

GE Power & Water
Water & Process Technologies

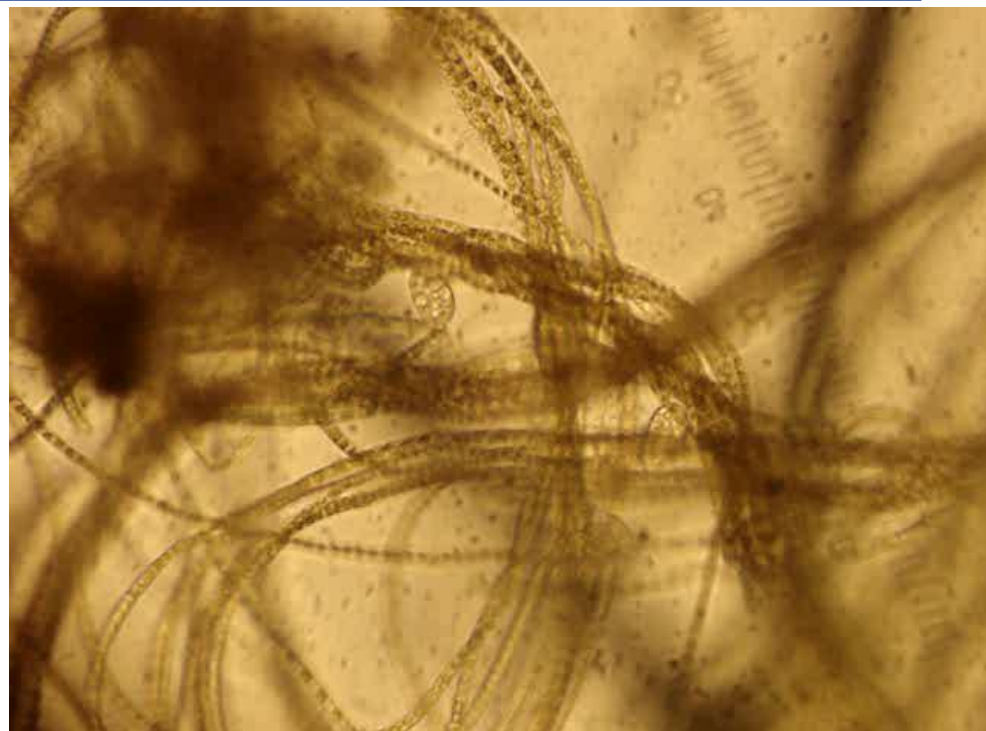
FITOPLÂNCTON - ALGICIDAS

Lucilene B.Silva
Fórum – Recursos Hídricos:
Oportunidades Tecnológicas
21/03/2013

Auditório CRQ-IV
São Paulo- SP.



imagination at work



ÍNDICE

❖ A Microbiologia e fatores favoráveis;

- ❖ Algas;
- ❖ Importância do Controle de Algas;
- ❖ Aplicação de Microbiocidas; - Algicidas
- ❖ Legislações;

MICROBIOLOGIA

MUITO PEQUENO

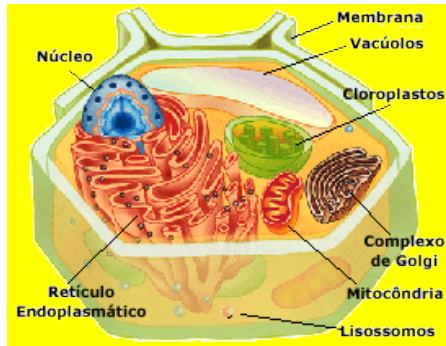
VIDA

ESTUDO

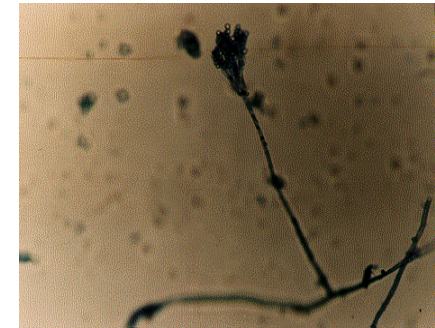
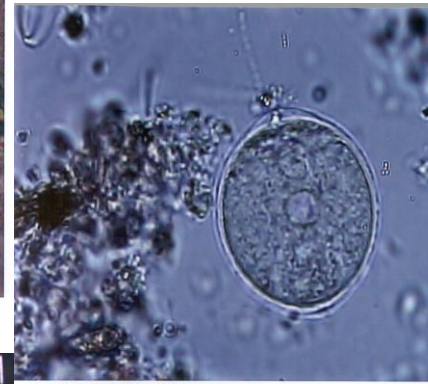
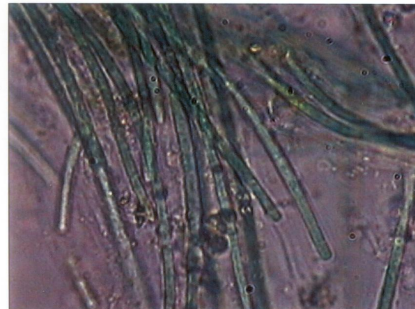
É a ciência que estuda os microrganismo e suas atividades

CLASSIFICADOS EM 5 GRUPOS:

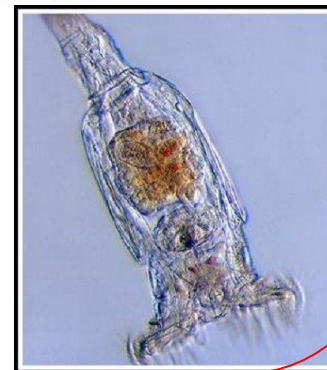
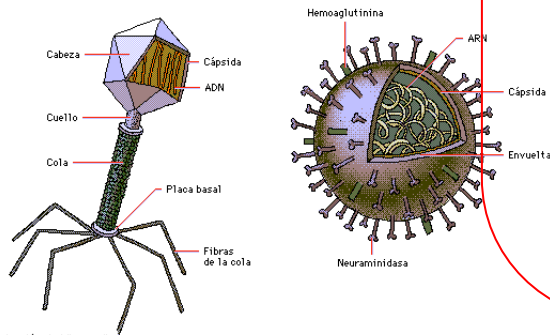
PROCARIÓTI-
COS



EUCARIÓTI-
COS
(algas, protozoários, fungos)



ACELULARES



CARACTERÍSTICAS DOS MICROORGANISMOS

- **Tamanho Pequeno**

Em Micras: Exemplo, uma bactéria = $0,5\mu$

- **Elevado Potencial de Crescimento**

REPRODUÇÃO

- Bactéria: ☐ 10 à 20 minutos

- Levedura: ☐ 40 à 45 minutos

- **Grandes Populações**

$190.732.694 = 1,9 \times 10^8$ – População Brasileira (dados: CENSO 2011 – IBGE)

$190.000.000 = 1,9 \times 10^8$ cel/ml água poluída.

- **Ambientalmente Flexíveis**

TEMPERATURA, SALINIDADE, Ph, etc.

