilme
- Higienização
- Boas Práticas de Fabricação
- Sistema de Conservação
- Matérias Primas
- Embalagem

ÁGUA

- Substantivo feminino (do latim. aqua):
- Substância líquida, em condições normais de pressão e temperatura, incolor, inodora, insípida, cujas moléculas são formadas por 2 átomos de Hidrogênio e 1 átomo de Oxigênio, fórmula química H_2O.
- Segundo lugar em **importância** para a vida dos seres vivos humanos depois do ar (O_2)

Água no Mundo

- Aproximadamente 2/3 da superfície de nosso planeta é coberta por água. Essa "abundância" aparente nos tem levado a considerar a água como um elemento barato, abundante e inesgotável. Contudo, do total de água disponível, apenas uma pequena parte é adequada para nosso consumo, pois:

97,0 % é água salgada (oceanos);

2,3 % é água congelada (pólos);

0,7 % é água doce (rios, lagos, lençóis freáticos).

- Desse 0,7%, são utilizados 70% na Agricultura; 22% na indústria e apenas 8% nas cidades, para consumo humano. Devido a essa pequena disponibilidade de água doce e ao contínuo crescimento da população mundial, a Organização das Nações Unidas estima que no ano 2025 um terço dos países do mundo terão seu desenvolvimento freado pela falta de água.

- Em 1990, 28 países com um total de 335 milhões de habitantes, já enfrentavam essa situação. Para 2025, estima-se que de 46 a 52 países terão esse problema, envolvendo uma população de 2,8 a 3,3 bilhões de habitantes (para uma população total estimada em 8 bilhões).

BIOCENTER
excelência em microbiologia

ProServ

Demanda Água

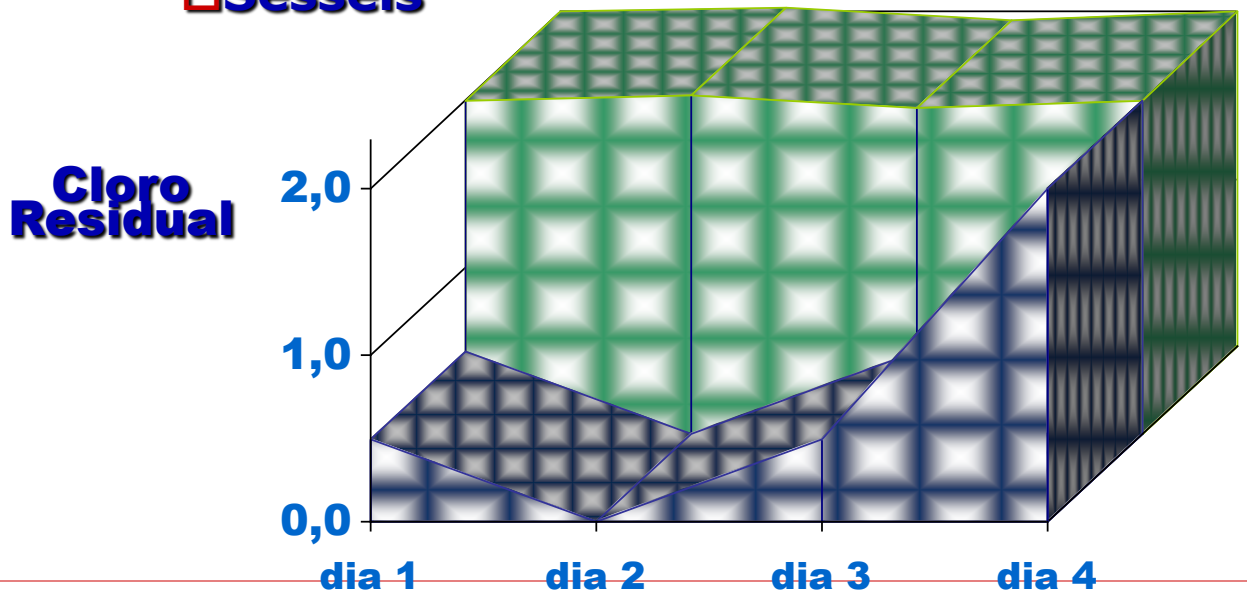
- > A principal demanda não é provocada pela água utilizada diretamente, por cada habitante de nosso planeta, para beber, tomar banho, cozinhar, etc.
- As necessidades indiretas são responsáveis pela maior parcela do consumo. São necessários, por exemplo:
- 1.900 litros de água para produzir 1 Kg. de arroz
  3.500 litros de água para produzir 1 Kg. de carne de frango
  10.000 litros de água para produzir 1 Kg. de carne de boi
  150.000 litros de água para produzir 1 automóvel de passeio
  280.000 litros de água para produzir 1 tonelada de aço
  ??????litros de água para produzir 1 tonelada de detergente
- Em média, cada habitante dos países desenvolvidos provoca uma demanda, direta e indireta, de água de 1.200.000 litros por ano.
- O consumo mundial de água por tipo de uso em média é distribuído:
  - 70% para a agricultura / 22% para a indústria / 8% para uso doméstico e pessoal

ÁGUA

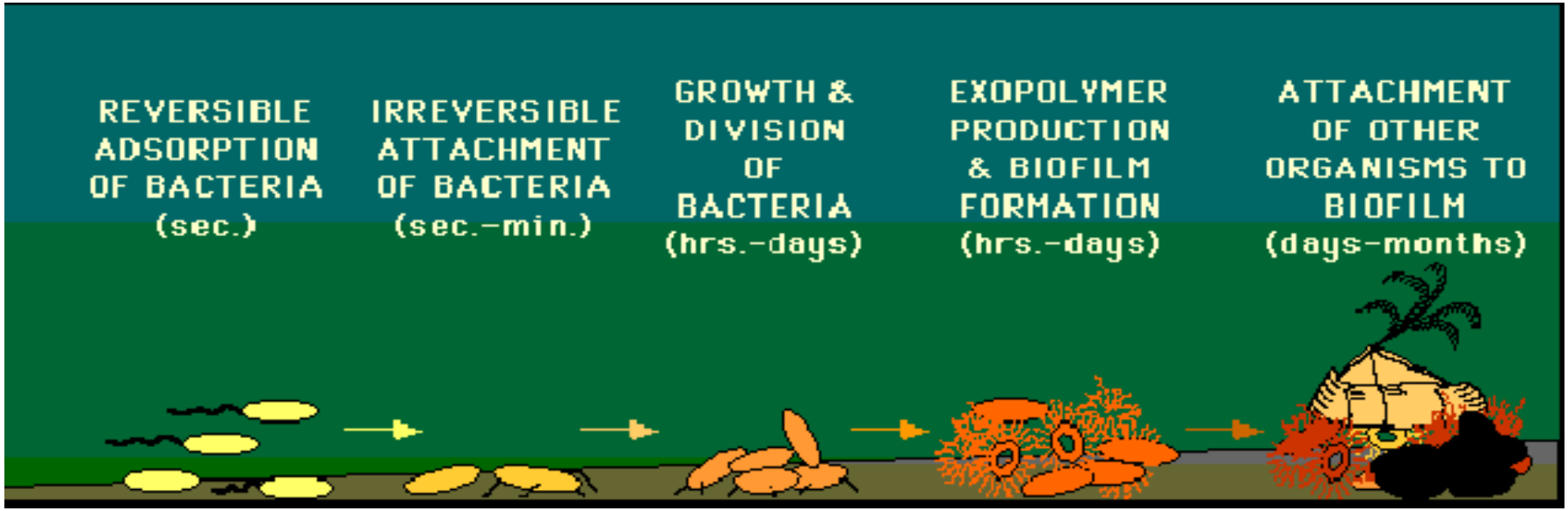
- É um Solvente universal que contém uma grande variedade de:
  - Matéria em Suspensão
  - Matéria em Solução = Dissolvida

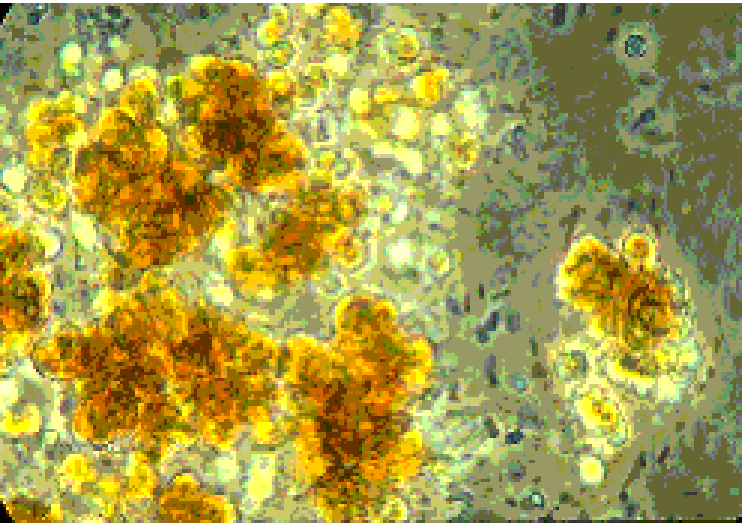
Avaliando o Problema

- Água
  - BioFilme
    - Planctônicas (10% das Bactérias)
    - Sésseis

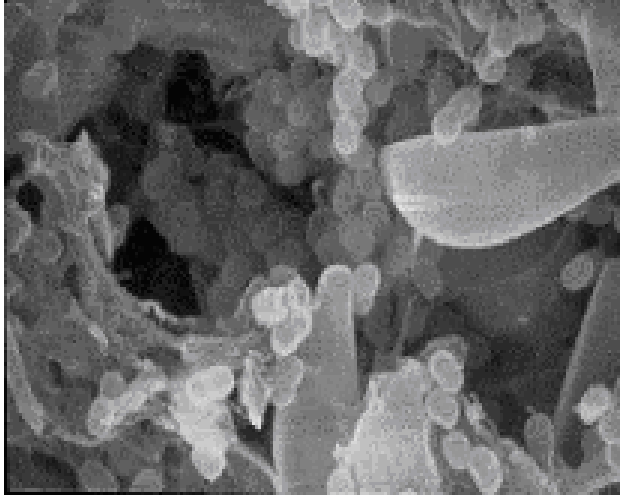


Estágios de formação de biofilmes

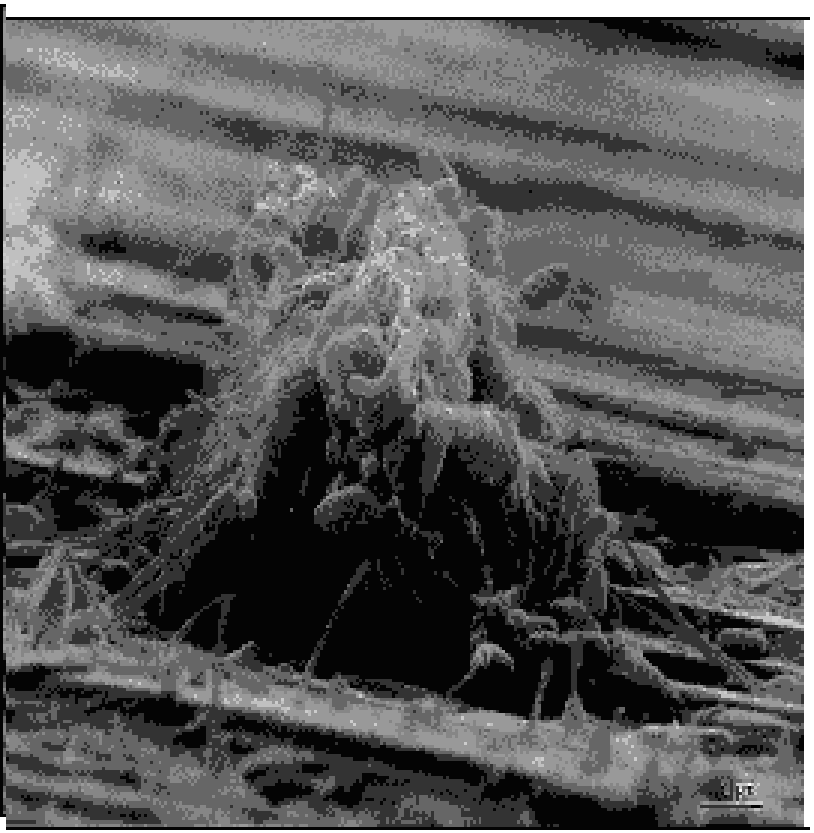


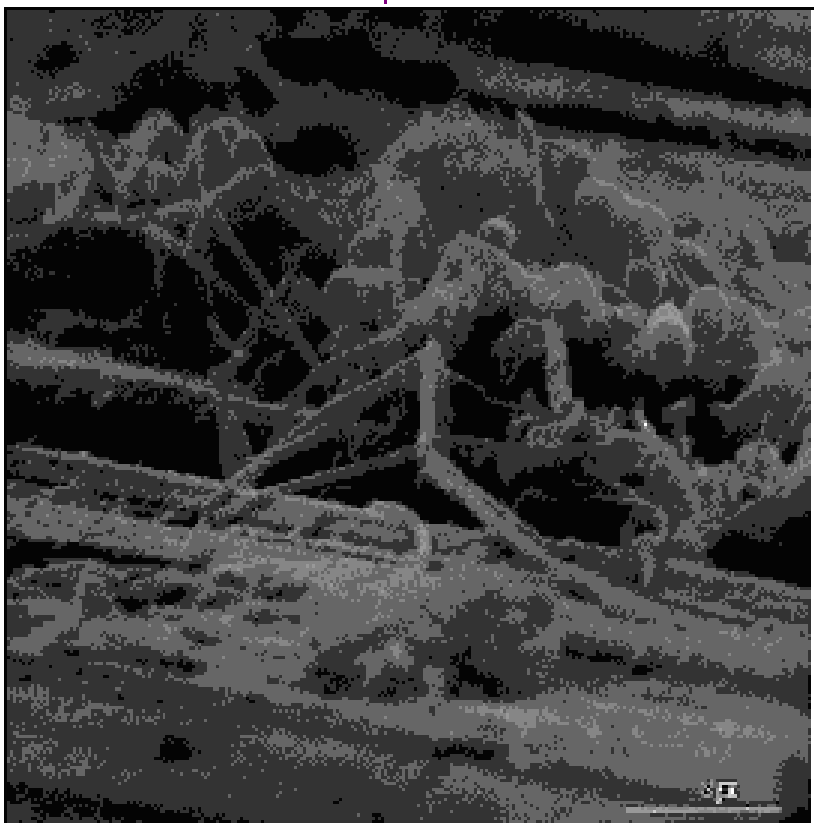


Biofilm From Pond Showing
Algae and Bacteria- 400X

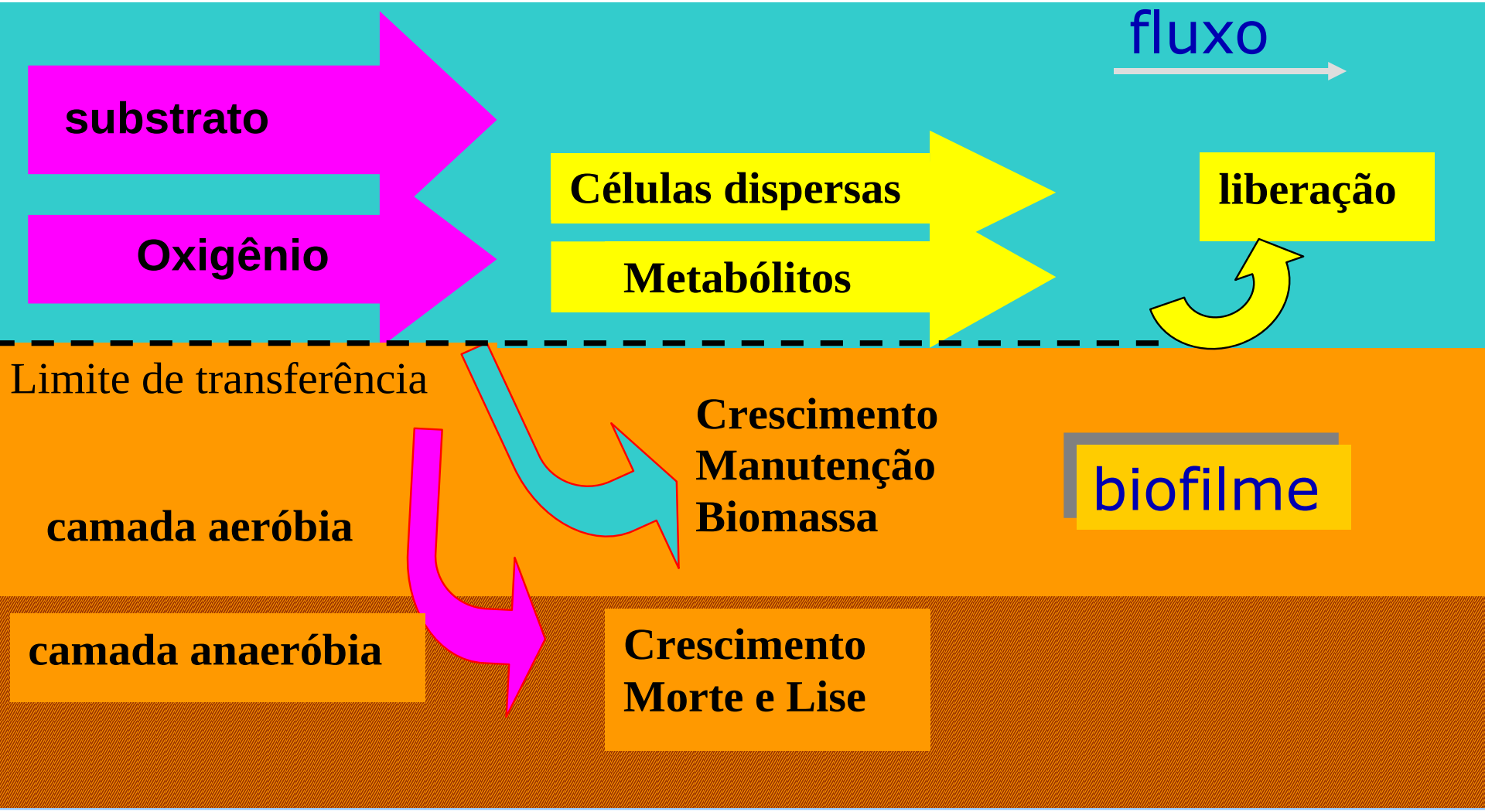


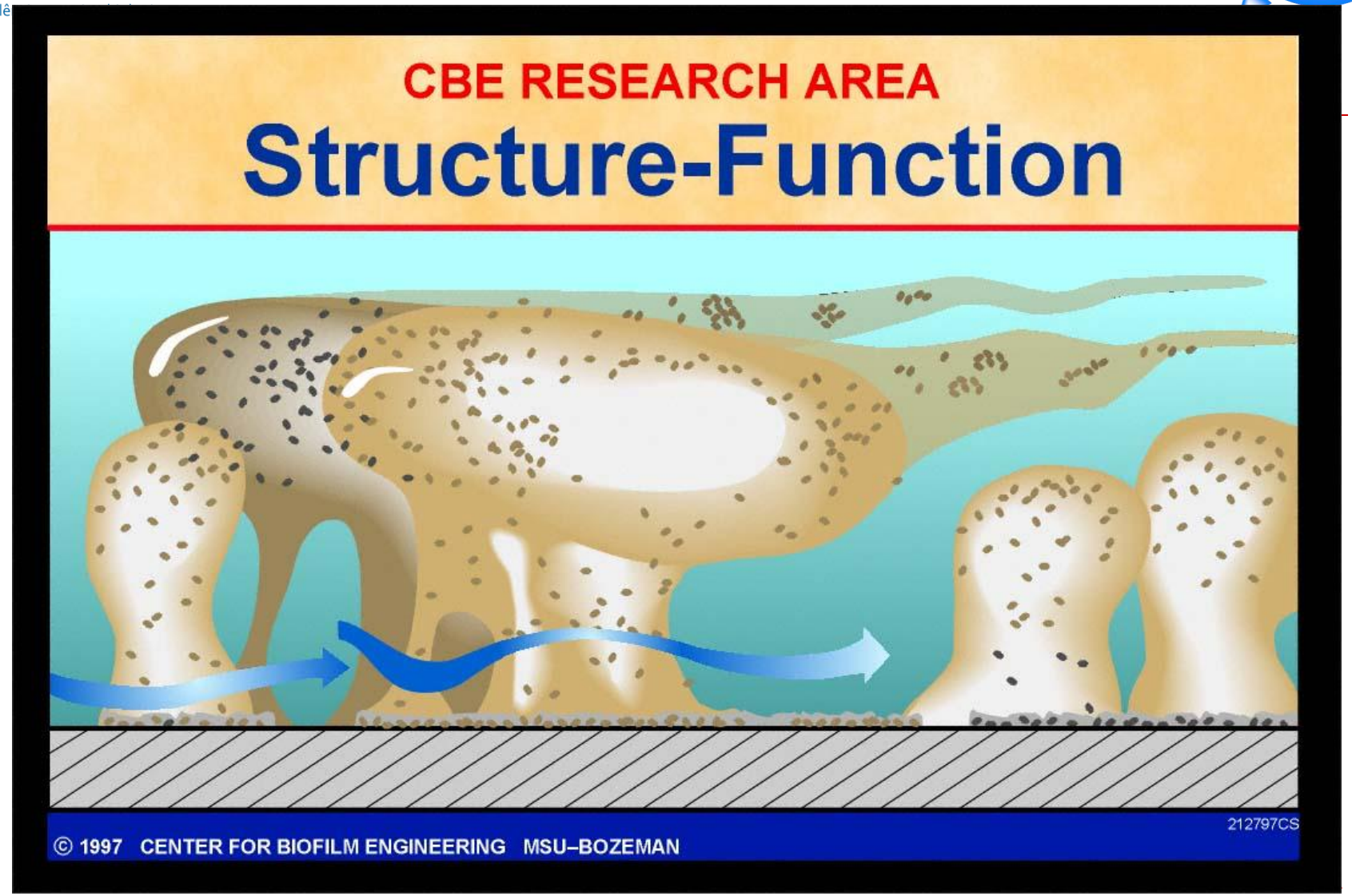
Biofilm From Pond Showing
Association Between Algae
and Bacteria - 2,000X