- **Nutricionalmente Versáteis**

AUTOTRÓFICOS E HETEROTRÓFICOS



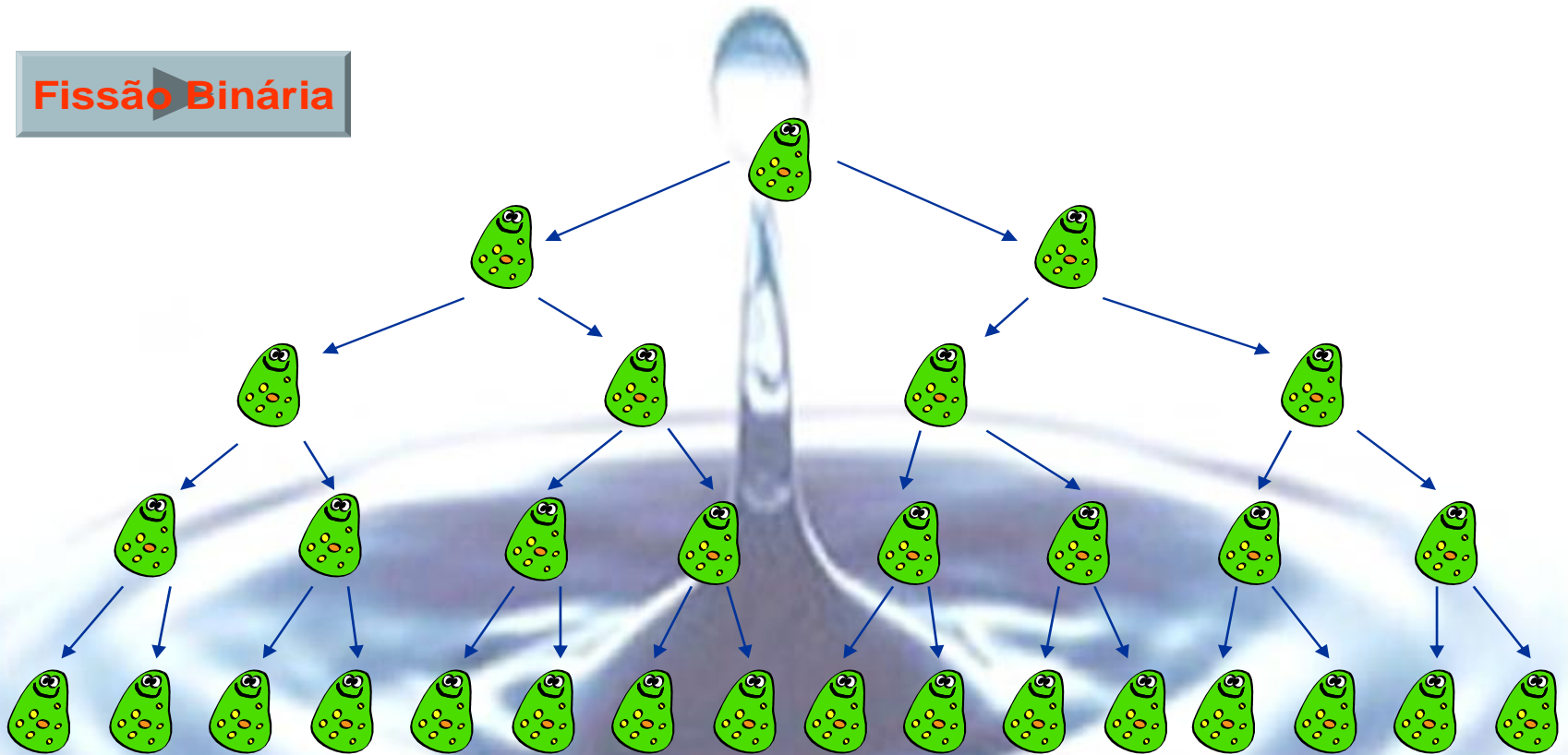
Energia por Oxidação-Redução

AERÓBIOS, ANAERÓBIOS E FACULTATIVOS

IMPORTANTE

CRESCIMENTO & REPRODUÇÃO

Fissão Binária



500 ➡ 16.000.000 em 5 horas

ÁGUA

É o principal fator para existência de qualquer ser vivo.

Fundamental para a proliferação microbiológica.

Principal veículo de contaminação.



TEMPERATUR A

Seleção:

- A maioria dos microrganismos são restritos à uma certa faixa de temperatura:
- Psicrófilas -3 a 20 °C
- Termófilas 42 a >100+ °C
- **Mesófilas** **13 a 45 °C**
Estas compreendem uma grande extensão de gêneros de bactérias



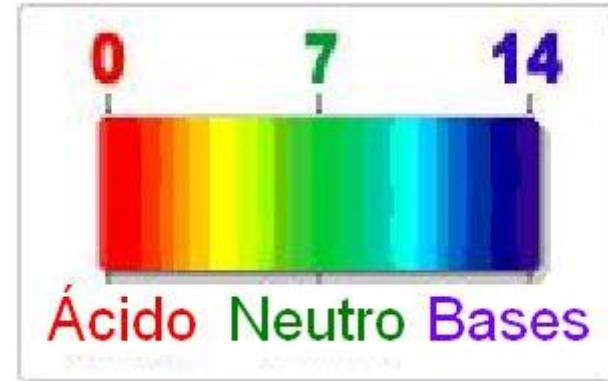
pH

Microrganismos comuns
crescem em uma faixa de
pH 5,0 a 9,0

Fungos crescem melhor em
pH 5,0 a 6,0

Bactérias crescem melhor em
pH 6,8 a 7,5

Algas crescem melhor em
pH 7,5 a 8,0



NUTRIENTES

Energia proveniente dos compostos orgânicos e Inorgânicos

❖ MACRONUTRIENTES ❖ MICRONUTRIENTES

90% da composição da célula

Carbono
Oxigênio
Hidrogênio
Nitrogênio
Enxofre
etc.

10% da composição da célula

Potássio	Cobre
Cálcio	Zinco
Ferro	Molibidênio
Manganês	o
	etc.
Magnésio	
Fosforo	

ÍNDICE

❖ A Microbiologia e fatores favoráveis;

❖ **Algas;**

❖ Importância do Controle de Algas;

❖ Aplicação de Microbiocidas; - Algicidas

❖ Legislações;

Terminologia

ALGAS é um termo usado para designar um conjunto muito diversificado de organismos, que são diferentes na sua morfologia, reprodução, fisiologia e ecologia (Bicudo&Menezes 2006).

PLÂNCTON é constituído por organismos aquáticos que vivem em suspensão na coluna de água. A comunidade planctônica é composta basicamente por: fitoplâncton, zooplâncton, protozooplâncton e bacterioplâncton. (Aciesp 1997).

FITOPLÂNCTON compreende a fração fotossintetizante do plâncton e abrange grupos do domínio Eucariota (Reino Protozoa e Plantae) e procariota (reino das Bactérias). (Falkowski et.2004)