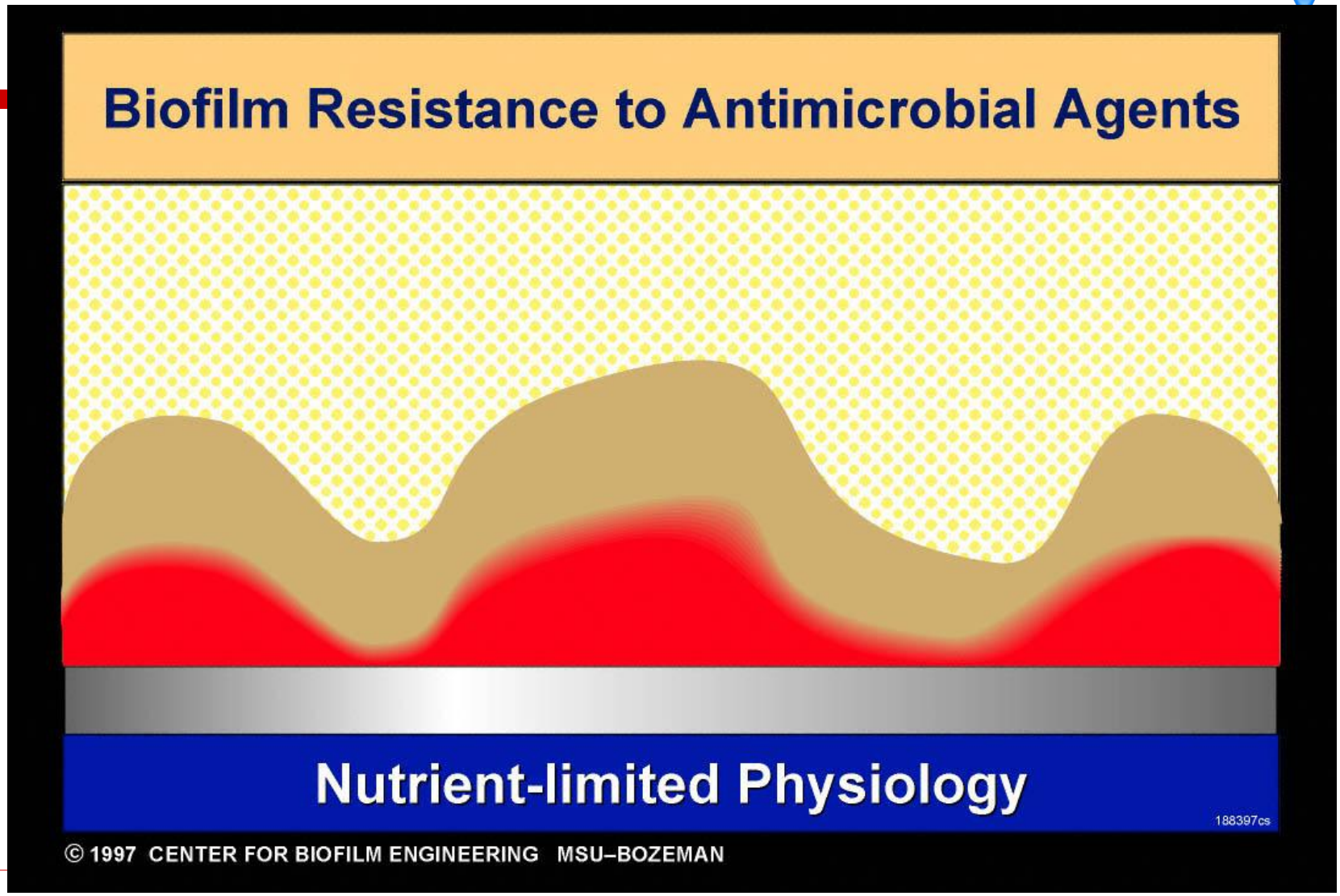




Transportes em Biofilmes




CBE RESEARCH AREA
Structure-Function
212797CS
© 1997 CENTER FOR BIOFILM ENGINEERING MSU–BOZEMAN


Biofilm Resistance to Antimicrobial Agents
Nutrient-limited Physiology
188397cs
© 1997 CENTER FOR BIOFILM ENGINEERING MSU–BOZEMAN

BIOCENTER
excelência em microbiologia

ProServ

Matéria em Suspensão

- É analisada através de Côr e Turbidez
- Compreende:
  - areia, argila, lama, óleos, matéria orgânica, sílica coloidal, ácidos húmicos, fúlvicos (resultante da decomposição de vegetais) e orgânicos como bactérias e esporos:

- Pode ser eliminadas por tratamento físico-químico:
  - Coagulação
  - Decantação
  - Filtração

BIOCENTER
excelência em microbiologia

ProServ

Coagulação e Floculação

- O processo de Coagulação e Floculação consiste da mistura ou adição de produtos químicos à água bruta para que haja floculação (aglomeração das particulas em suspensão).
- Os coagulantes mais conhecidos são Sulfato de Alumínio, Sulfato Férrico, Sulfato Ferroso, Cloreto Férrico, Aluminato de Sódio e os Polieletrólitos.
- O valor de pH ótimo de floculação de uma água é aquele, onde a coagulação ocorre em tempo muito curto, certa dosagem , ou em um tempo maior, porém com menor dosagem
- Auxiliares de coagulação tais como NaOH (soda), CaO (cal), Na_2CO_3 (barrilha). Estes alcális são usados com água natural apresenta baixa alcalinidade.
- Em casos mais raros quando a alcalinidade natural é muito alta os auxiliares de floculação são ácidos, para ajustar o pH ótimo de floculação.

-Pode ser eliminadas por tratamento físico-químico:

- Coagulação
- Decantação
- Filtração

BIOCENTER
excelência em microbiologia

ProServ

Decantação

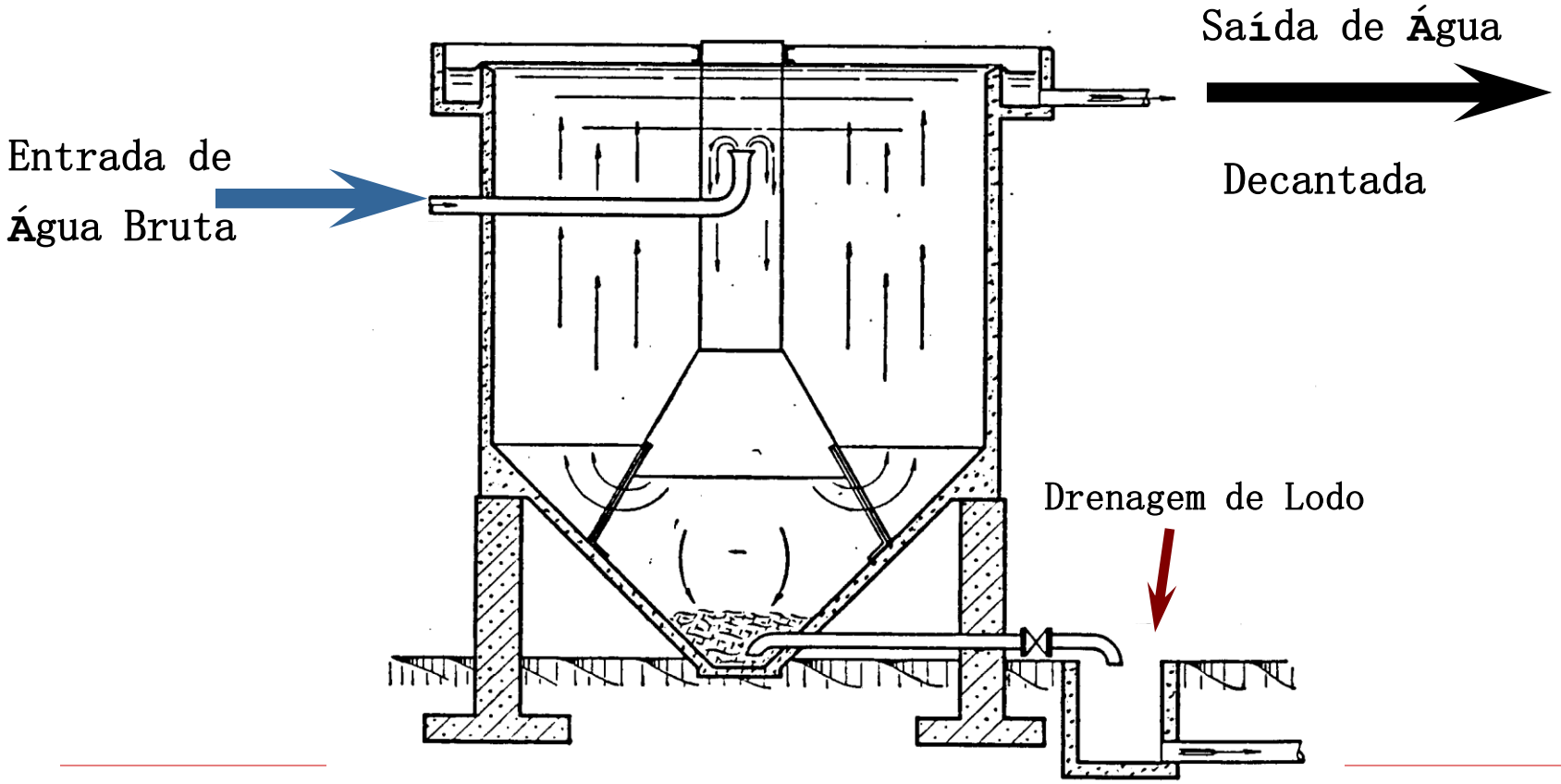
- O processo de Decantação é quando a água fica em repouso por algum tempo, para que haja decantação dos flocos formados no processo de coagulação.
- O tempo de decantação é aquele necessário para para se encher o tanque ou decantador a uma dada vazão.
- Quanto maior for o tempo de decantação melhor será a qualidade da água na saída do decantador, pois os flocos terão mais tempo para sedimentar e ainda facilitará o desempenho dos filtros, que serão mantidos por mais tempo em operação sem que tenham de ser lavados.
- Os tanques de coagulação e decantação possuem descargas de fundo que possibilitam a remoção do lôdo depositado no fundo. Estas descargas devem ser abertas periódicamente ou contínuamente para que não haja acúmulo de lôdo no fundo

Pode ser eliminadas por tratamento físico-químico:

- Coagulação
- Decantação
- Filtração

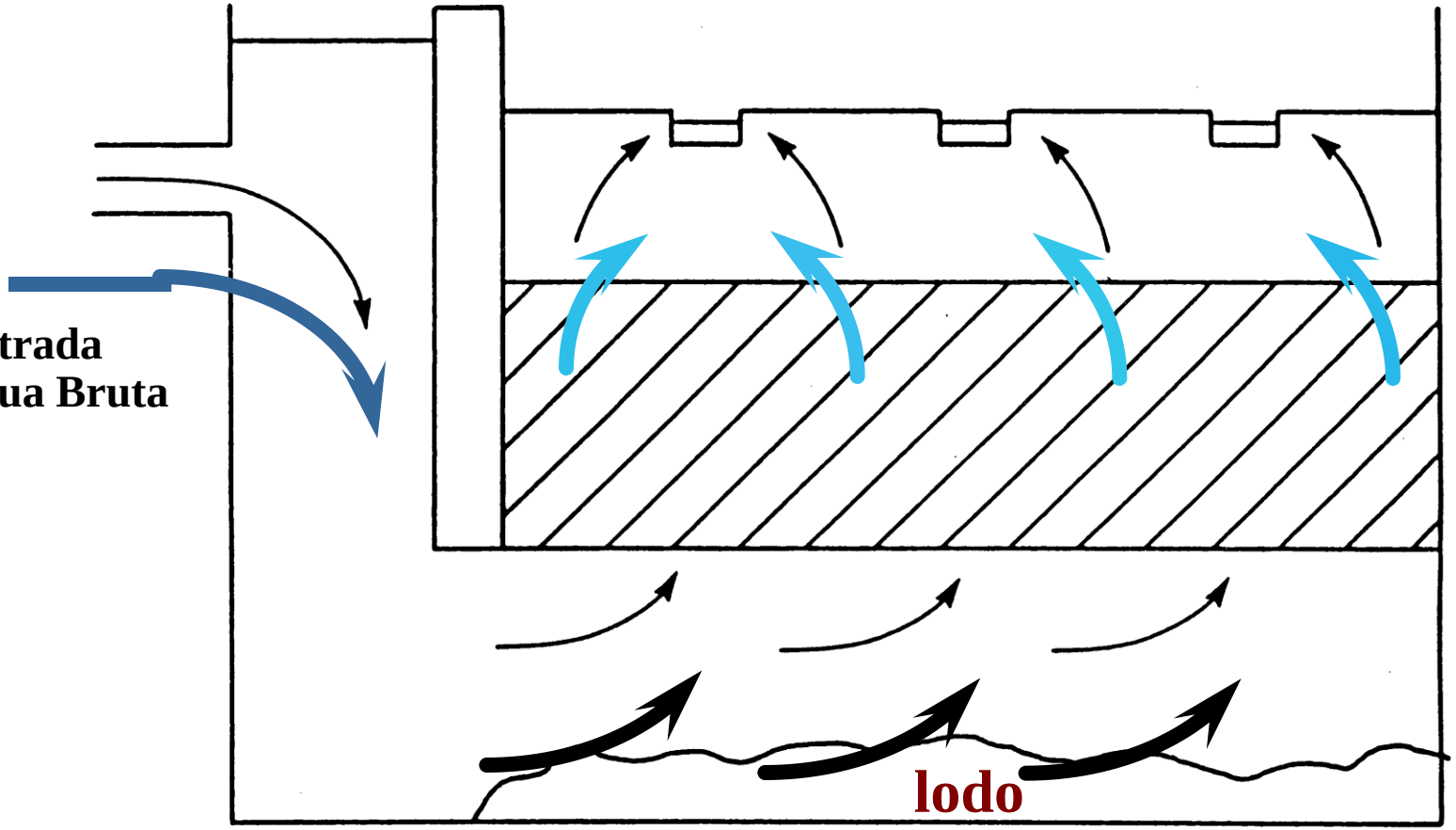
Decantador Estático

Decantador tipo Cilindro-Cônico

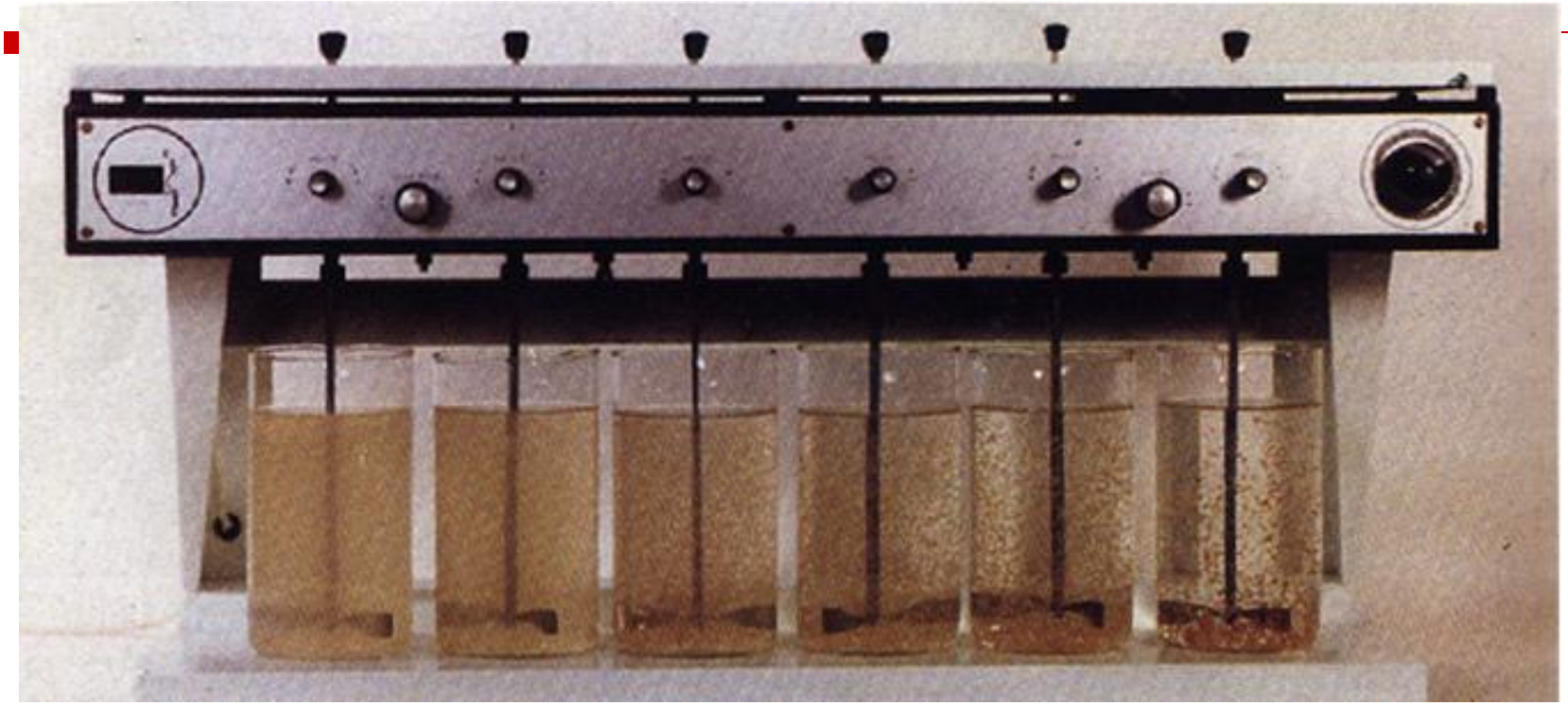


Decantador Lamelar

Decantador tubos inclinados a 60°



"Jar Test"-Teste do Jarro



- Adição de floculante com agitação variando a velocidade e tempo de agitação

BIOCENTER
excelência em microbiologia

ProServ

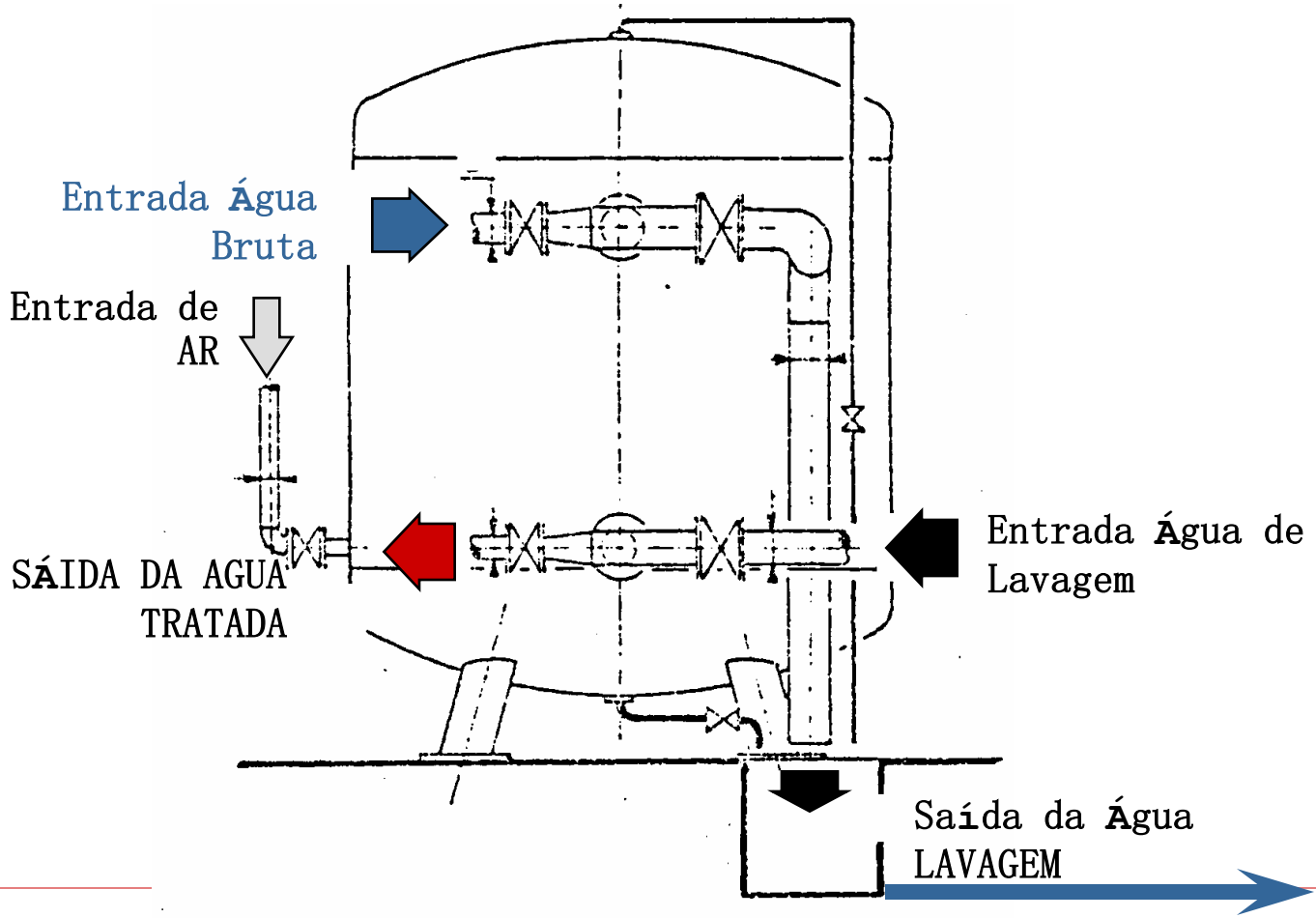
Filtração

- O processo de filtração consiste, basicamente, na retenção de impurezas ou substâncias suspensas na água, atuando como uma 'peneira' ou coador"(chamados neste caso de elementos filtrantes, cartuchos, velas ou refils).

  Os filtros convencionais são de areia operam por gravidade ou sob pressão com diversas camadas filtrantes utilizados nas estações de tratamento de água pública ou industrias em geral.
- Também podem ser to tipo cartucho com gráu de retenção de 5 micra, capaz de retirar da água os sólidos em suspensão, microorganismos, cloro, sabores e odores desagradáveis.
- Outro tipo de constituição, também muito comum, é a utilização de um pré-filtro de polipropileno com grau de retenção de 5 micra (para retirar as partículas em suspensão) e em seguida um filtro com carvão ativado compacto, para retirar o cloro, sabores e odores. Esta segunda combinação permite economizar na troca dos cartuchos pois quando ocorrer entupimento, pode ser feita a troca do elemento de polipropileno, componente mais econômico, e utilizar por mais tempo o cartucho de carvão ativado, que é mais dispendioso.
- E importante observar que o grau de retenção máximo permitido para a filtração de água destinada para o consumo humano é de 5 micra (5 milésimos de milímetro). Esse limite é estabelecido na norma ABNT NBR 14908:2004.

  Existem diferentes formas de se tratar a água, através de processos como a filtração simples, ultrafiltração e purificação. Cada tipo de tratamento sugere uma forma de trabalho e um tipo de resultado.

Filtro de Pressão



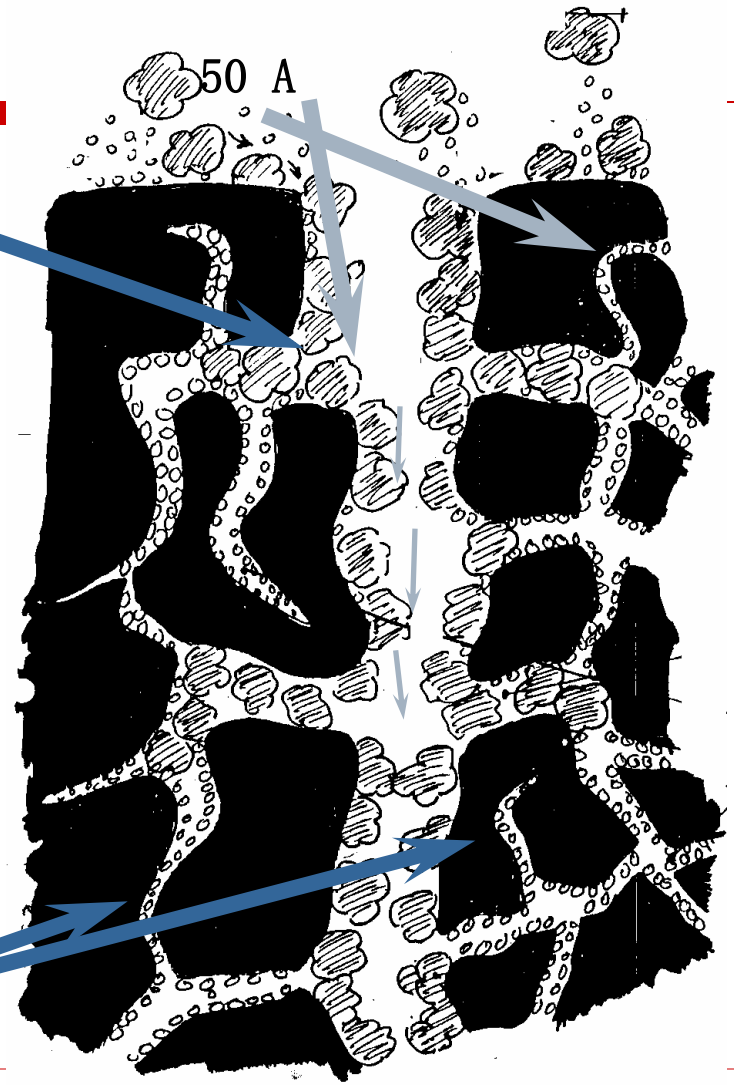
Estrutura Porosa do Carvão Ativo

MACROPÓRO
200 A

Efeito peneira

Concorrência entre grandes e pequenas moléculas

MICROPÓRO 15 - 20 A



Cloração

- O processo de Cloração consiste na adição de cloro na água com objetivo de esterizá-la e torná-la potável.
- A cloração pode ser realizada por cloro gasoso (cilindros de 900 Kg) quando se considerar grandes volumes de água ou hipoclorito de sódio (bombonas de 50 Kg) que contém 10% de cloro ativo quando para pequenas quantidades de água a ser clorada.
- Cloradores e hipocloradores são os dispositivos que controlam as injeções, de cloro gasoso ou solução de hipoclorito de sódio
- Demanda de cloro é a quantidade consumida na reação com toda a matéria oxidável nela presente
- Cloro residual na água é a quantidade de cloro livre Cl_2 que permanece na água após a oxidação da matéria oxidável. Um teor de 0,5 a 2,0 mg/L, dependendo do fim a que se destina.

Cloração

- O processo de Cloração consiste na adição de cloro na água com objetivo de esterizá-la e torná-la potável.
- A cloração pode ser realizada por cloro gasoso (cilindros de 900 Kg) quando se considerar grandes volumes de água ou hipoclorito de sódio (bombonas de 50 Kg) que contém 10% de cloro ativo quando para pequenas quantidades de água a ser clorada.
- Cloradores e hipocloradores são os dispositivos que controlam as injeções, de cloro gasoso ou solução de hipoclorito de sódio
- Demanda de cloro é a quantidade consumida na reação com toda a matéria oxidável nela presente
- Cloro residual na água é a quantidade de cloro livre Cl_2 que permanece na água após a oxidação da matéria oxidável. Um teor de 0,5 a 2,0 mg/L, dependendo do fim a que se destina.

ÁGUA POTÁVEL

- Normalmente produzida e distribuida pelo sistema municipal controlado pelos orgãos governamentais, é proveniente de rios, lagos (neste caso passam por processo de coagulação, clarificação, filtração e cloração) ou de poços artezianos (neste caso recebem apenas cloração e já está pronta para distribuição)
- É aquela que atende aos requisitos físicos-quimicos e micobiológicos e radioativos, legalmente estabelecidos pelos orgãos de saúde pública para poder ser injerida pelos seres humanos. (Portaria 518 MS: 25 Março 2004)
- No Brasil a água potável deve ser inodora, insípida e incolor e ter no máximo 1.000 mg/L, ter reduzida quantidade de Nitratos (máximo 46 mg/L).
- Não dever conter mais de 12 bacilos coliformes por litro (???). Deixaria zero.
- O residual de cloro livre na água potável varia 0,5 a 2,0 mg/L.
- Este valor de cloro residual não atende a necessidade de cloro residual de água industrial que é no mínimo de 2 mg/L e no máximo 10 mg/L (CTFA 2001). Portanto uma cloração adicional é quase sempre necessária.

Água Potável Portaria 2914 MS

Padrão Microbiológico

Tabela 1
Padrão microbiológico de potabilidade da água para consumo humano

PARÂMETRO	VMP[1]
Água para consumo humano[2]	
Escherichia coli ou coliformes termotolerantes[3]	Ausência em 100ml
Água na saída do tratamento	
Coliformes totais	Ausência em 100ml
Água tratada no sistema de distribuição (reservatórios e rede)	
Escherichia coli ou coliformes termotolerantes[3]	Ausência em 100ml
Coliformes totais	Sistemas que analisam 40 ou mais amostras por mês:
	Ausência em 100ml em 95% das amostras examinadas no mês;
	Sistemas que analisam menos de 40 amostras por mês:
	Apenas uma amostra poderá apresentar mensalmente resultado positivo em 100ml

Água Potável Portaria 2914 MS

Padrão Microbiológico

Art. 13. Após a desinfecção, a água deve conter um teor mínimo de cloro residual livre de 0,5 mg/L, sendo obrigatória a manutenção de, no mínimo, 0,2 mg/L em qualquer ponto da rede de distribuição, recomendando-se que a cloração seja realizada em pH inferior a 8,0 e tempo de contato mínimo de 30 minutos.

Parágrafo único. Admite-se a utilização de outro agente desinfetante ou outra condição de operação do processo de desinfecção, desde que fique demonstrado pelo responsável pelo sistema de tratamento uma eficiência de inativação microbiológica equivalente à obtida com a condição definida neste artigo.

Art. 14. A água potável deve estar em conformidade com o padrão de substâncias químicas que representam risco para a saúde expresso na Tabela 3, a seguir:

Água Potável Portaria 2914 MS

Padrão potabilidade Substâncias Químicas - pH e Cloro

PARÂMETRO	Unidade	VMP[1]
Alumínio	mg/L	0,2
Amônia (como NH_3)	mg/L	1,5
Cloreto	mg/L	250
Cor Aparente	uH[2]	15
Dureza	mg/L	500
Etilbenzeno	mg/L	0,2
Ferro	mg/L	0,3
Manganês	mg/L	0,1
Monoclorobenzeno	mg/L	0,12
Odor	-	Não objetável[3]
Gosto	-	Não objetável[3]
Sódio	mg/L	200
Sólidos dissolvidos totais	mg/L	1.000
Sulfato	mg/L	250
Sulfeto de Hidrogênio	mg/L	0,05
Surfactantes	mg/L	0,5
Tolueno	mg/L	0,17
Turbidez	UT[4]	5
Zinco	mg/L	5
Xileno	mg/L	0,3

§ 1° Recomenda-se que, no sistema de distribuição, o pH da água seja mantido na faixa de 6,0 a 9,5.

§ 2° Recomenda-se que o teor máximo de cloro residual livre, em qualquer ponto do sistema de abastecimento, seja de 2,0 mg/L.

Água Potável Portaria 2914 MS

Turbidez

Padrão de turbidez para água pós-filtração ou pré-desinfecção

TRATAMENTO DA ÁGUA	VMP[1]
Desinfecção (água subterrânea)	1,0 UT[2] em 95% das amostras
Filtração rápida (tratamento completo ou filtração direta)	1,0 UT[2]
Filtração lenta	2,0 UT[2] em 95% das amostras

NOTAS:

(1) Valor máximo permitido.
(2) Unidade de turbidez.

§ 1° Entre os 5% dos valores permitidos de turbidez superiores aos VMP estabelecidos na Tabela 2, o limite máximo para qualquer amostra pontual deve ser de 5,0 UT, assegurado, simultaneamente, o atendimento ao VMP de 5,0 UT em qualquer ponto da rede no sistema de distribuição.

SABESP - Cia. Saneamento Básico do Estado de São Paulo

Divisão de Gestão da Qualidade da Produção

Dados de 04/2005

SIGLA Estação Média (Mês)	TGA	TGT	TRC	TRG	TCA	TCB	TRE	TGU	TAT
Capacidade = 65,5 m³/s	13,83	0,50	3,01	4,51	1,22	0,93	0,06	31,90	9,49
Cloretos (mg/L Cl)	20,80	16,90	13,60	70,00	10,50	61,00	26,30	8,00	18,10
Ferro Total (mg/L Fe)	0,04	0,04	0,04	0,06	0,06	0,08	0,04	0,04	0,05
Nitratos (mg/L N)	0,59	0,43	0,19	0,53	0,16	0,71	0,20	0,23	0,20
Cor (U.C.)	2,50	2,50	2,50	2,50	2,50	2,50	2,50	2,50	2,50
Turbidez (NTU)	0,25	0,16	0,26	0,19	0,20	0,33	0,14	0,19	0,14
Alcalinidade Total (mg/L CaCO3)	18,00	17,00	9,00	17,00	16,00	25,00	20,00	14,00	0,00
Dureza Total (mg/L CaCO3)	47,10	40,90	32,80	58,40	31,90	106,00	58,40	22,40	39,40
Dureza Calcio (mg/L CaCO3)	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
Condutividade (uS/cm)	126,00	118,00	75,50	281,20	71,00	281,70	131,20	52,90	121,30
pH	8,97	9,10	8,96	8,72	7,83	7,17	8,98	7,97	8,16
Sílica (mg/L SiO2)	10,00	10,00	10,00	10,00	10,00	10,00	10,00	10,00	10,00
Sulfato (mg/L SO4)	13,40	15,00	17,60	18,10	14,80	11,40	6,80	5,50	22,50

TGA-ETA GUARAPIRANGA
TGT-ETA THEODORO RAMOS
TRC-ETA RIO CLARO
TRG-ETA RIO GRANDE-Billings
TCA-ETA ALTO COTIA
TCB- ETA BAIXO COTIA
TRE-ETA RIBEIRÃO DA ESTIVA
TGU-ETA GUARAÚ – Cantareira
TAT-ETA ALTO TIETÊ

ProTeg
Assept

SABESP - Cia. Saneamento Básico do Estado de São Paulo

BALANÇO IÔNICO (ppm $CaCO_3$)

SIGLA Estação	TGA	TGT	TRC	TRG	TCA	TCB	TRE	TGU	TAT
Cátions									
$Ca^{++} + Mg^{++}$	47,1	40,9	32,8	58,40	31,9	106	58,4	22,4	39,4
* Na^{+}	14,6	15,9	13,8	76,6	14,4	17,4	5,9	8,8	9,7
TOTAL CÁTIONS	61,7	56,8	46,6	135,0	46,3	123,4	64,3	31,2	49,1
Ânions									
SO_4^{--}	13,9	15,6	18,3	18,8	15,4	11,9	7,1	5,7	23,4
NO_3^{-}	0,5	0,3	0,2	0,4	0,1	0,6	0,2	0,2	0,2
Cl^{-}	29,3	23,8	19,2	98,7	14,8	86,0	37,1	11,3	25,5
HCO_3^{-}	18,0	17,0	9,0	17,0	16,0	25,0	20,0	14,0	0,0
Anions Combinados	61,7	56,8	46,6	135,0	46,3	123,4	64,3	31,2	49,1
** SiO_2	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0
CO_2 livre	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
TOTAL ANIONS	71,7	66,8	56,6	145,0	56,3	133,4	74,3	41,2	59,1

* O sódio é obtido pela diferença entre os ânions combinados e a dureza total.

** Sílica e Gás Carbônico, no balanço iônico, não estão combinados aos cátions.

ProTeg Assept

Custo Água Industrial São Paulo

Custo Água Industrial em São Paulo

José Katz <efil@uol.com.br> **14/02/2006 15:46**

Osmar

Nosso consumo mensal (Efil) é abaixo de 10 m³ e portanto pagamos a taxa minima que é de R$ 44,88

A conta tem faixas de 10 em 10 m³ para quem gasta mensalmente no limite superior da faixa:

10 m³ ➔ R$ 4,49 / m³

20 m³ ➔ R$ 8,72 / m³

30 m³ ➔ R$ 16,82 / m³

> 50 m³ tem uma pequena redução para R$ 16,50/m³ (*)

Quem estiver no início da faixa paga muito mais por m³ efetivamente consumido.

(*) CUSTO REFERE-SE A ÁGUA E ESGÔTO.

Matérial em Solução = Dissolvida

Compreende

- Matéria Organica (M.O.)
- Sais minerais
- Gase dissolvidos

Análises de M.O.

- por oxidação com $KMnO_4$
- por absorção U.V.

Análises de sais

- Titulação
- Colorimétrica
- Gravimétrica

BIOCENTER
excelência em microbiologia

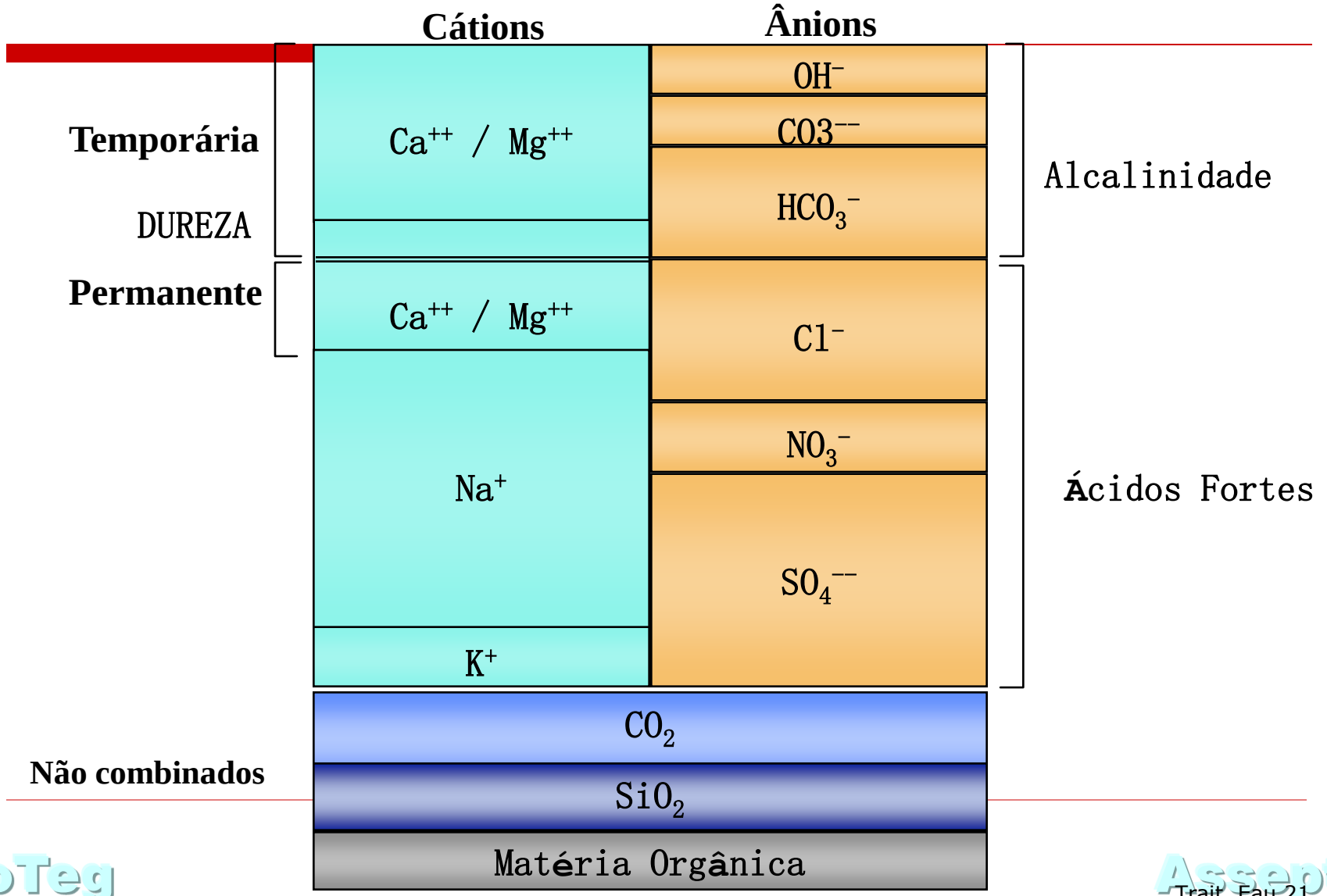
ProServ

sebastiao@proservquimica.com.br
sebastião@biocentermicrobiologica.com.br
11-9.9991-3059
11-3951-7702
11-2548-8735

ProTeg

Assept

Análise de Água



Balanço Iônico mg/L $CaCO_3$

PLANILHA DE BALANÇO IÔNICO

Água Mineral Lindoya - Fonte São José

mg/L CaCO3

Cátions	mg/lt	fator	$CaCO_3$	%		Ânions	mg/lt	fator	$CaCO_3$	%
Ca^{++}	16,60	2,50	41,50	47%		SO_4^{--}	1,38	1,04	1,44	2%
Mg^{++}	6,56	4,10	26,90	30%		NO_3^{-}	8,20	0,81	6,61	7%
Na^{+}	7,92	2,18	17,27	19%		Cl^{-}	4,01	1,41	5,65	6%
K^{+}	2,60	1,28	3,33	4%		HCO_3^{-}	91,8	0,82	75,31	84%
Ba^{++}	0,08	0,73	0,06	0%		F^{-}	0,05	2,63	0,12	0%
Total	33,76		89,05	100%		Total	105,5		89,12	100%
Condutividade		µS/cm	194							
Sólitos Dissolv		0,72	139							

Processos para Purificação de Água

Pré-Tratamento

Tratamento e Polimento

Água Potável

Filtração primária = (filtros multimédia)

Remoção cloro = (carvão ativado)

Remoção compostos orgânicos = (ultrafiltração, carvão ativado)

Desmineralização, Resinas Catiônica e Aniônica ou Apenas

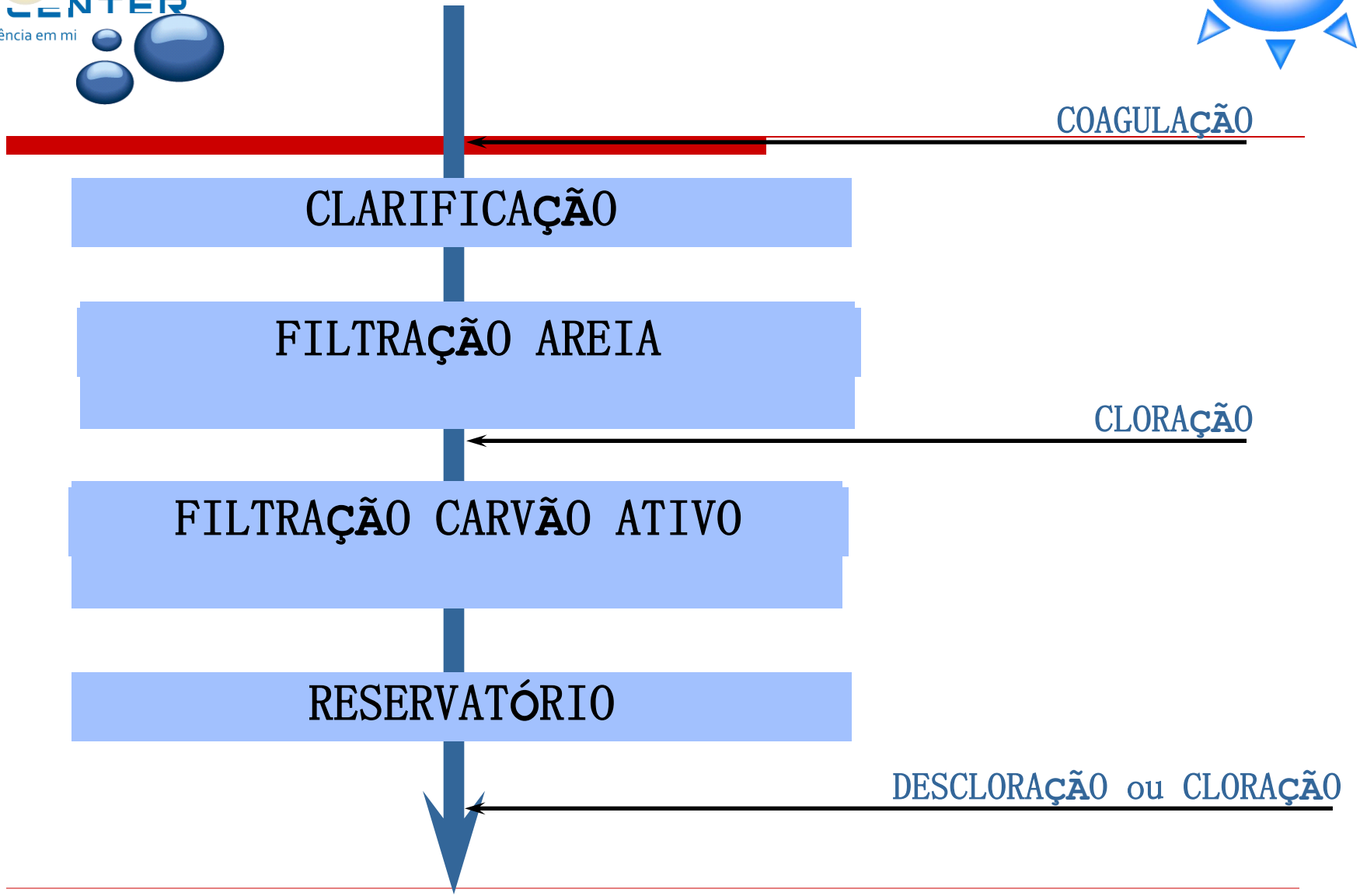
Leito Misto

Osmose Reverasa

Ultrafiltração

Redução microbiológica por radição UV

Água de Processo


COAGULAÇÃO
CLARIFICAÇÃO
FILTRAÇÃO AREIA
CLORAÇÃO
FILTRAÇÃO CARVÃO ATIVO
RESERVATÓRIO
DESCLORAÇÃO ou CLORAÇÃO
USO INDUSTRIAL

Qualidades Água para Indústria

- Basicamente utiliza-se água de baixa concentração de sólidos, sais e minerais dissolvidos e livre de contaminantes microbiológicos. Para algumas aplicações, por necessidades específicas ou por conveniência, podem ser utilizadas águas com características que não se enquadrem nas especificadas pelas farmacopéias e nesses casos, atendam aos requisitos mínimos da água potável. Essas águas são adicionalmente tratadas para atender a demandas específicas do processo em questão. É o caso das indústrias que fabricam detergentes líquidos, que não necessariamente precisariam utilizar água desmineralizada, devido à alta concentração de sais características próprias desse tipo de produto. Entretanto, porém, tem de atender aos requisitos microbiológicos.
- Especificações mínimas de qualidade para as águas utilizadas na indústria devem ser definidas em função de cada tipo de aplicação, processo de fabricação e características do produto. Por essa razão essas especificações devem se levadas em conta na elaboração do projeto do sistema de tratamento de água .

Água de Processo Industria

- É aquela que atende aos requisitos de água potável, mas recebe um tratamento adicional para adequar as demandas especiais de um determinado processo.
- Pode conter aditivos para contrôle microbiano, desde que compatíveis com o processo a que se destina e, não precisa se enquadrar nos requisitos oficiais (monografias USP, PE ou outros), sendo portanto classificada como "não farmacopéias. A identificação dessas águas, usualmente faz referência ao tratamento ou à última etapa do mesmo, por exemplo:
- Água abrandada, desmineralizada, (resina ou osmose)
- As especificações das águas de processo devem ser estabelecidas, para cada caso, pela própria indústria ou orgão regulamentador do seguimento industrial

Água de Processo (USP XXIV)

A edição XXIV da USP trouxe diversas mudanças nos requisitos de qualidade da água, em substituição a USP –XXIII. Os requisitos atuais e objetivo estão mostrados abaixo:

REQUIREMENTS		STANDARD USP XXIII (based)	GOAL USP XXIV
Appearance		Clear, impurities free.	---
Conductivity (uS/cm à 25º C)		10	1,3
Oxidizable Substances(TOC) ppm		the pink color of potassium permanganate does not completely dissappear.	0,5 ppm (500 ppb)
pH		5,0 – 7,0	5,0 – 7,0
Chloride		No opalescence is produced	---
Sulfate		No turbidity is produced	---
Ammonia		0,3 ppm maximum	---
Calcium		No turbidity is produced	---
Carbon Dioxide		the mixture remains clear	---
Heavy Metals		Negative	---
Silica (ppm)		70 ppm	---
Bacteriological Purity	Total Coliform	0 cfu / ml	0 cfu/ ml
	Total Microbial Count	1000 cfu/ ml	100 cfu/ ml

Qualidades Água para Indústria

- 01-09-2006 → Elaboração de Dossiê para Produtos Cosméticos
- A Anvisa (Agência Nacional de Vigilância Sanitária) juntamente com entidades e empresas do setor cosmético proporcionaram a realização do Seminário sobre a Elaboração de Dossiê para Produtos de Higiene Pessoal, Cosméticos e Perfumes.
- O evento, que se realizou nos dias 14 e 28 de agosto, em Brasília e São Paulo, respectivamente, teve como objetivo possibilitar a discussão entre a Anvisa, representantes do setor produtivo e demais profissionais, que atuam na área regulatória de cosméticos, sobre os requisitos estabelecidos nas Resoluções RDC 211/2005, 215/2005, e outras legislações pertinentes.
- A partir destas discussões será elaborado um Manual de Orientações Regulatórias para Composição de Dossiês de Produtos Cosméticos.
- O evento consistiu de apresentações feitas por representantes da Anvisa e do Setor Regulado, as quais foram seguidas por fóruns de debate.
- Durante o Seminário, a Anvisa informou que a partir de 1 de setembro pretendia iniciar a solicitação nas empresas do Dossiê de Produtos Notificados, conforme disposto na RDC 211/2005.
- Caso haja interesse em receber material de palestras deste Seminário, favor solicitar por meio do e-mail: abc@abc-cosmetologia.org.br

BIOCENTER
excelência em microbiologia

ProServ

Especificações	Água Potável	Normalmente adotado indústria domissanitário e cosméticos	Meta
Aparência	Límpida, livre de impureza	Límpida, livre de impureza	Límpido, livre de impureza
Condutividade (µS/cm 25°C)	Máximo 110	0,8 a 10,0	0,8 a 5,0
Turbidez (SiO_2)	5 ppm	Não controlado	Máximo 2
Substâncias oxidáveis (Compostos orgânicos Totais – COT)	Não é avaliado	Não controlado	500 ppb
Cloretos	250 ppm	Não controlado	0
Sulfatos	250 ppm	Não controlado	0
Bicarbonatos	250 ppm	Não controlado	0
Dureza ($CaCO_3$)	85 ppm (máx)	Não controlado	
Manganês	0	Não controlado	0
Fluoretos	0,8 ppm	Não controlado	0
Ferro (Fe^{2+})	0,3 ppm	Não controlado	0
pH	7	5,8-7,5	5,8–7,0
Metais pesados	0	Não controlado	0
Sílica	70 ppm	Não controlado	0
Pureza bacteriológica			
Coliformes Totais /100 ml	0	0	0
Contagem microbiológica total	Máx. 500 UFC/ml	Máx. 100 UFC/ml	Máx. 100 UFC/ml

Resinas Troca Iônica

•Copolímeros sintéticos, com grupos funcionais (ativos) que adsorvem íons (cátions ou ânions) de uma solução e os substituem por quantidades equivalentes de outros íons da mesma carga de acordo com uma escala de seletividade ou seja preferência iônica: exemplificado abaixo.

$R^{-+}H + Na^{+-}Cl \rightarrow R^{-+}Na + H^{+-}Cl$

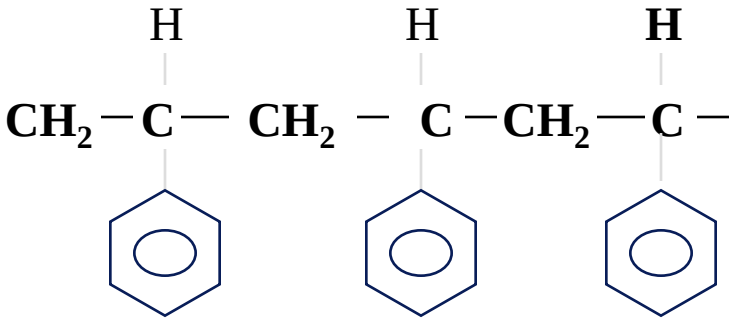
$R^{+-}OH + HCl \rightarrow R^{+-}Cl + H^{+-}OH$

Formação H_2O

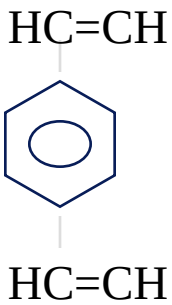
Resinas Troca Iônica

- **Fabricadas de Copolimerizacão de Estireno com Divinilbenzeno.**
- **Copolímero = INSOLÚVEL (ácidos, soda, solventes comuns)**