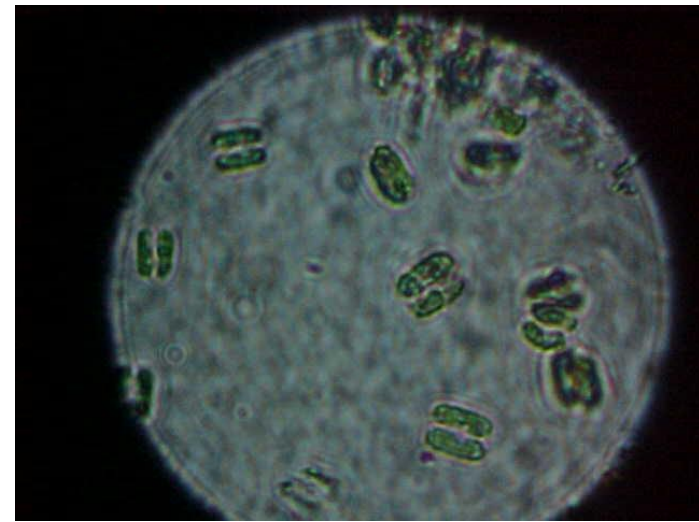
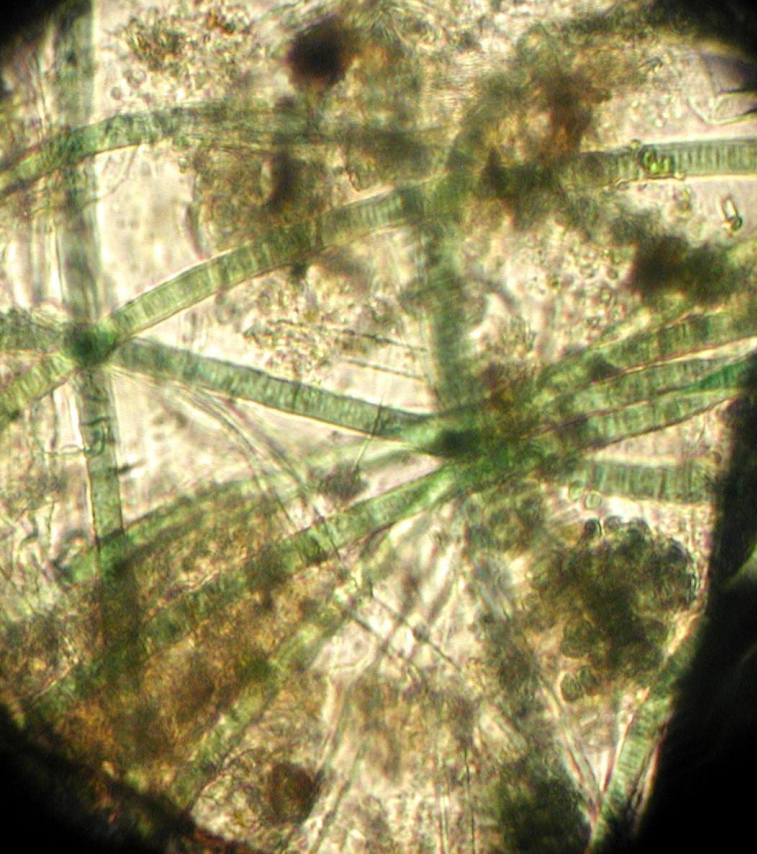
FLORAÇÃO caracteriza um crescimento explosivo de microrganismos fitoplânctons decorrente das condições ambientais favoráveis.



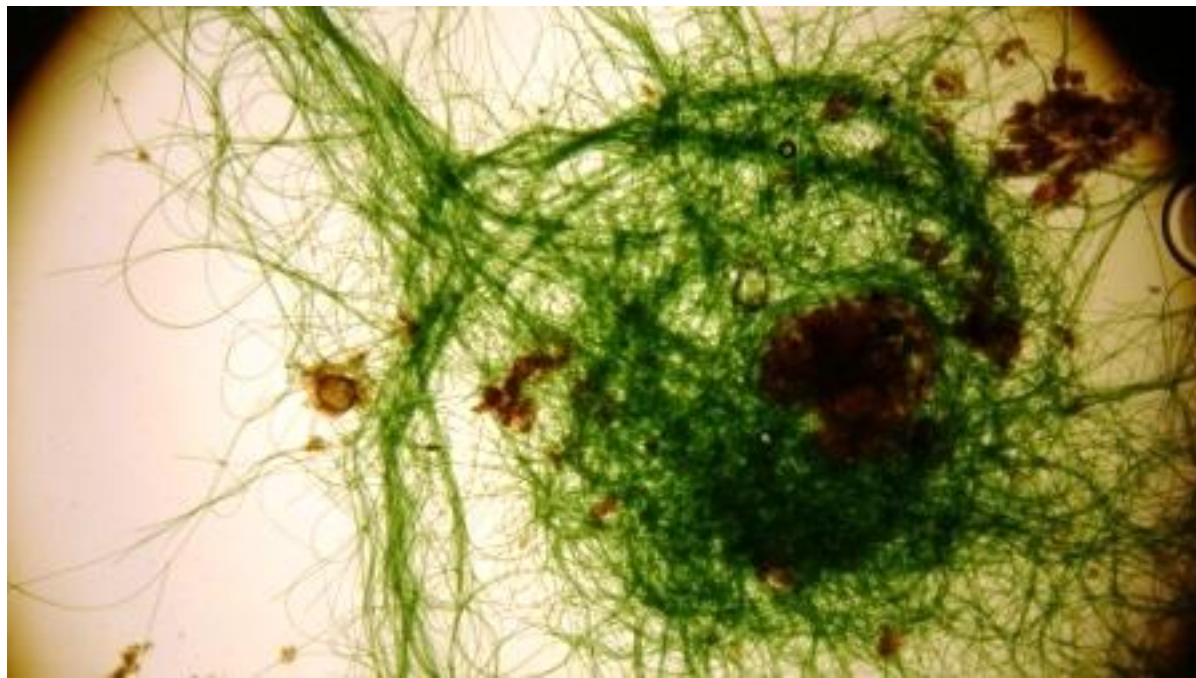
imagination at work

EUTROFIZAÇÃO é o processo de enriquecimento de lagos, rios e represas e sistemas industriais por nutrientes (N, K, P).

FITOPLÂNCTON



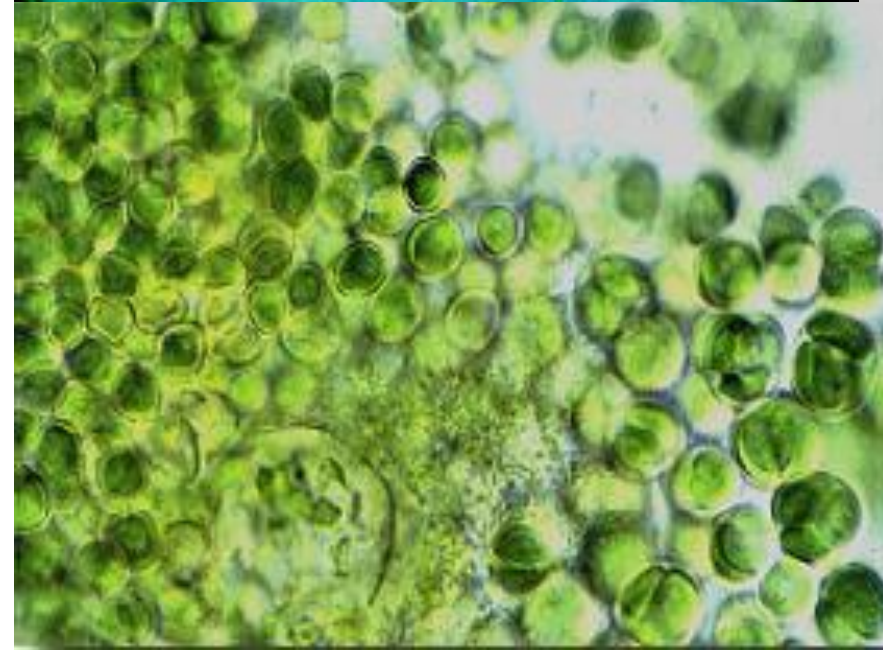
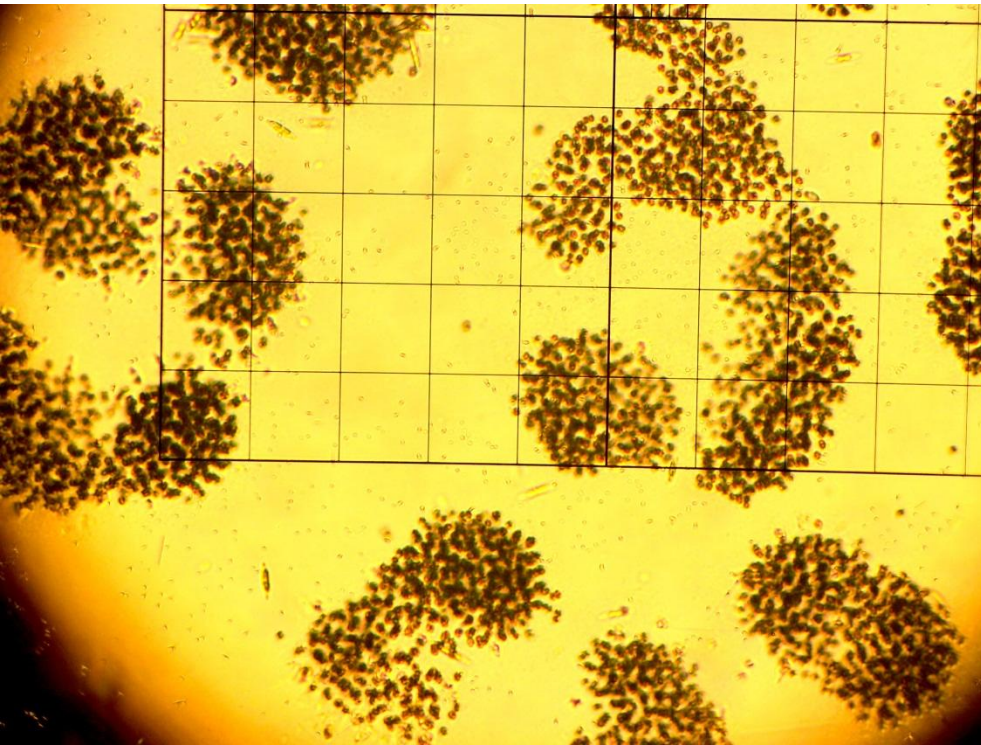
FITOPLÂNCTON