Estireno



Poliestireno



Divinilbenzeno

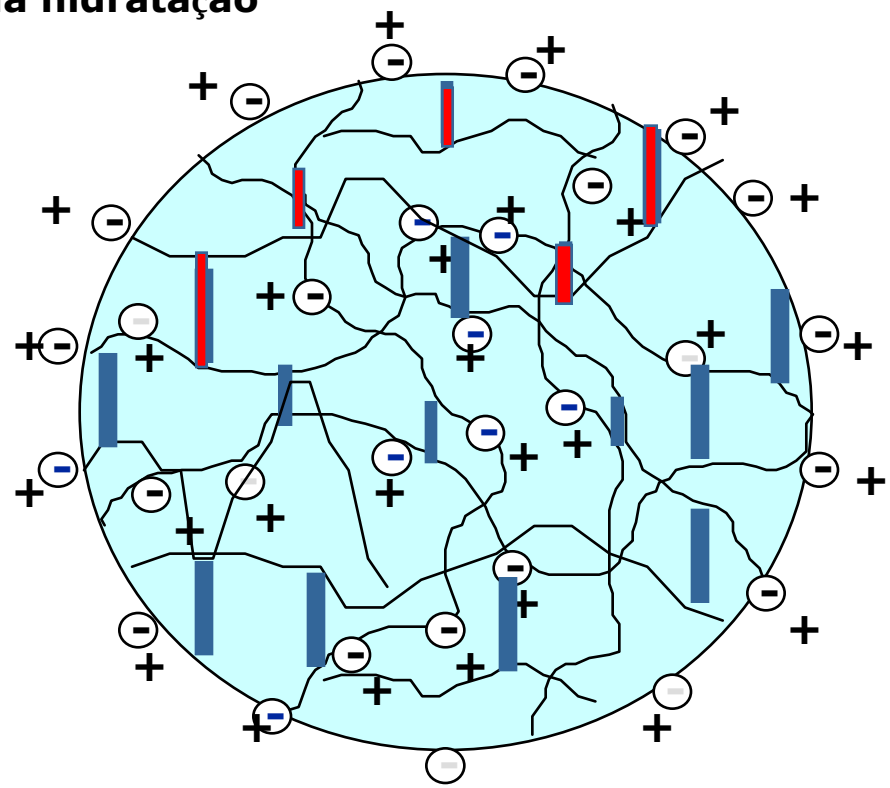
Ilustração Esquemática Resina

+ Grupo funcional

matriz

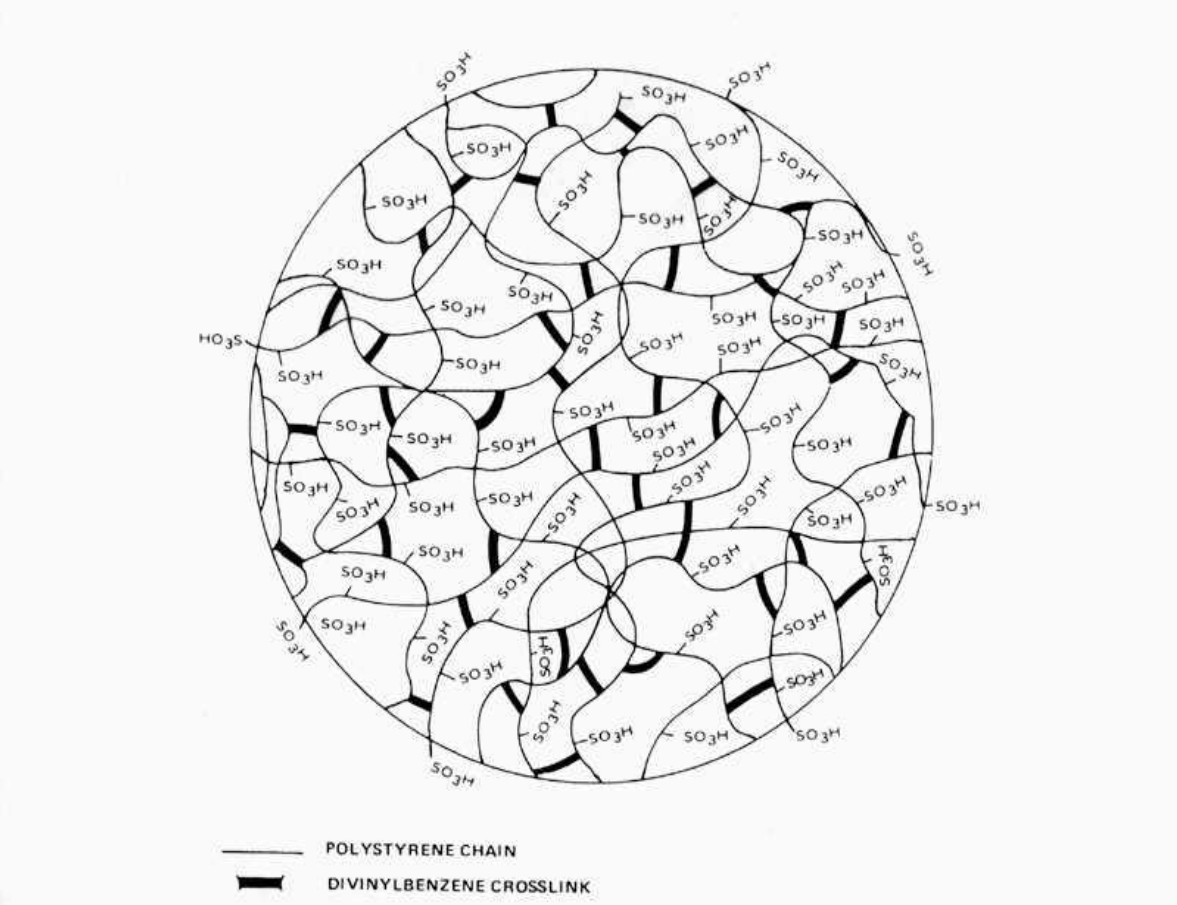
Agente ligação DVB

Água hidratação



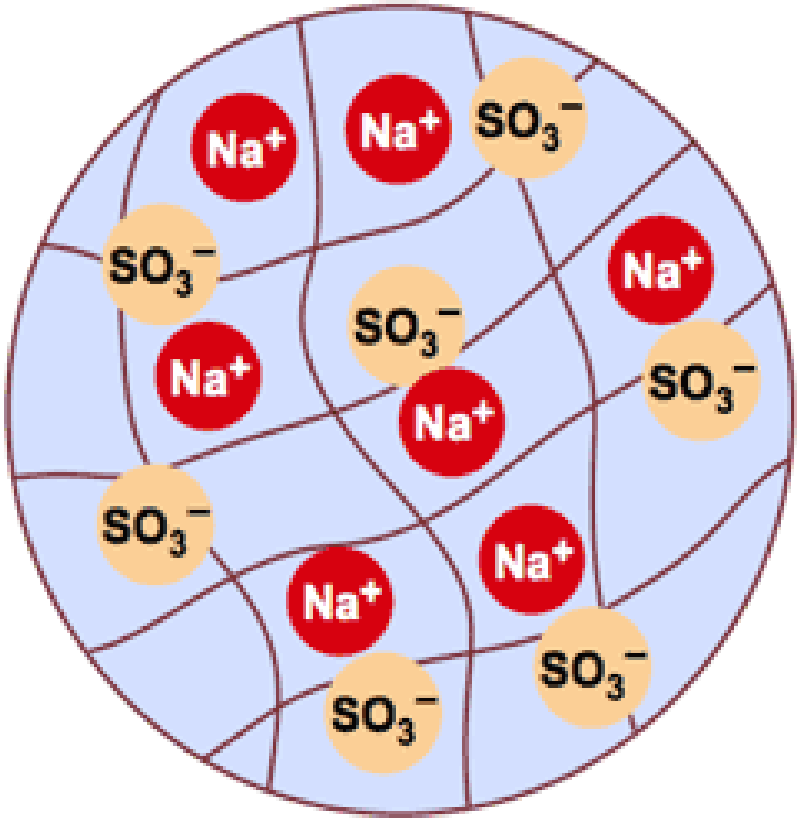
Resinas Troca Iônica

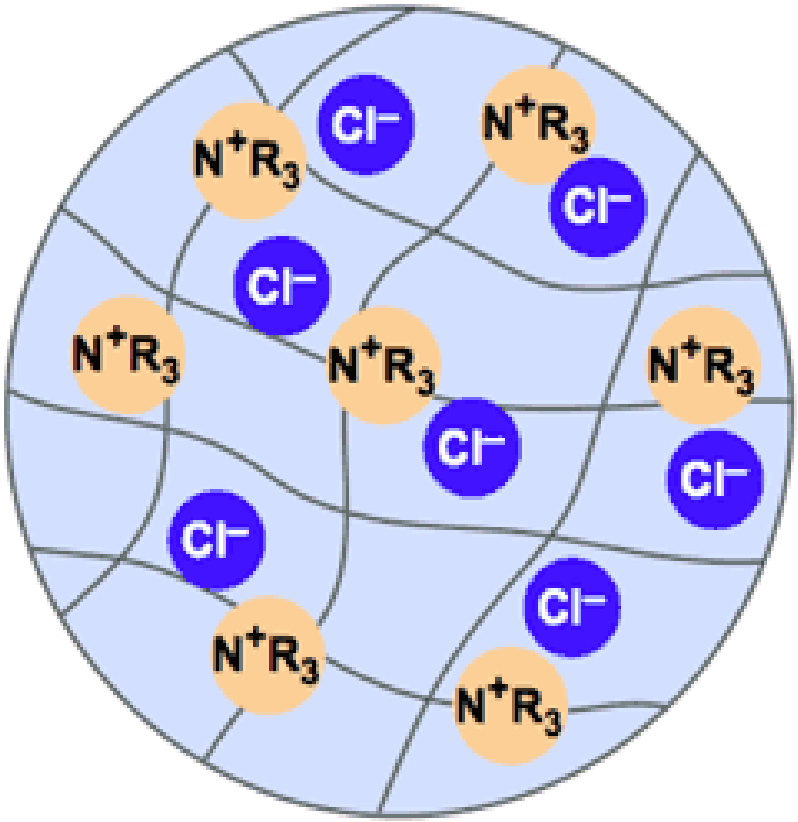
Resina Catiônica Grupos Sulfônicos



Resinas Troca Iônica

Ilustração esquemática resina Catiônica e Aniônica

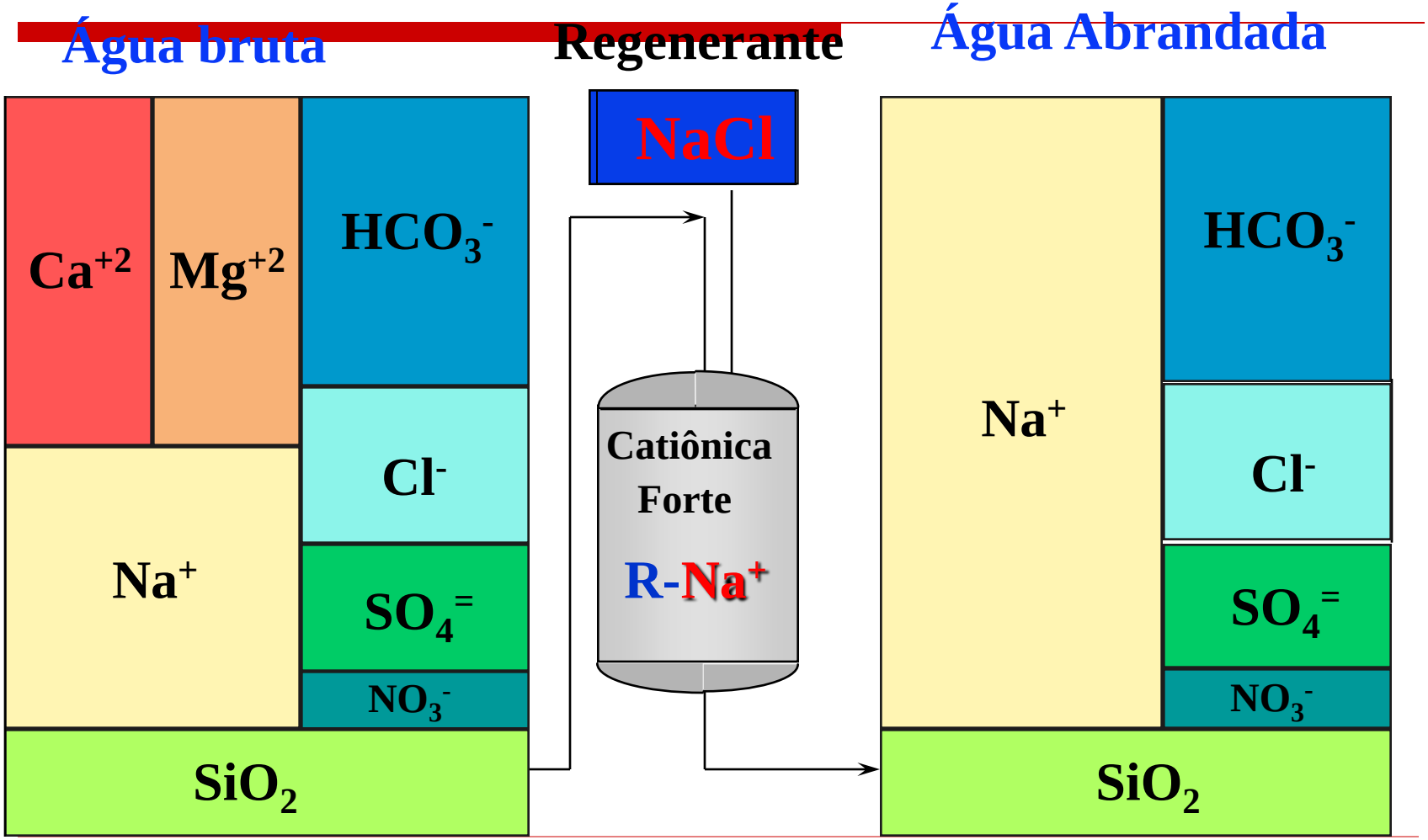




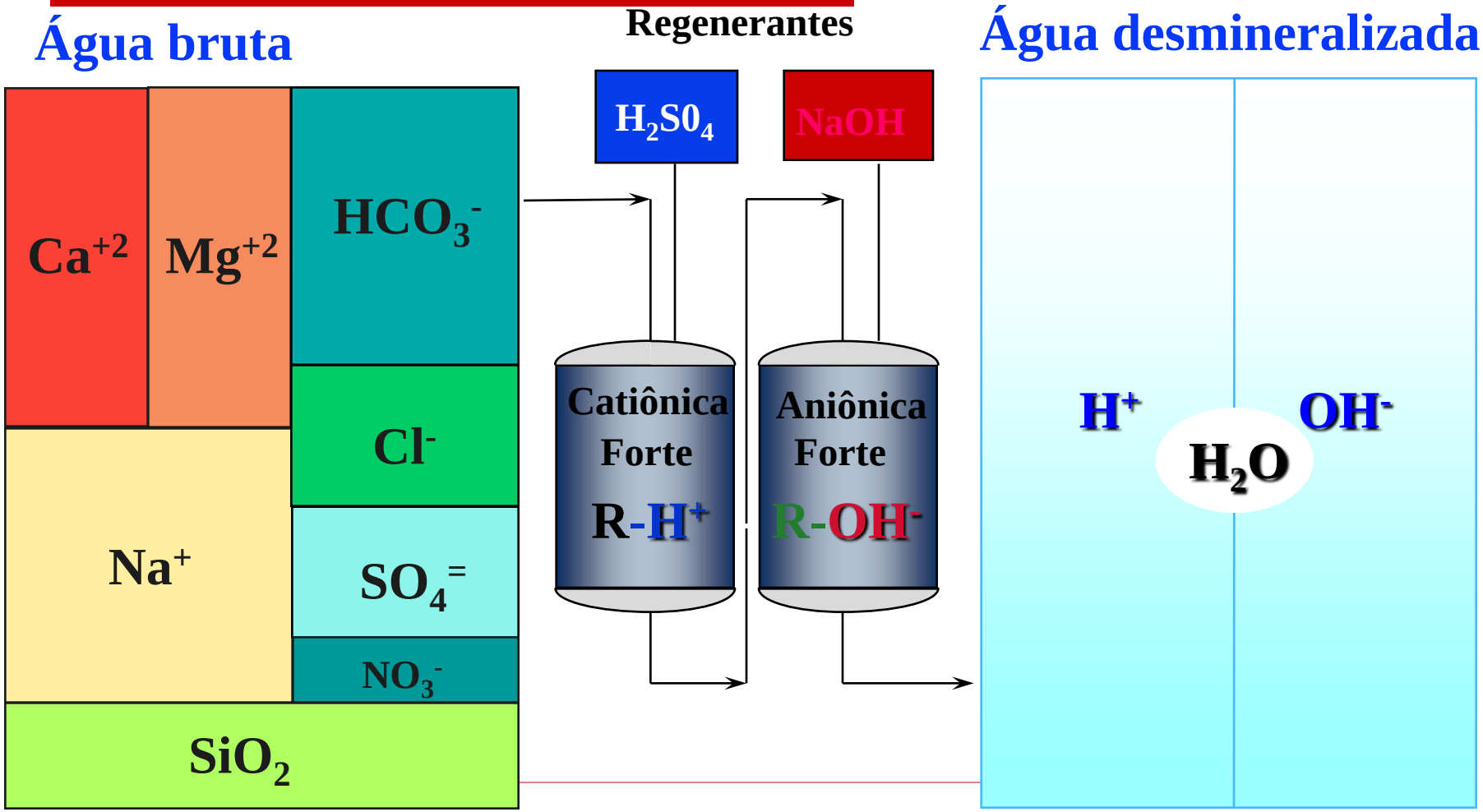
Grupos Sulfônicos

Grupos Aminos Quaternários

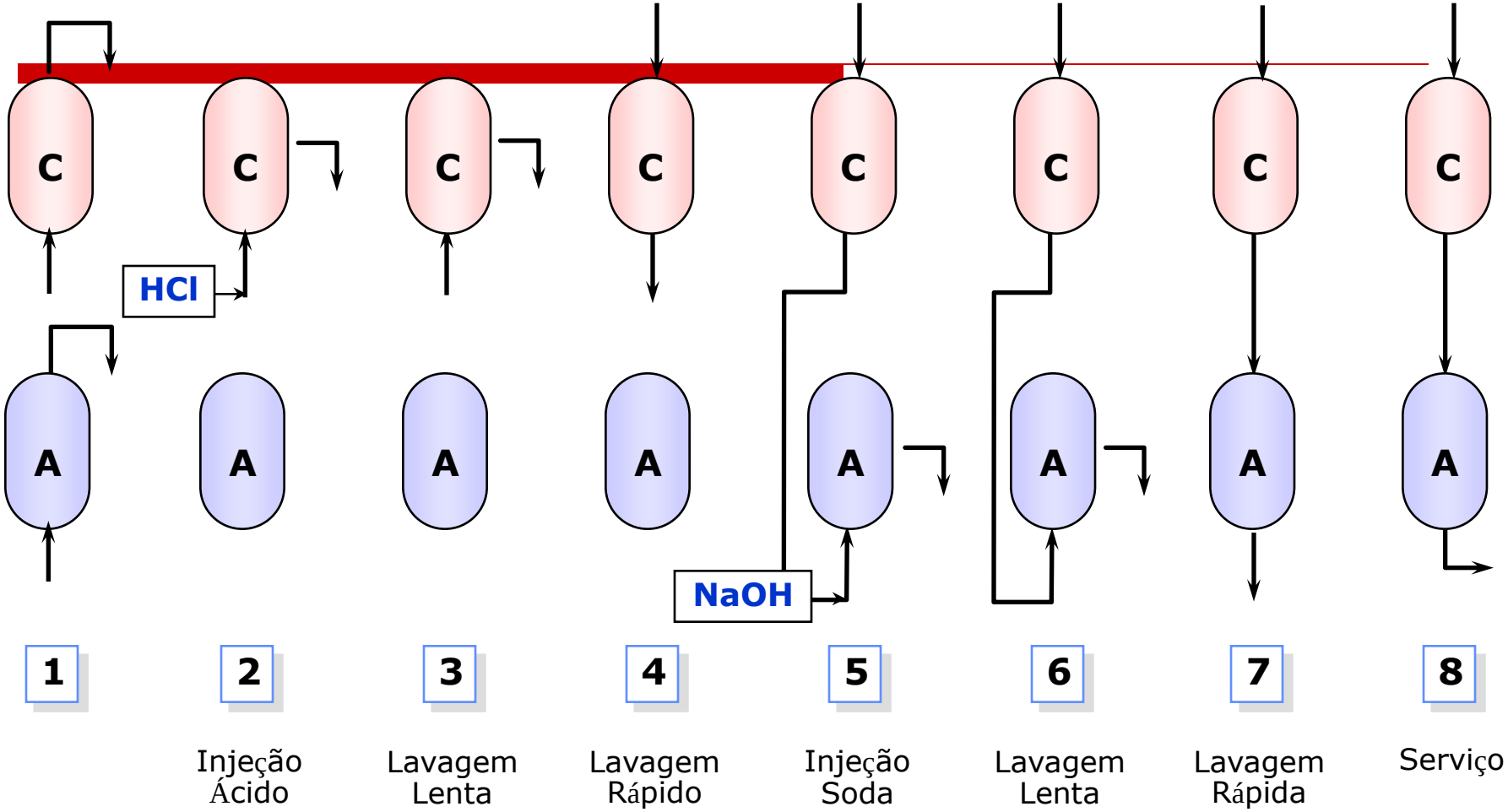
Abrandamento



Desmineralização: Cation / Anion

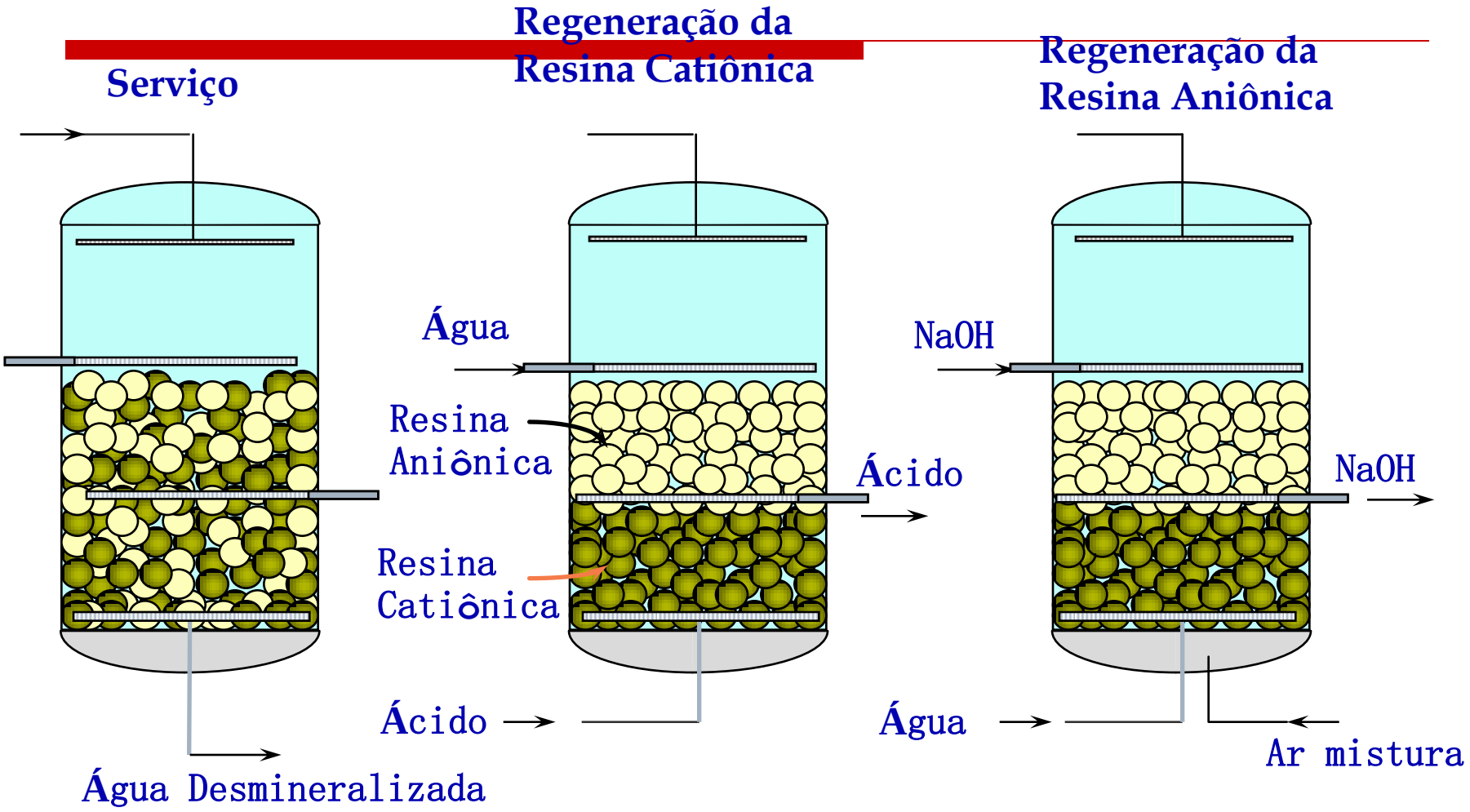


Esquema de Regeneração



•Exemplo Sistema Operação Downflow, e Regeneração UpFlow

Desmineralização Leito-Misto



Separação por Membranas

- O processo de separação por membranas sintéticas, porosas ou semipermeáveis, para separar da água partículas sólidas de pequenos diâmetros, moléculas e até mesmo compostos iônicos dissolvidos. Para que o processo de separação ocorra, utiliza-se um gradiente de pressão hidráulica ou um campo elétrico.
- Os processos de separação por membrans são divididos em cinco categorias:
  - Microfiltração, ultrafiltração, nanofiltração, osmose reversa e eletrodiálise.
- O que difere cada uma das categorias é o diâmetro dos poros das membranas e o tipo e intensidade da força motriz que promove a separação dos contaminantes. As membranas de osmose reversa são as mais restritivas, ao passo que as de microfiltração são as menos restritivas.

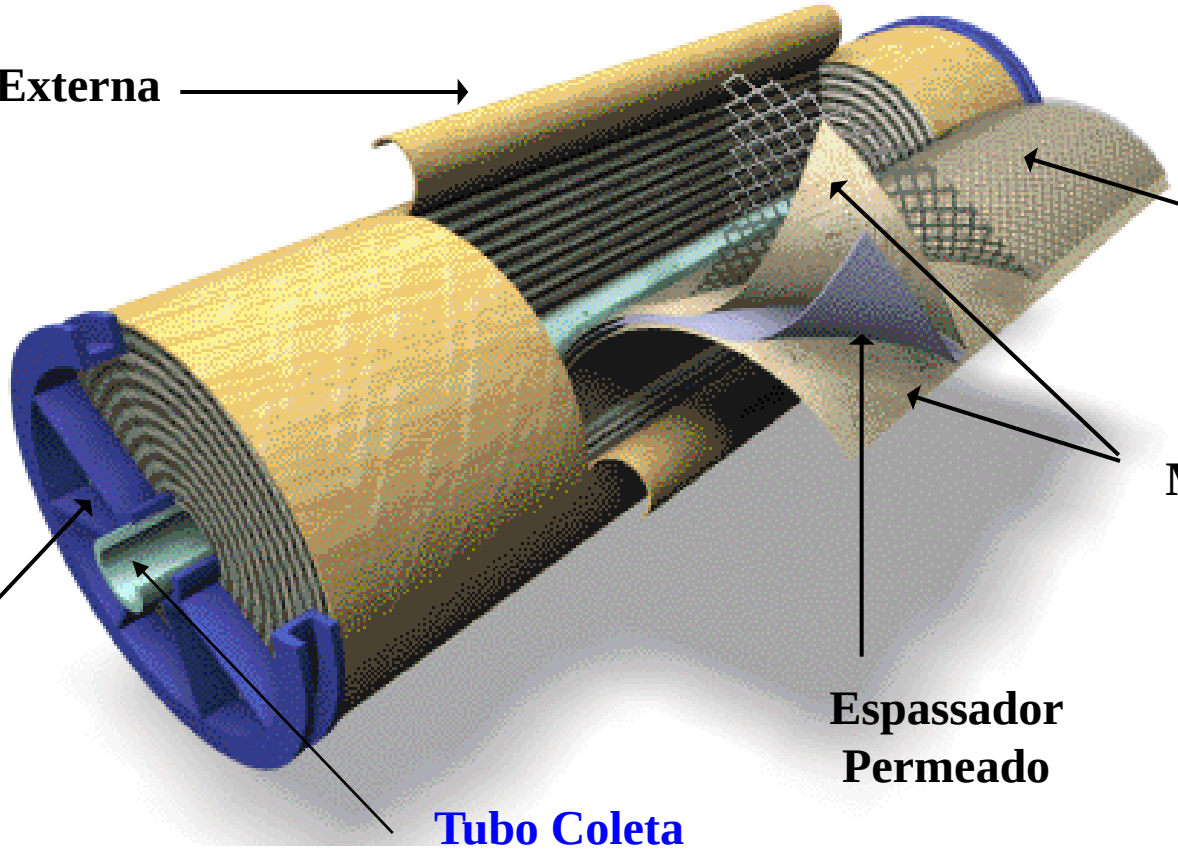
Osmose Reversa (RO)

- Dentre os processos de separação por membranas o de osmose reversa é o mais discutido e amplamente utilizado.
- No final da década de 1950 e início de 1960, a tecnologia de osmose reversa teve aplicação prática nas indústrias como operação unitária, para produzir água e energia, controlar poluição e recuperar materiais em geral
- Este processo baseia-se no fenômeno natural da osmose, que consiste na passagem de água pura através de uma membrana semipermeável de uma solução salina diluída para uma solução mais concentrada, e essa diferença de nível entre as duas soluções é conhecida como pressão osmótica de equilíbrio.
- Se uma pressão hidráulica superior à pressão osmótica de equilíbrio for aplicada do lado da solução mais concentrada, a água passa a fluir através da membrana, da solução concentrada para a solução diluída.
- Este fenômeno é conhecido como osmose reversa.

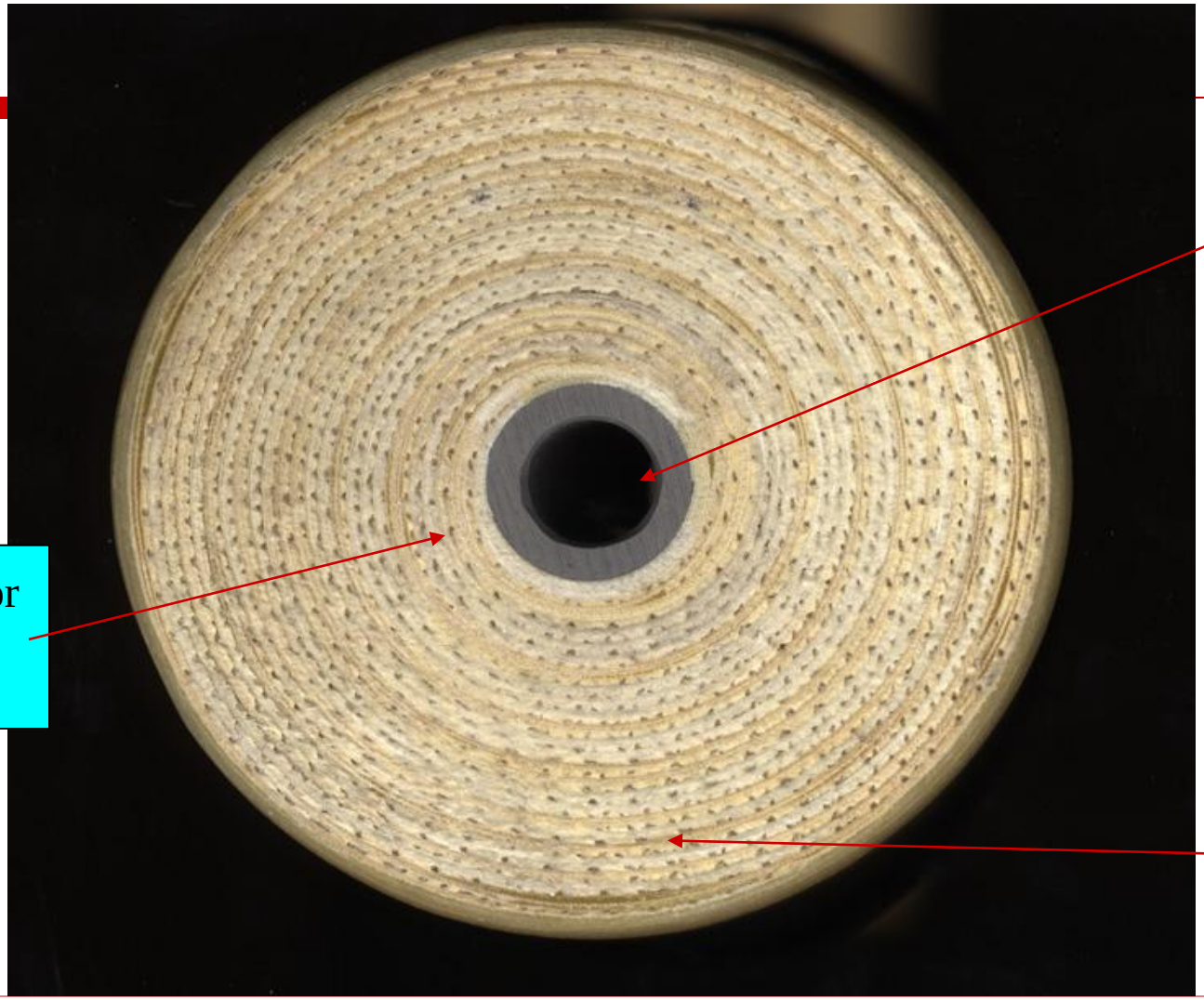
Osmose Reversa (RO)

- A membranas de osmose reversa utilizadas em desmineralização de águas, utiliza a pressão como força motriz para a separação dos sais dissolvidos. O processo de osmose reversa dessaliniza e remove compostos orgânicos e inorgânicos.
- A principal desvantagem do processo de desmineralização por membrana de osmose reversa é a possibilidade de obstrução irreverssível dos poros devido à presença de sólidos em suspensão, havendo necessidade prévia de remoção desses sólidos por outros métodos de pré-tratamento adequado.

Detalhes da Membrana (RO)



Detalhes Corte Membrana (RO)



Tubo Permeado

Espassador Rejeito

Folhas Membranas (~4)

Tamanho de Membrana (RO)

Uso industrial

elementos 8” x 40”

Tubo de Pressão

Tubo de Pressão (6 a 8) elementos

BIOCENTER
excelência em microbiologia

ProServ

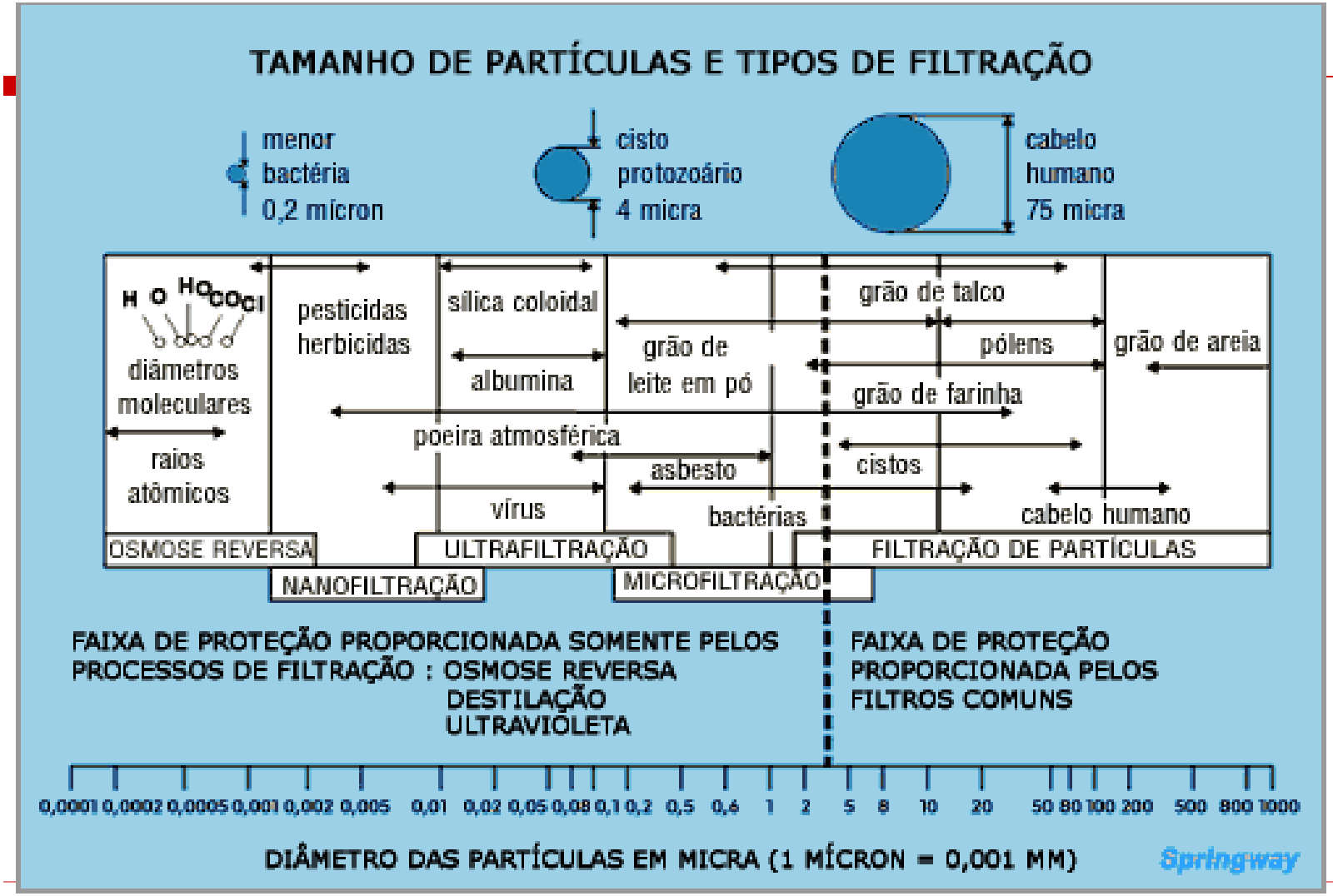
Osmose Reversa (RO)

- A primeira vista, os processos de separação por membrans poderiam ser comparados aos processos de filtração convencional. Contudo, três características fazem com que tais processos sejam distintos:
- O fluxo de água é paralelo às membrans, ou seja, não é necessário que todo efluente passe através da membrana;
- As membranas são eficientes para a separação de partículas sólidas de pequenas dimensões e compostos orgânicos e inorgânicos dissolvidos;
- A pressão de operação dos sistemas de separação por membrans é significativamente maior que nos processos de filtração convencional
- Os processos de separação por membranas de osmose reversa operam com fluxo paralelo às membrans e, por isso, produzem duas correntes distintas: aquela que passou atravéss da membrana e da qual foram removidos os contaminantes, esta corrente é chamada de Permeado, e a que contém maior parte dos contaminantes que inicialmente estavam presentes na entrada da membrana é chamada de Concentrado ou Rejeito

Pressão de Trabalho (RO)

Membrana	Pressão (bar)	Diâmetro do poro (mm)	Separação
Osmose Reversa	15 a 150	< 0,001	Sais dissolvidos lactose, proteinas bacterias, gorduras
Nanofiltração	5 a 35	< 0,001	Lactose, proteinas, bactérias e gorduras
Ultrafiltração	1 a 10	0,001 a 0,1	Bactérias, gorduras
Microfiltração	< 2,0	0,1 a 5	Bactérias e gorduras

Tabela de Filtração



Conservação da Qualidade da Água

- A questão prioritária é controlar a qualidade da água de processo, sob o aspecto físico-quimico e, principalmente, microbiológico.
- É necessária avaliação diária do pH, condutividade e concentração do agente antimicrobiano. O pH não é medida de pureza de água, entretanto, juntamente com o valor da condutividade, é uma indicação do estado de saturação das resinas e da necessidade de regeneração.
- Valores fora do especificado podem indicar fuga de íons, portanto, comprometimento da qualidade do produto final. A presença de íons inorgânicos em grande concentração tais como magnésio e zinco, pode provocar a separação de fases em emulsões. A presença de pequena concentração de cálcio, magnésio, ferro ou alumínio pode causar a precipitação lenta de resíduo em produtos hidroalcoólicos (loções e loções pós-barba), causando a turvação do produto quando este já estiver no ponto-de-venda. A presença de metais (principalmente, ferro) pode causar a alteração de cor em certos produtos, principalmente aqueles que contenham compostos fenólicos – como extratos vegetais que contém polifenóis.

Conservação da Qualidade da Água

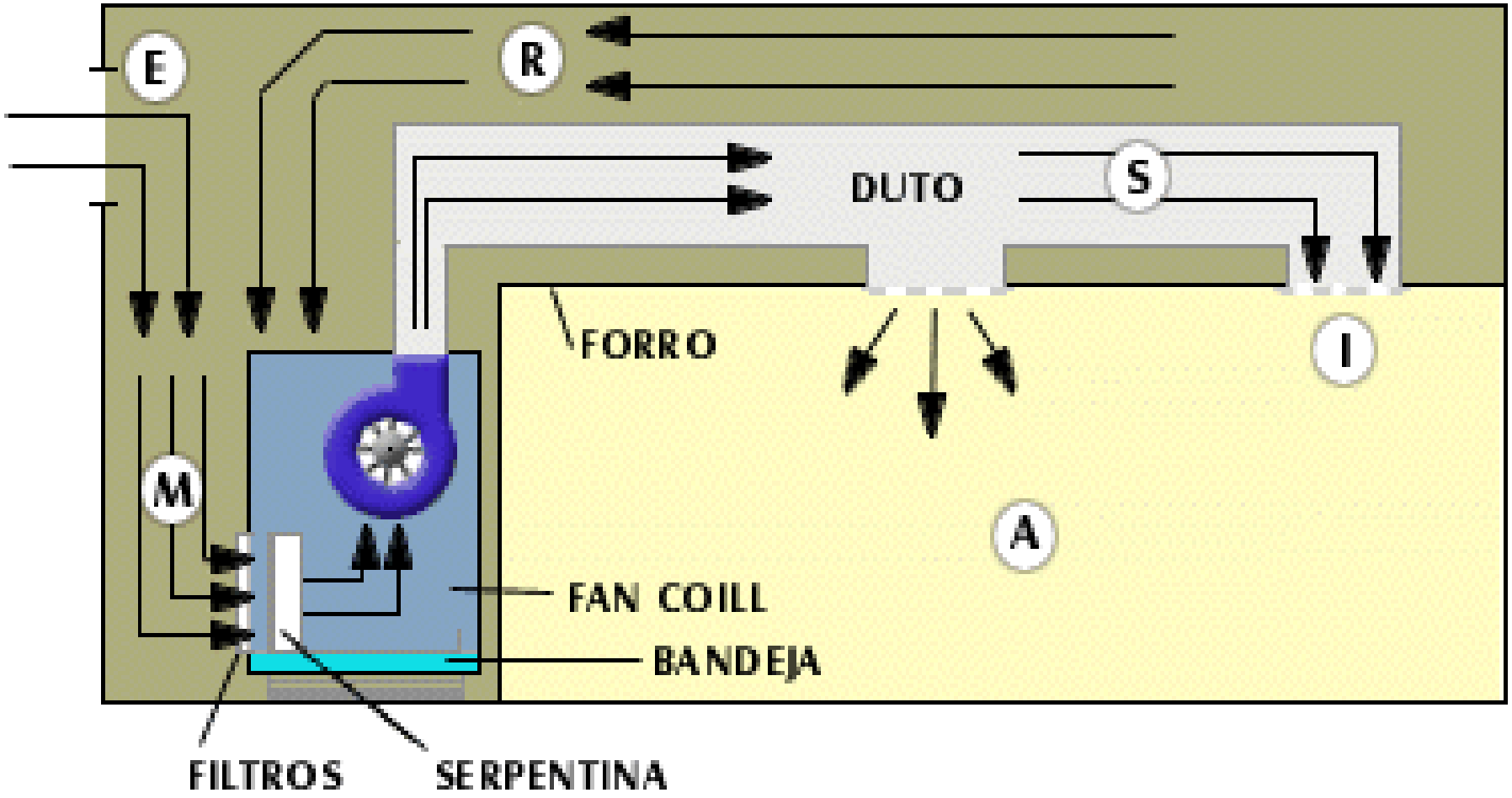
- A sanitização de equipamentos e de linhas de água e de processo com agentes sanitizantes, é um procedimento a ser seguido periodicamente para evitar surpresas desagradáveis com contaminações microbianas. Esse procedimento pode e deve ser seguido atendendo as necessidades particulares de cada empresa. Para a seleção dos sanitizantes, recomenda-se verificar experimentalmente a eficácia da concentração e o tempo de contato. É recomendado que os procedimentos de limpeza, sanitização e manutenção estejam descritos, documentados, com freqüência definida e devidamente validados.
  O sistema deve possibilitar a amostragem nos pontos de entrada e saída dos principais unidades/sistemas de tratamento, armazenamento e circulação, bem como nos pontos de uso. O monitoramento microbiológico sistemático dos pontos críticos deve ser feito para que não haja surpresas de contaminação.