ALGAS **TORRE DE RESFRIAMIENTO**

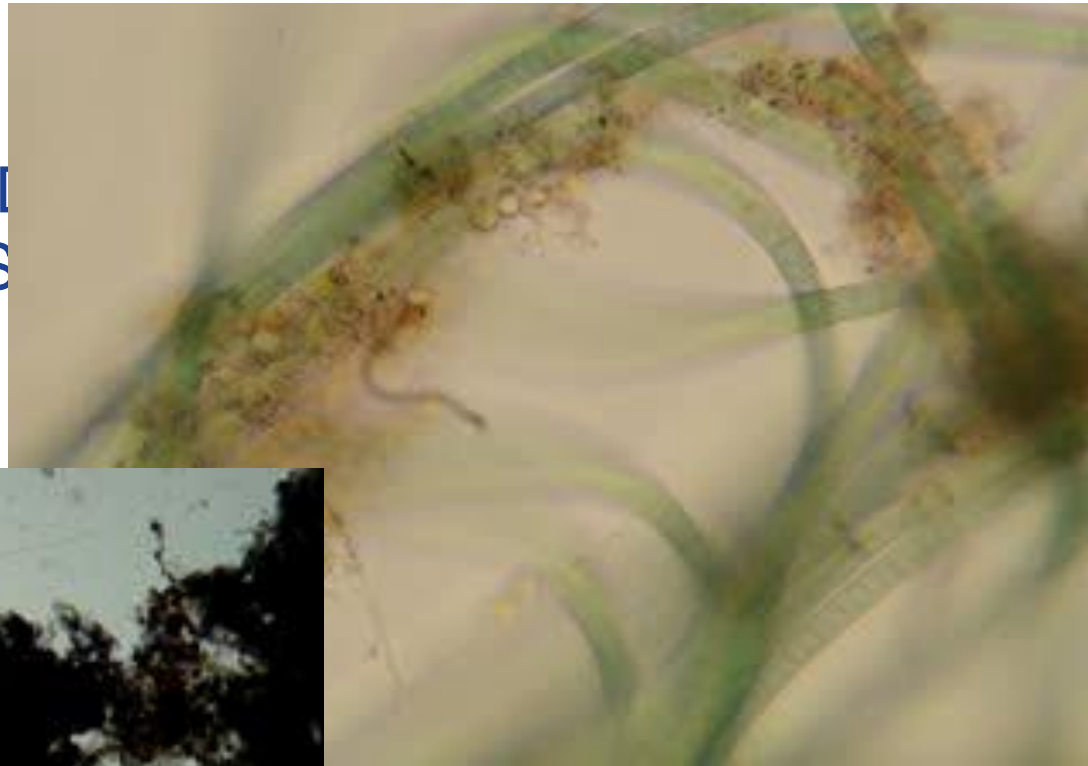


Cianobactérias



METAZOÁRIOS

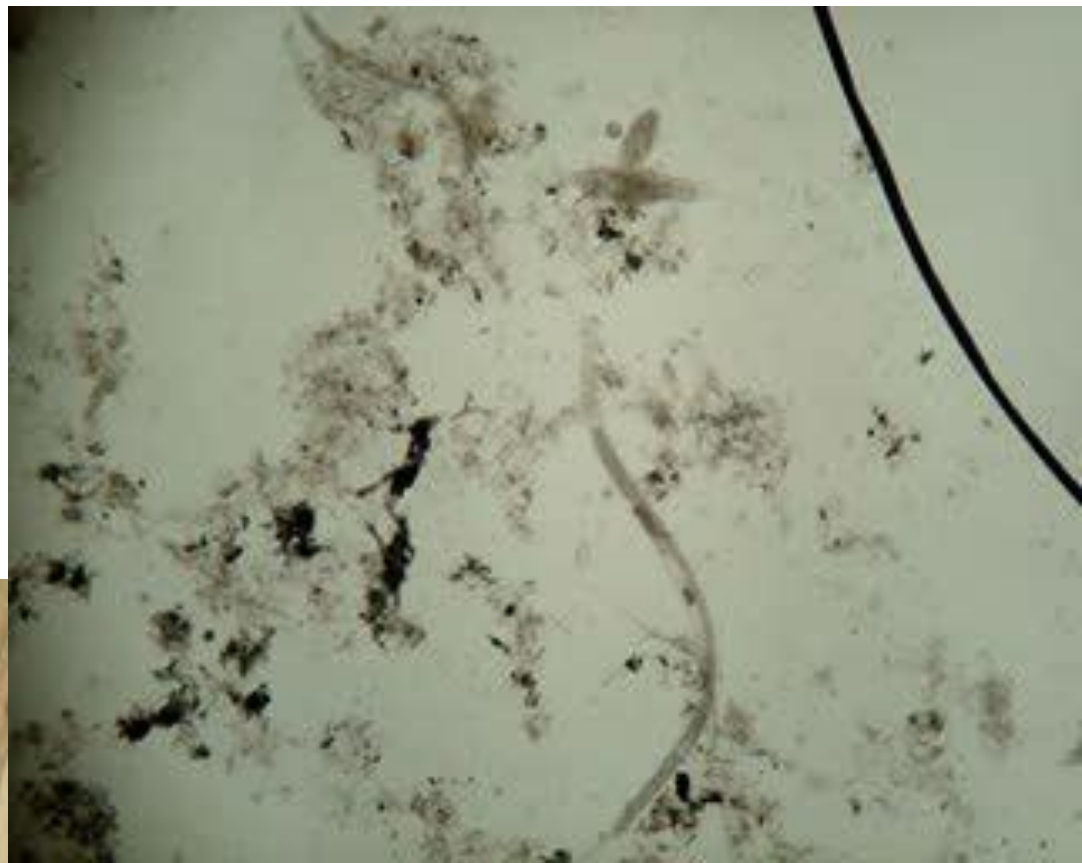
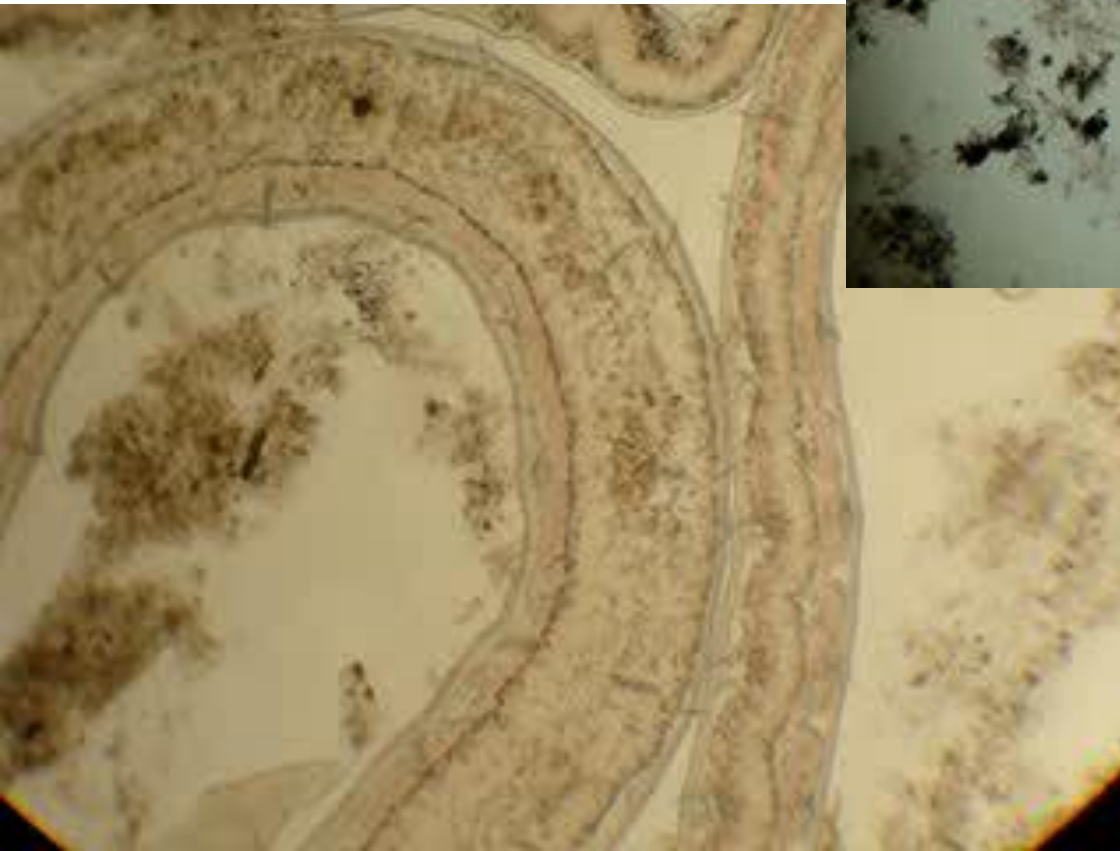
ÓTIMOS INDICADORES DE
ALTAS PROLIFERAÇÕES
MICROBIOLÓGICAS