BIOCENTER
excelência em microbiologia

ProServ

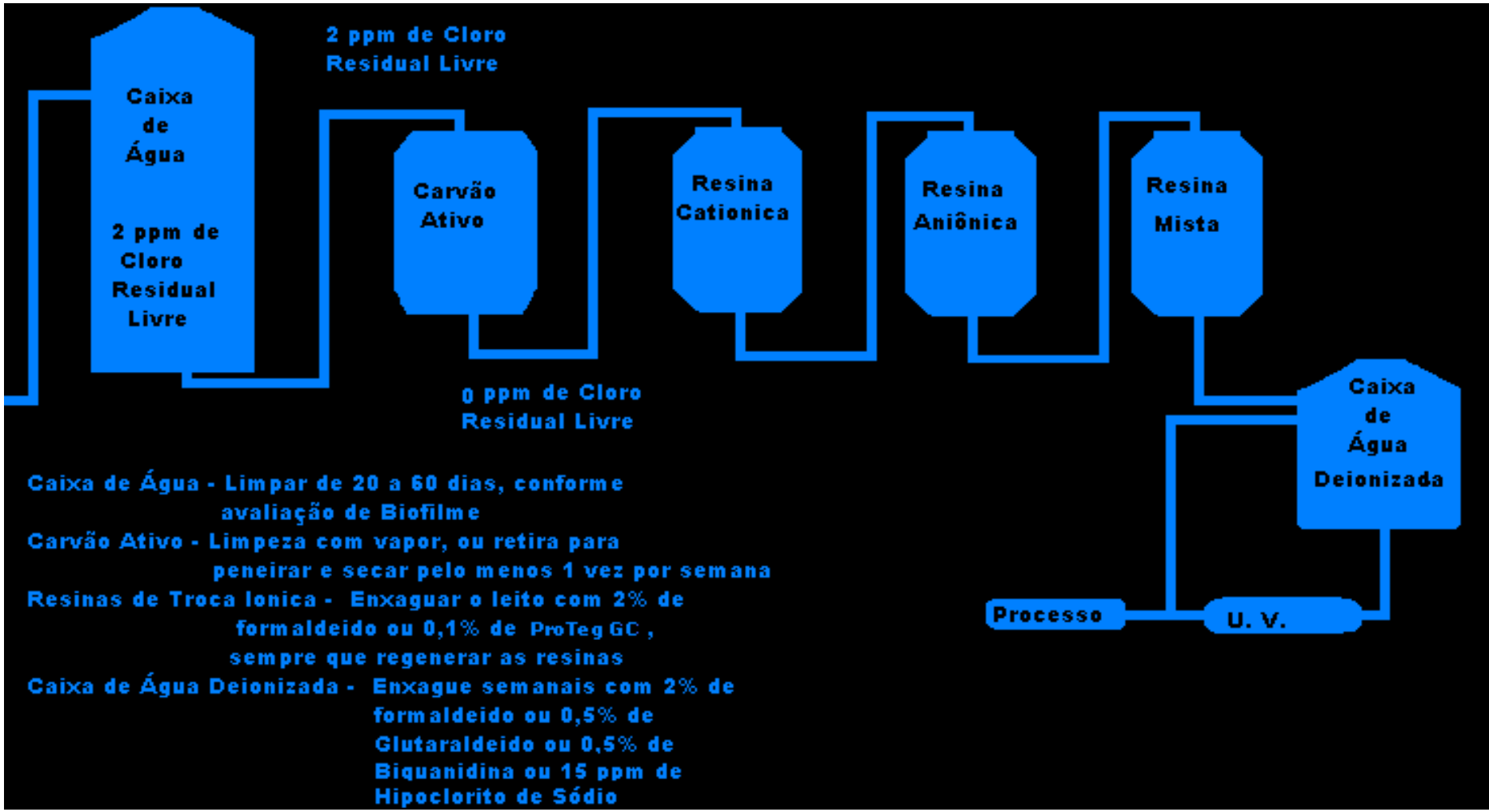
Água Potável

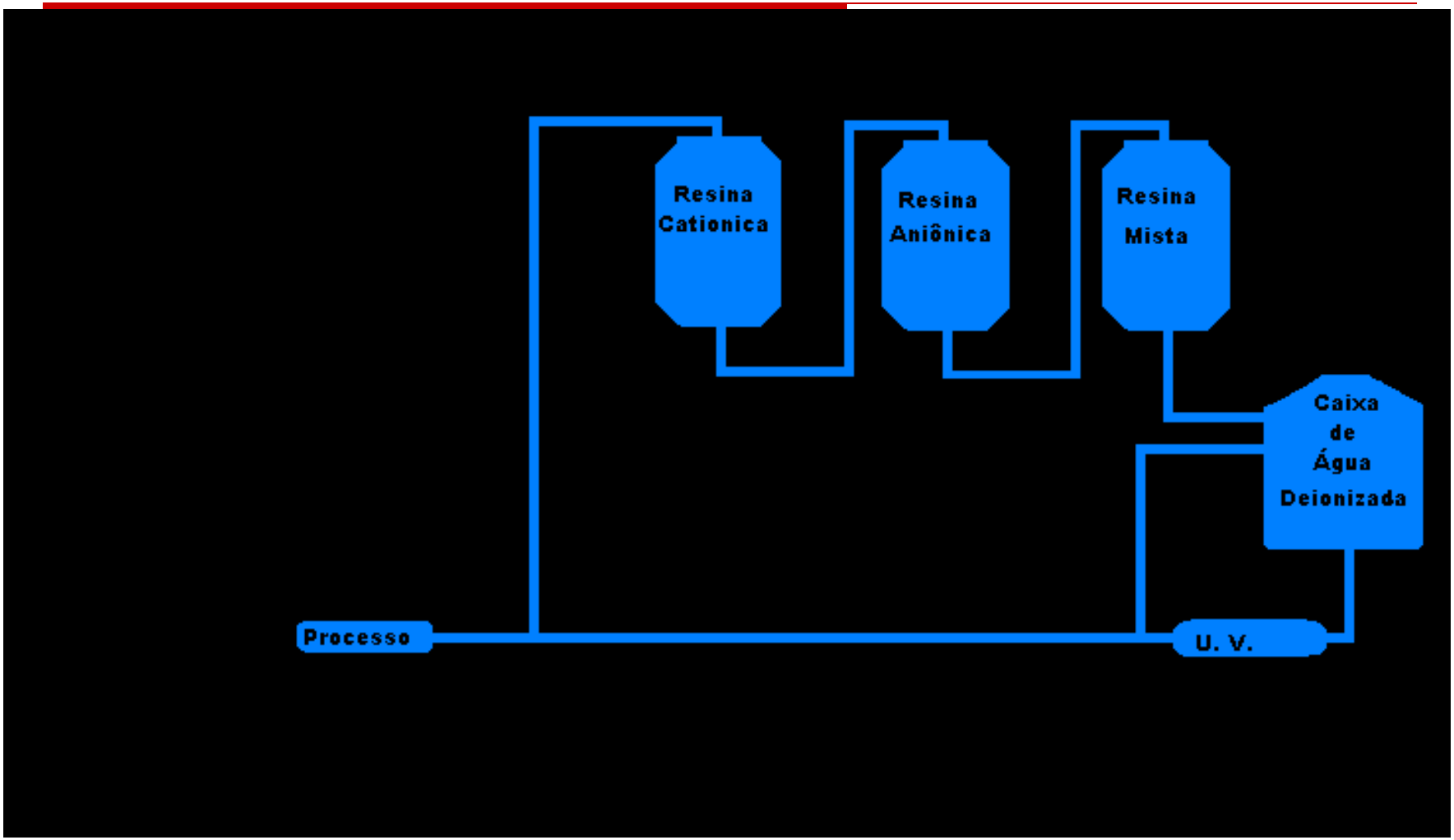
- Água para consumo humano é aquela cujos parâmetros microbiológicos, físicos, químicos e radioativos atendam ao padrão de potabilidade e que não ofereça riscos para a saúde.
- Sistema Municipal x Controlada na Indústria.
- Legislação (Portaria 518, de 25/03/2004)
- pH 6,0 à 9,5.
- Até 500 UFC /ml ; ausência de coliformes totais e *E.coli* em 100ml
- Residual de cloro livre (0,5 à 2,0 ppm) água potável
- Residual de cloro (2 à 10 ppm) água industrial - segundo CTFA 2001

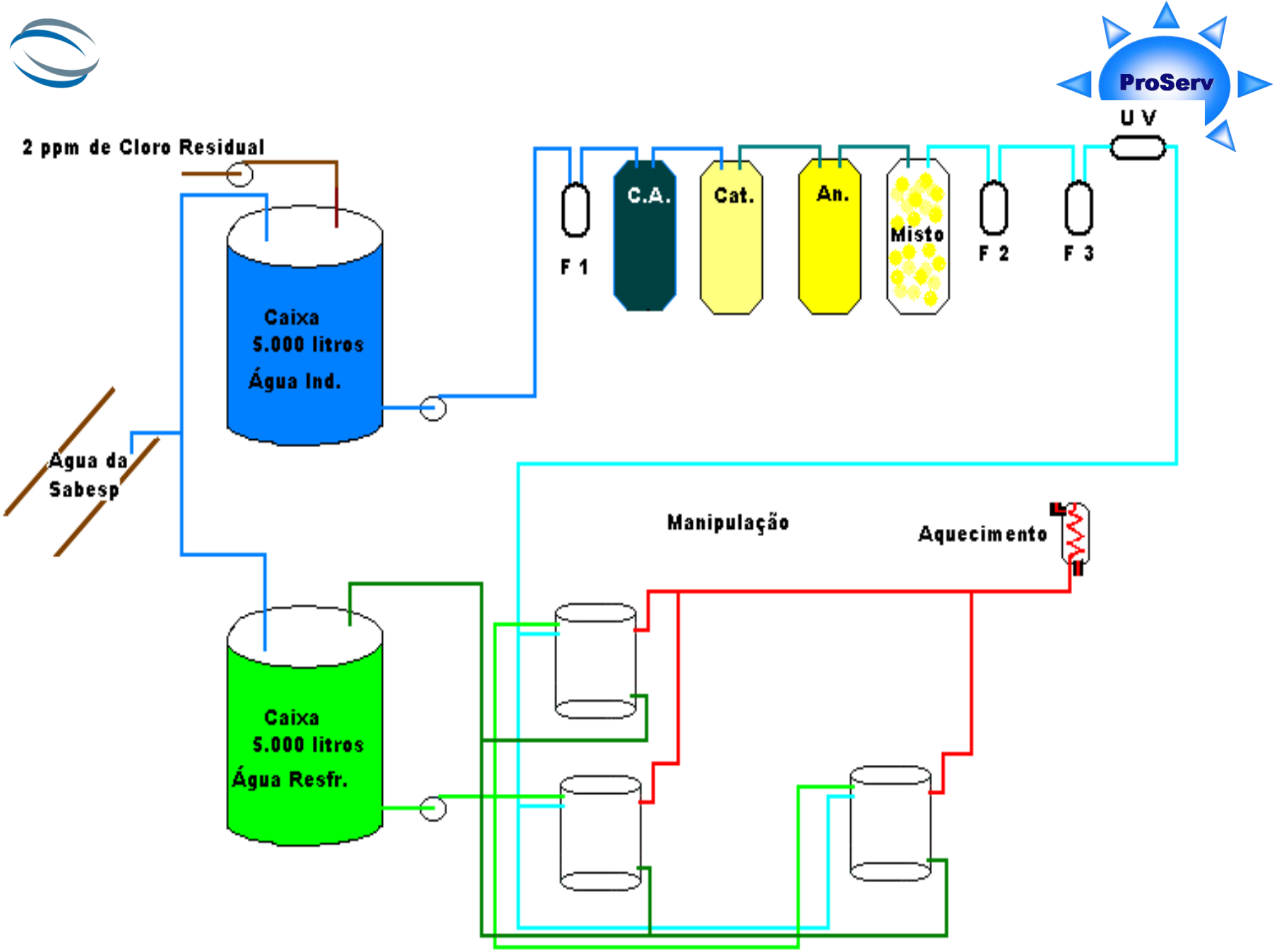

E
R
DUTO
S
FORRO
I
M
A
FAN COILL
BANDEJA
FILTROS
SERPENTINA

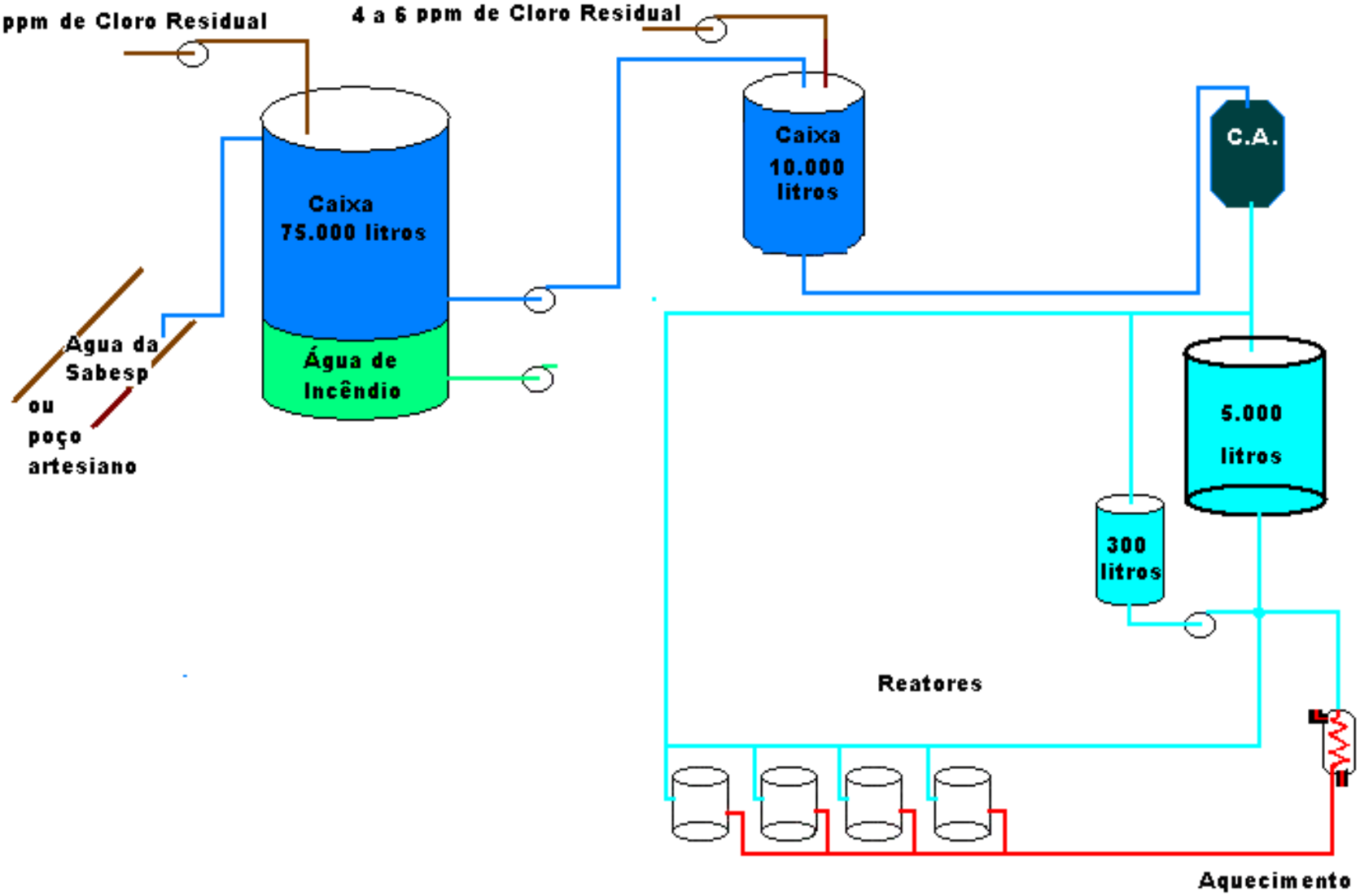
BIOCENTER
excelência em microbiologia

ProServ



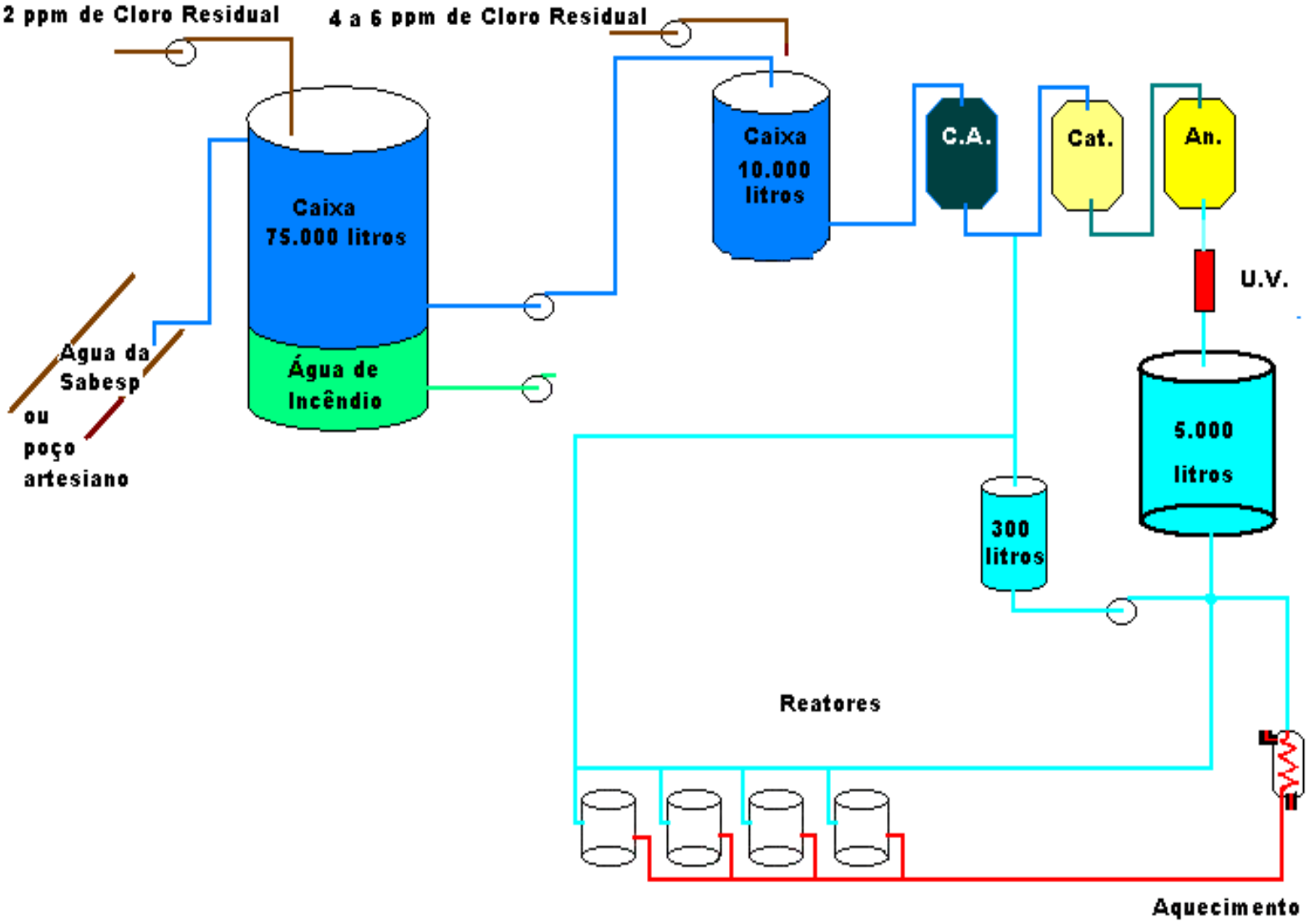

Resina
Cationica
Resina
Aniônica
Resina
Mista
Caixa
de
Água
Deionizada
Processo
U. V.