↑
Algas filamentosas

←
Helmintos e
protozoários

METAZOÁRIOS



↑
**Ciliados,
Anelídios e
Rotíferos.**

←
Excesso de nematóides

ÍNDICE

❖ A Ciência da Microbiologia

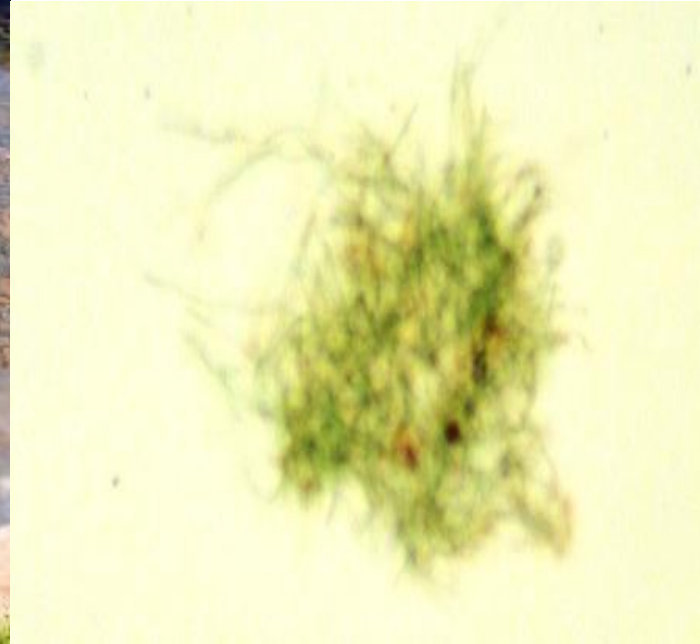
❖ Algas e Fitoplânctons—

❖ Importância do Controle do Fitoplâncton;

❖ Aplicação de Microbiocidas; - Algicidas

❖ Legislações;

Algas em processos industriais:



Problemas operacionais e bio-corrosão na Indústria:



Excesso de microbiota em Torres de resfriamento:



Microbiota EM TORRES DE RESFRIAMENTO



BIOFILMES EM MEMBRANAS DE OSMOSE REVERSA



Controle de qualidade de água para consumo humano.

Cujos parâmetros:

- microbiológicos,
- físicos,
- Químicos
- radioativos
- Organolépticos

atendam ao padrão de potabilidade e que não ofereça riscos à saúde;



Controle de qualidade de água para consumo humano.

Cianobactérias:

São bactérias aeróbios fotoautotróficos que representam um grupo muito antigo na terra. Foram os primeiros organismos a apresentarem clorofila 'a' e a realizarem fotossíntese oxigênica, duas características únicas entre os procariotos. Dão origem á todas as linhagens de algas e plantas terrestres. (Falkoski 2004; Komárek 2006).

Taxonomia:

- Gloeobacteriophycidae: 1 Gênero Gloeobacter (sem tilacóides);
- Synechococcophycidae: 2 ordens, Synechococcales e Pseudanabaenales (ilamentosas com tricomas < 3µm);
- Oscillatoriohycidae: 2 ordens, Chroococcales e Oscillatoriales (filamentosas com tricomas > 3µm);
- Nostocophycidae; 1 ordem, Nostacales (arranjo irregular dos tilacóides).

(Hoffmann 2005).

Controle de qualidade de água para consumo humano.

Controle de cianotoxinas:

Em regiões tropicais e subtropicais, os gêneros de cianobactérias tóxicas são: *Microcystis*, *Radiocystis*, *Planktothrix*, *Anabaena*, *Aphanizomenon* e *Cylindrospermopsis*. (Sant'Ana 2008). Mas há registros de ocorrência de 32 espécies (15 gêneros) de cianobactérias tóxicas no Brasil.

Modo de ação das Cianotoxinas:

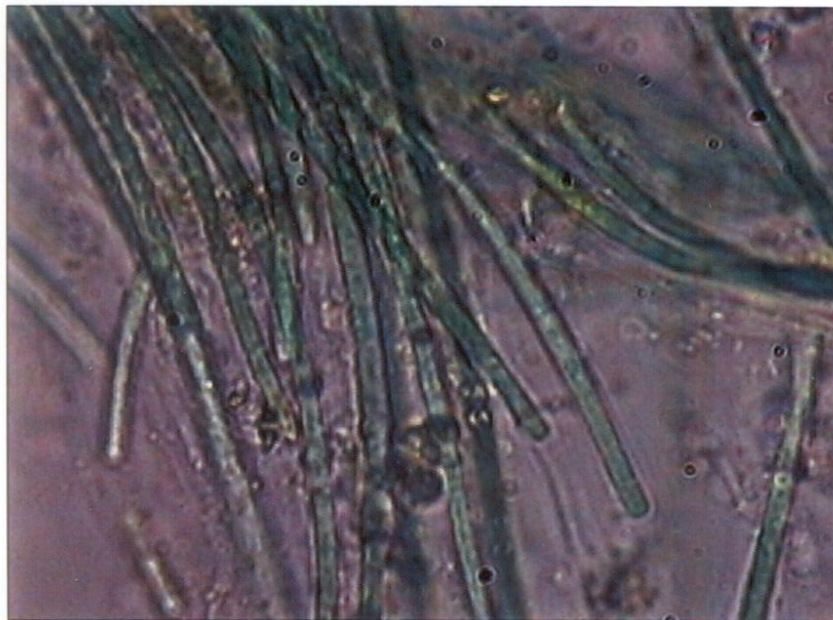
- NEUROTOXINAS (peptídeos cíclicos): Atinge o sistema nervoso. Anatoxina -a / Anatoxina -a(s) / Saxitoxinas;
- HEPATOTOXINAS (alcalóides); Atinge o fígado. Microcistinas / Nodularinas/Cilindrospermopsina;
- DERMATOTOXINAS (Lipopolissacarídeos): Pele e mucosas; Aplisiatoxinas / Lingbiatoxinas/)

LIMITES:

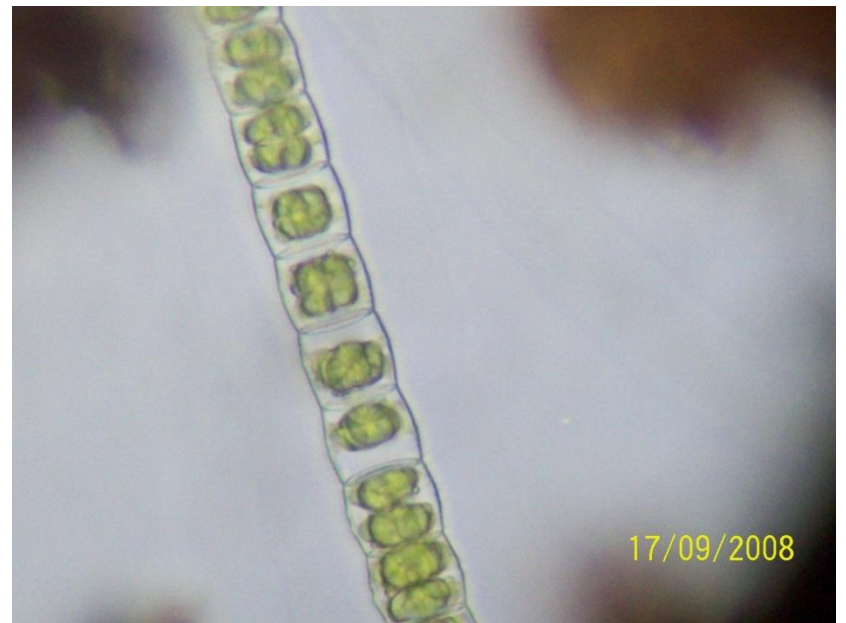
Conforme Portaria MS 1469/2000 e 518/2004. os limites aceitáveis para as Cianotoxinas em água para consumo humano, são:

- **Microcistinas: 1µg/L.** É aceitável a concentração de até 10µg/L de microcistinas em até 3 (três) amostras, consecutivas ou não, nas Análises realizadas nos últimos 12 (doze) meses.
- **Cilindrospermopsina: 15µg/L;**
- **Saxitoxinas: 3µg/L.**

FITOPLÂCTON



ALUNORTE TORRE 08-05-00 400X



17/09/2008



25/11/2006



ÍNDICE

- ❖ A Ciência da Microbiologia
- ❖ Algas e Fitoplânctons–
- ❖ Importância do Controle do Fitoplâncton;
- ❖ **Aplicação de Microbiocidas;**
 - Algicidas**
- ❖ Legislações;

Biocidas – Cuidados

Segurança e Manuseio

Todos os biocidas são projetados para atacar o tecido (pele), por contato direto ou indireto.

Na presença de biocida sempre usar todos os EPI e os procedimentos de manuseio seguro

**TELEFONE DE
EMERGÊNCIA**
Do seu fornecedor



Biocidas – Definições

Substâncias capazes de inativar e / ou destruir os seres vivos.

CLASSIFICAÇÃO DE ACORDO COM A CLASSE BIOLÓGICA

- MICROBIOCIDAS = PARA MICROORGANISMOS
- INSETICIDAS = PARA INSETOS
- HERBICIDAS = PARA VEGETAIS
- ESPEMIDICAS = PARA ESPERMA
- ETC.



Biocidas – Definições

MICROBIOCIDAS CLASSIFICAÇÃO QUÍMICA

OXIDANTES

Halogênios- Inorgânicos

- Eficazes sobre os organismos Planctônicos;
- Pouco poder de penetração;
- Inativado por reação com os componentes do biofilme;
- Baixas concentrações não removem nem controlam;
- Altas concentrações são eficazes mas corrosivas;

- NÃO OXIDANTES e
- BIO-DISPERSANTES
 - ORGÂNICOS

- Penetram a Matriz do Biofilme
- Matam os Organismos no Biofilme
- Rompem o Biofilme e Liberam Organismos

SELETIVO



Biocidas – Definições

FORMAS DE AVALIAR O DESEMPENHO DE UM MICROBICIDA

Bactericida: Quando reduz a microbiota em $\geq 98\%$;

Levemente Bactericida: Quando reduz a microbiota entre 50 a 97,9%;

Bacteriostático: Quando reduz a microbiota entre 10,0 a 49,9%;

Inefetivo: Quando reduz a microbiota em $< 9,9\%$

Levando em consideração os seguintes fatores:

Ativo
Tempo
Concentração
microbiota

Controle dos Fitoplânctons:

Principais formas de controle PREVENTIVO:

- Controle da eutrofização natural e artificial: ausência de nutrientes provenientes águas residuárias (fazer saneamento) e industriais (implementar ETAs), escoamentos superficiais e erosão em áreas de agricultura, erosão por desmatamento, etc. Tudo isto associado á boa temperatura e pH, baixa circulação dos mananciais = cianotoxinas.
- Biológicos, como a introdução de outras espécies de vegetais e fitoplânctons no ambiente para consumo de nutrientes. (EX. dinoflagelado do gênero *Ceratium*, ver relatório Cetesb.
- Radiação Ultra violeta, aplicado em pequenos volumes de água.
- Ultra som, aplicados em volumes médios e com estudo de proteção da micro e macrobiota.
- Aplicação de enzimas, em pequenos volumes e com proteção da micro e macrobiota.
- Uso de químicos para flotação e decantação e clarificação , com remoção de carga de matéria orgânica.
- Químico com o uso de **Algicidas**, com proteção da micro e macrobiota, em fase anteriores a floração ou blooms. < < < 20.000 células/ml.

Controle dos Fitoplânctons:

Principais formas de controle CORRETIVO:

Após uma floração com presença dominante de cianobactérias, não há muito o que fazer:

- Controle físico, por filtração e remoção mecânica, para evitar a lise das células de cianobactérias;
- Uso de químicos para flotação, decantação e clarificação;
- Manejo da captação de água bruta;
- Segregação, barreiras, etc;
- Tratamento para degradação das cianotoxinas.

Algicida perfeito:

- Amplo espectro: capaz de reduzir e/ou controlar o desenvolvimento de muitas espécies do fitoplâncton;
- Ação rápida: pois geralmente são aplicados para remediação e evitar o n° de células indesejáveis de cianobactérias, conforme legislação;
- De fácil manuseio: favorecendo a segurança de aplicação e custo operacional;
- Amigo do meio ambiente: não tenha efeito agudo ou crônico sobre o gênero humano, a fauna e flora existente;



ALGICIDAS: Microbicida para Fite

Principais compostos químicos com ação Algicidas ou Algistáticos.

Oxidantes: Reação onde as substâncias orgânicas doam elétrons, ganham oxigênio e perdem hidrogênio.

- Cloretos
- Dióxido de cloro;
- Hidroclorato de cálcio
- Hipoclorito de Sódio
- Ozônio;
- Permanganatos.
- Quinoclamina = Quinona/hidroquinona (difenol/oxidante)
- Peróxido de hidrogênio.



ALGICIDAS: Microbicida para Fitoplânctons.

Principais compostos químicos com ação Algicidas ou Algistáticos.

Oxidantes: Eficiência contra cianotoxinas.