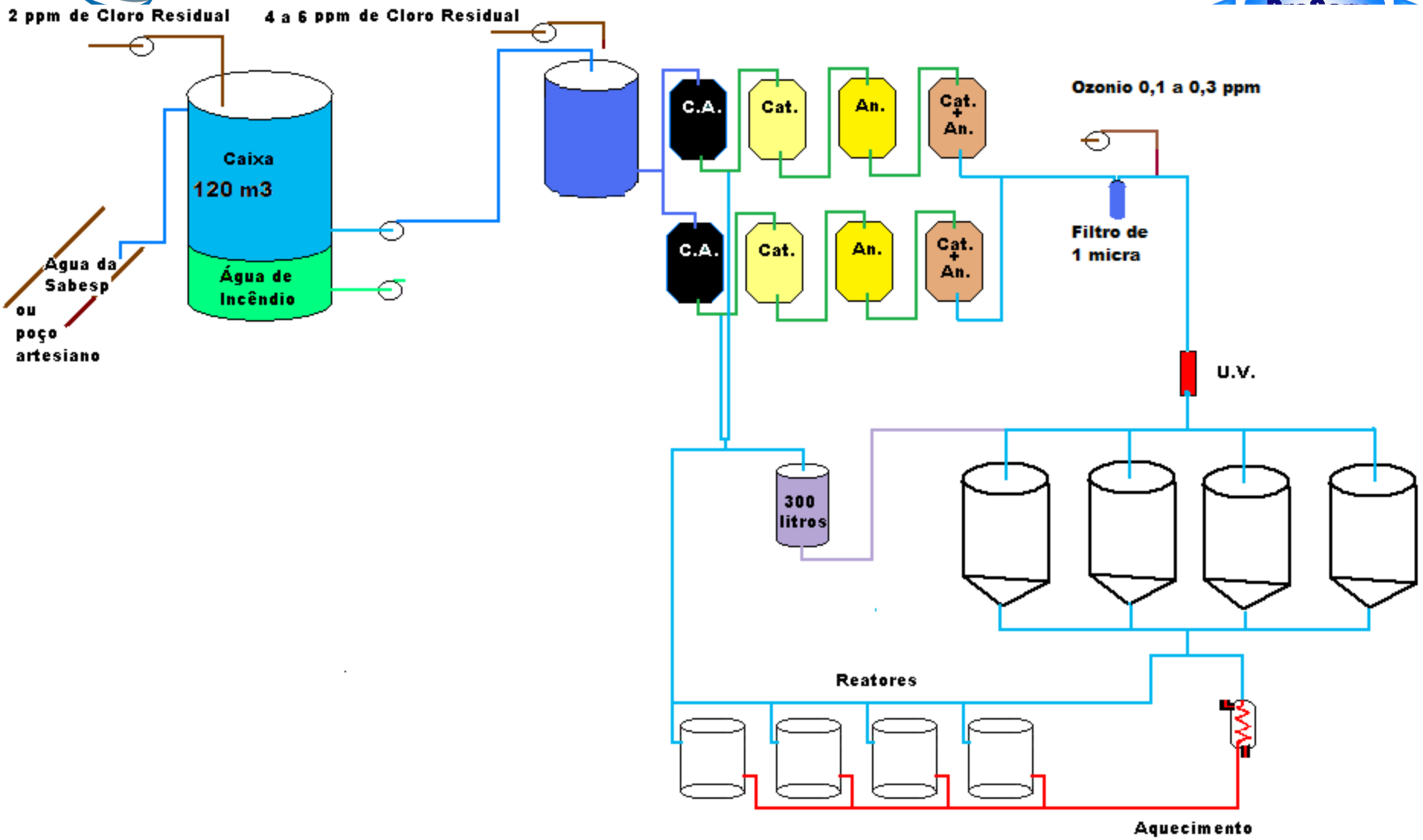

ProServ
U V
2 ppm de Cloro Residual
F 1
C.A.
Cat.
An.
Misto
F 2
F 3
Caixa
5.000 litros
Água Ind.
Água da
Sabesp
Manipulação
Aquecimento
Caixa
5.000 litros
Água Resfr.


2 ppm de Cloro Residual
4 a 6 ppm de Cloro Residual
Caixa
75.000 litros
Água de
Incêndio
Água da
Sabesp
ou
poço
artesiano
Caixa
10.000
litros
C.A.
5.000
litros
300
litros
Reatores
Aquecimento

BIOCENTER
excelência em microbiologia

ProServ

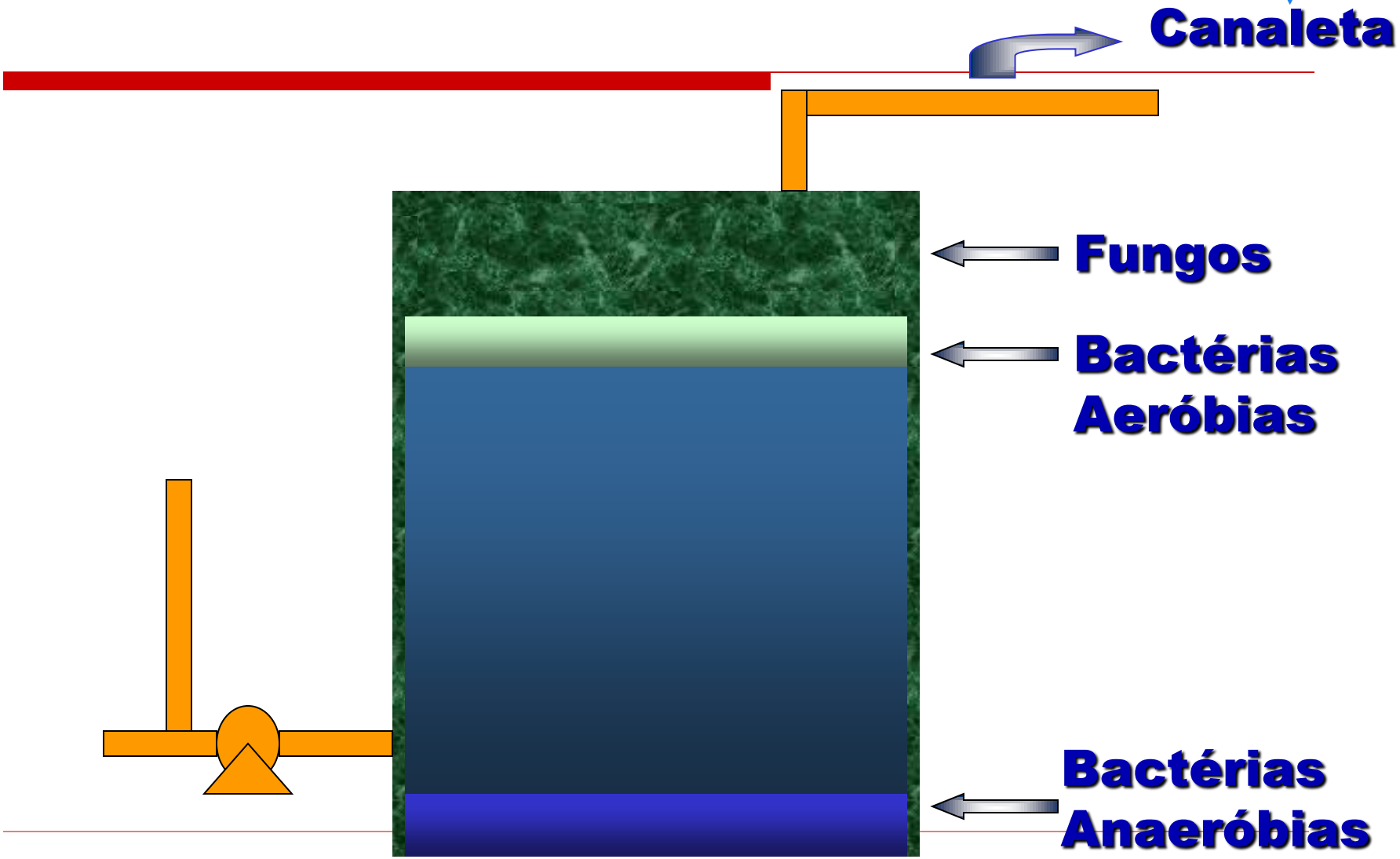




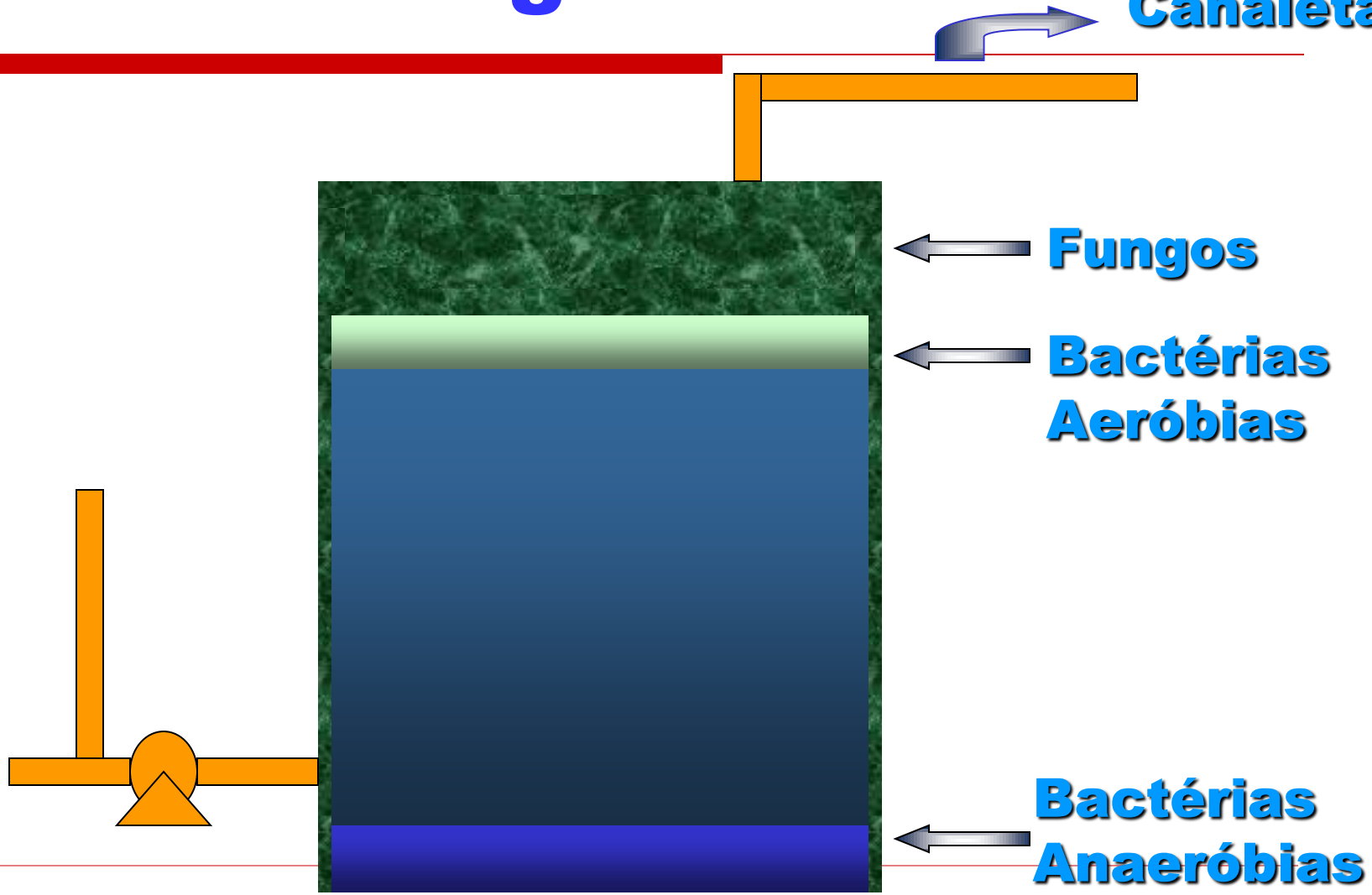
ProTeg

Assept

Avaliando o Problema
Caixa d´água



Avaliando o Problema
Caixa d´água



BIOCENTER
excelência em microbiologia

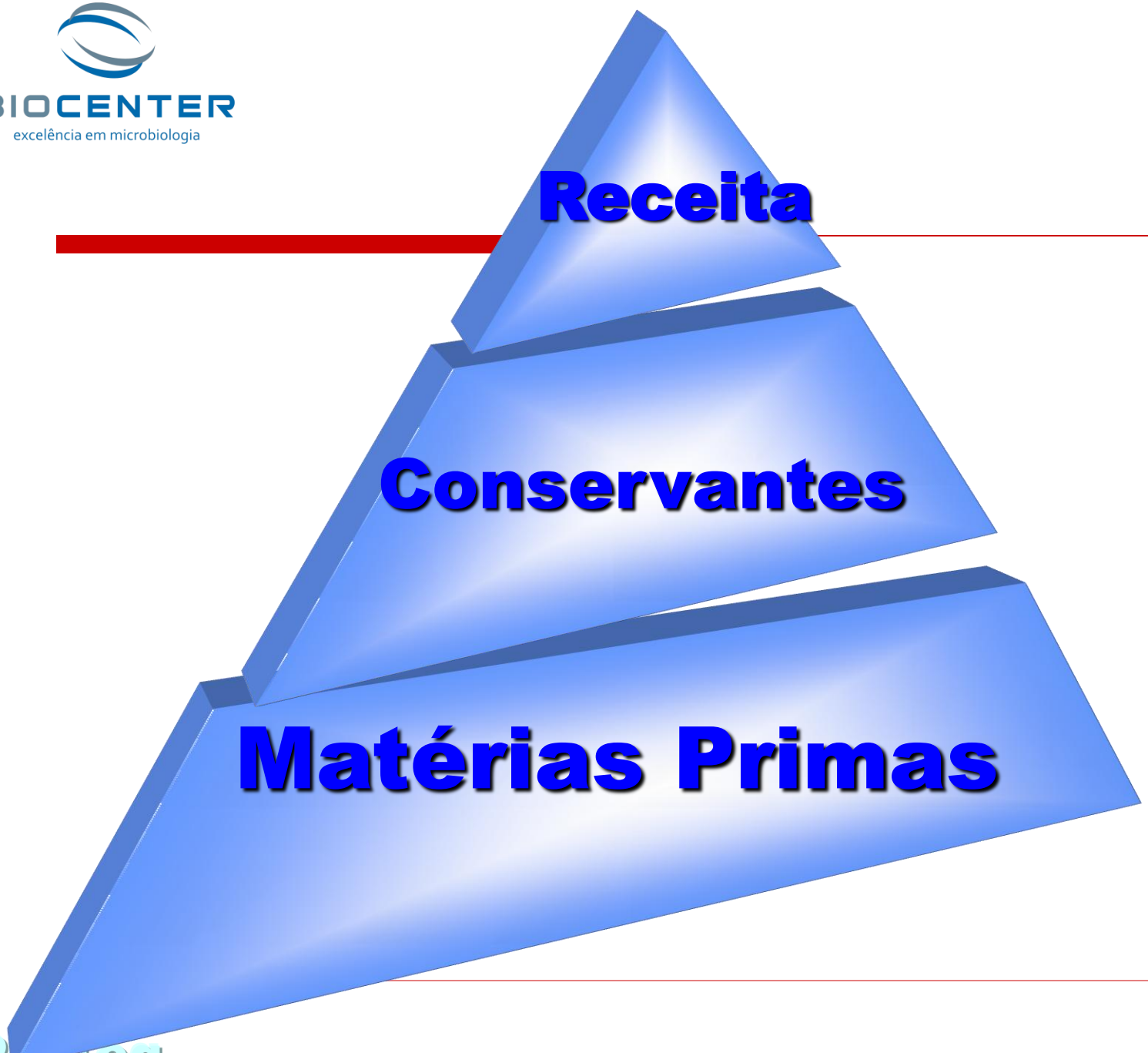
ProServ

Água

- Água é a matéria prima mais importante na indústria
- É o material mais susceptível à formação de biofilmes
- Monitoramento contínuo
  - Limpeza periódica de caixas e tubulações
  - Sistema de tratamento e manutenção eficaz
  - Controle microbiológico
  - Controle de Cloração

BIOCENTER
excelência em microbiologia

ProServ



BIOCENTER
excelência em microbiologia

ProServ

Conservantes
Matérias Primas
Embalagens
Fragrância - Aromas

G M P

Higienização

Água

BIOCENTER
excelência em microbiologia

ProServ

Conservantes
Matérias Primas
Embalagens
Fragrância -
Aromas

Boas Práticas de Fabricação

Higiene do Operador/Manpulador

Assepsia - Higienização

BioFilme-Água

BioControl

Gerenciamento da Qualidade Microbiológica

BIOCENTER
excelência em microbiologia

ProServ

BioControl

- Des. Produto
- BPF(GMP)
- Matérias Primas
- Embalagens
- Higiene do Operador
- Água
- Higiene na Produção
- Documentação
- Controle e Avaliação de Produtos Intermediários e Finais

HIGIENIZAÇÃO EFICIENTE

Energia química X Energia mecânica X Energia térmica X tempo

Uma eficiente higienização é o resultado do conjunto de fatores químicos , mecânicos , térmicos, e do tempo de contato usados no procedimento de higienização. A otimização destes fatores implicará numa maior eficiência de higienização.

BIOCENTER
excelência em microbiologia

ProServ

Referências Bibliográficas

- > Livro: Tecnologia de Tratamento de Água – Davino Franciscos dos Santos Filho (2ª Edição 1976 – livro esgotado.
- > Livro: Água na Indústria Uso Racional e Reúso – José Carlos Mierzwa e Ivanildo Hespanhol – Oficina de Textos site: www.ofitexto.com.br
- > CTFA Technical Guidelines – Microbiology Guidelines – Edição Novembro 2001 – site: www.ctfa.org
- Site: www.springway.com.br
- > Revista Cosmétics & Toiletries – Edição Janeiro/Fevereiro-2007
- > Reportagem de capa – ÁGUA EM COSMÉTICOS
- Site: www.cosmeticsonline.com.br/mc_janfev2007.phl
- Proserv Química
- Osmar A. Alves Cunha