- Conforme vários autores (Keijola *et al.*, 1988; Himberg *et al.*, 1989; Hart *et al.*, 1998, etc), o processo de oxidação consistentemente mais eficaz na destruição de microcistinas (intra e extracelular) é a ozonização em concentrações de 10-100µg/L, conforme tipo de cianotoxina e a presença de outros compostos orgânicos.
- Além do uso de carvão ativado.
- E um bom controle operacional.

ALGICIDAS: Microbicida para Fitoplânctons

Principais compostos químicos com ação Algicidas ou Algistáticos.

- **Não oxidantes:** Compostos isolados ou sinérgicos capazes de influenciar as reações bioquímicas das células.
- **Sulfato de Cobre = Sulfato Cúprico** ou penta-hidratado que é mais conc.

O íon cobre atua sobre o fitoplânctons em con. de 0,1 a 2 mg de íons cobre livre

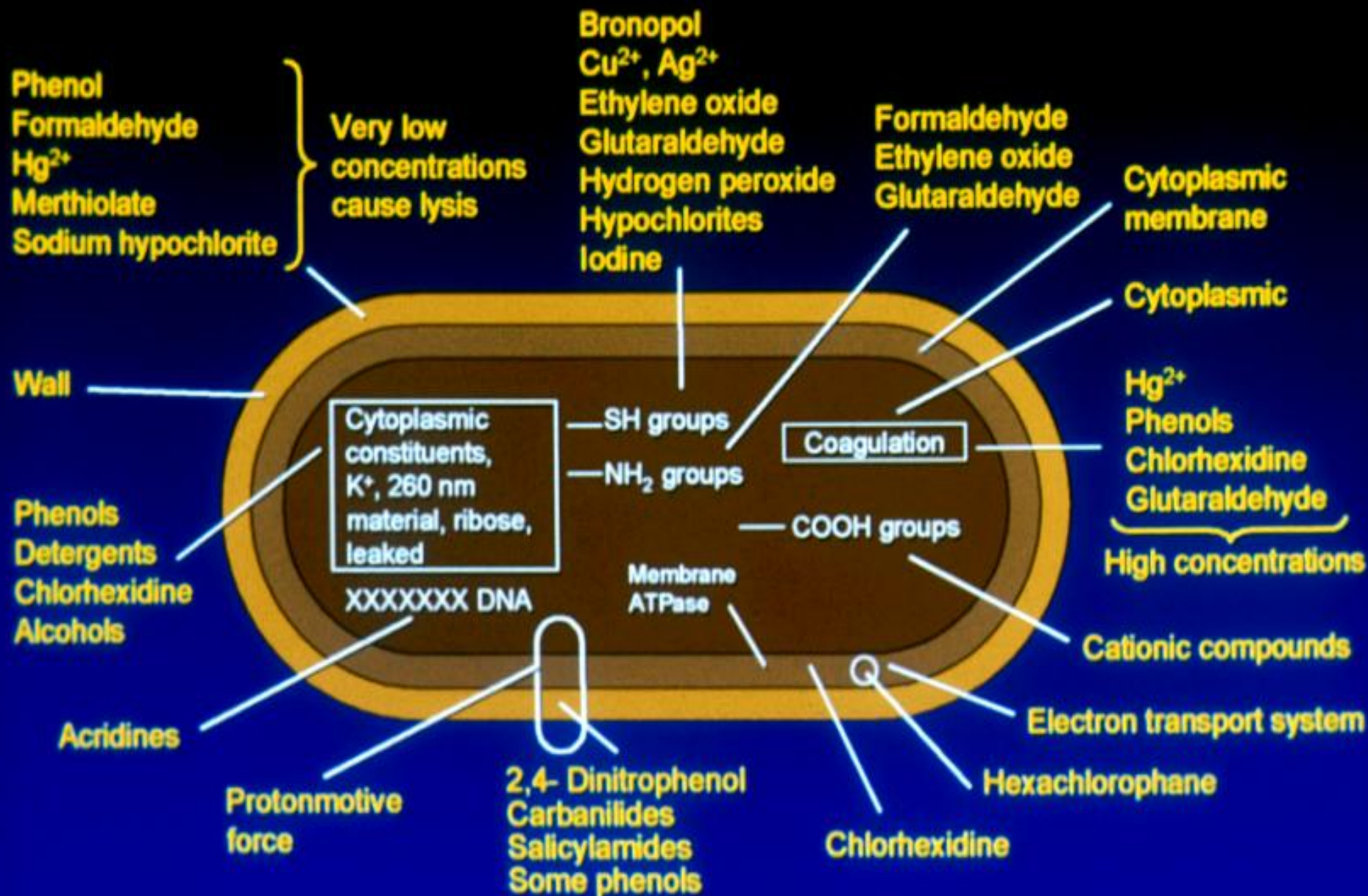
- **Sais de ferro=** íons de ferro atuam sobre o fitoplâncton.
- **Acetato de fentina=** organoestânico. Atua sobre a parede celular e citoplasma.
- **Endotal=** ácido dicarboxílico/ Aldeídos.

COMO AGEM OS BIOCIDAS:



Séries Coletivas e Sequenciais de Reações Químicas que são Essenciais à

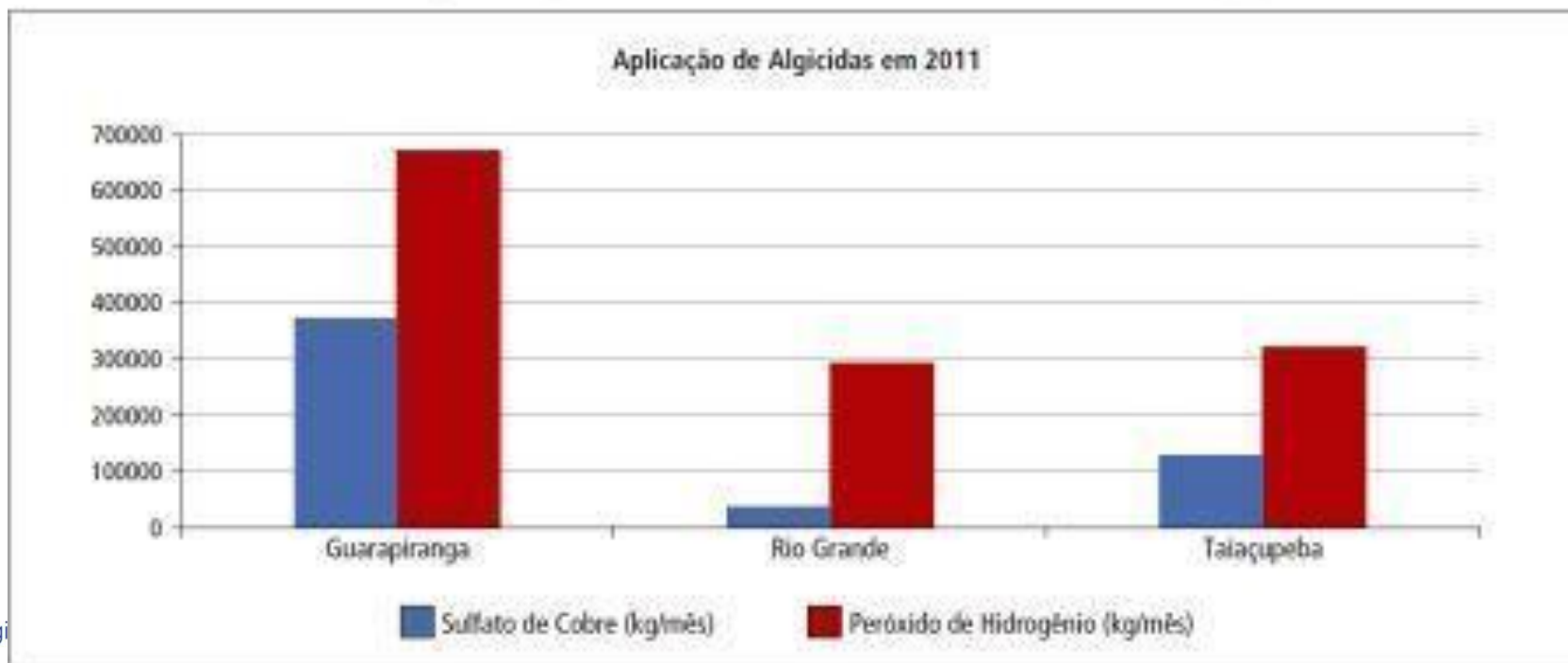
SCHEMATIC SUMMARY DIAGRAM OF BIOCIDES TARGET IN THE CELL



Exemplo de aplicações de Algicidas em Represas: Algicidas aplicados nos reservatórios em 2011 (dados fornecidos pela SABESP), fonte relatório Cetesb 2011.

Ao se comparar os resultados médios anuais para os mesmos 25 pontos, avaliados desde 2006, (Gráfico 4.11), verificou-se que em 2011 houve um aumento da classificação Regular e uma diminuição das classificações Boa e Ruim. A classificação Ótima ficou mantida quando comparada ao ano anterior.

Gráfico 4.10 – Algicidas aplicados nos reservatórios em 2011 (dados fornecidos pela SABESP)



Controle dos Fitoplânctons:

Não há um padrão:

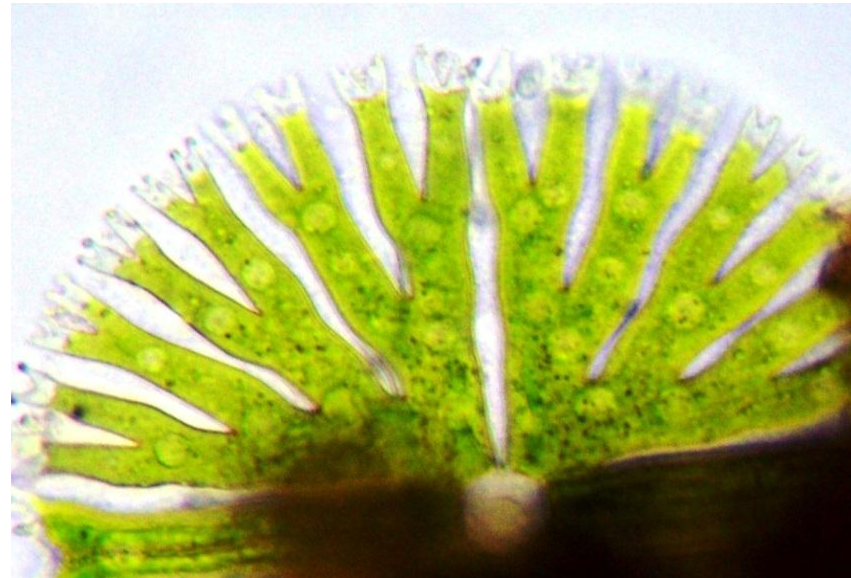
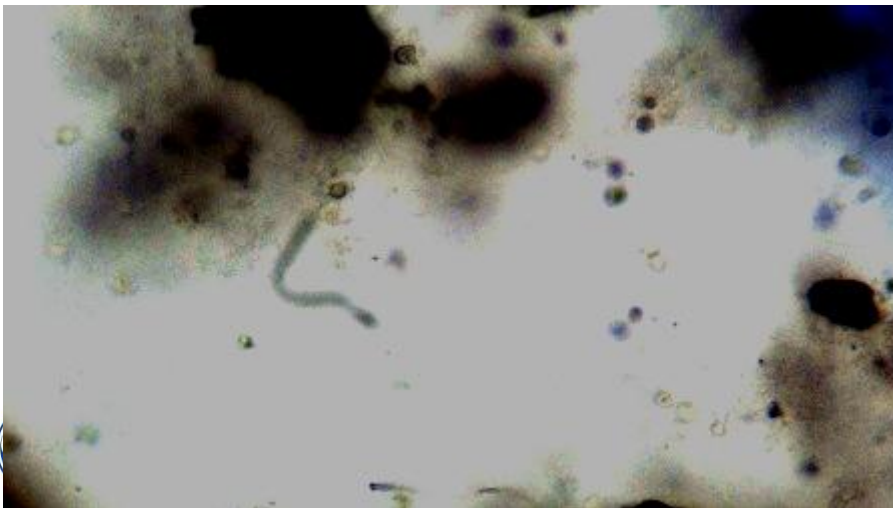
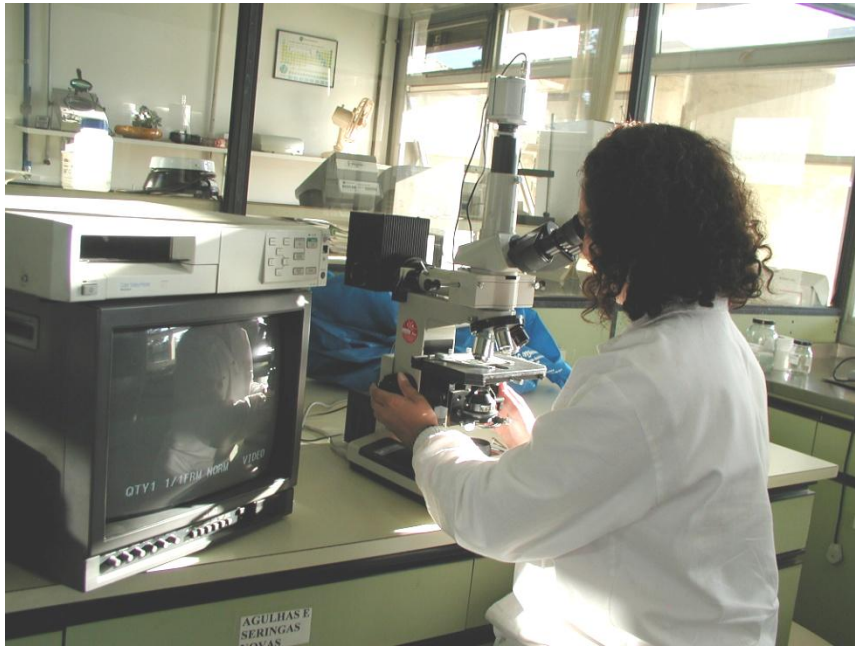
O controle efetivo precisa envolver todos os fatores aqui apresentados:

- Conhecer o Fitoplânctons : comportamento no decorrer de mudanças ambientais (nutrição, pH, temperatura, etc);
- Tratamento físico químico: flotação, decantação e clarificação.
- Tratamento físico; Filtrações;
- Biológicos: introdução de filtros naturais;
- Algicidas oxidantes e não oxidantes.

ÍNDICE

- ❖ A Ciência da Microbiologia
- ❖ Algas e Fitoplânctons–
- ❖ Importância do Controle do Fitoplâncton;
- ❖ Aplicação de Microbiocidas; - Algicidas
- ❖ Legislações;

Monitoração constante.



LEGISLAÇÃO

Resolução conjunta SMA/SSRH nº4 de 22/11/12

Estabelece critérios das excepcionalidades para aplicação de algicidas nos corpos d'água superficiais no Estado de São Paulo.

Considera a Portaria MS 2914/2011 artigos 3º e 4º exige dos responsáveis pelo controle de qualidade de água para consumo humano um programa de monitoramento contínuo para análise de cianobactérias, com identificação dos gêneros. Com limites de densidades < 20.000 células/mL.

Considera a Resolução CONAMA 357 de 17/03/05 sobre a classificação
corpos d'água.



Resolução Conjunta SMA/SSRH Nº 4 DE 22/11/2012 (Estadual - São Paulo)

Data D.O.: 23/11/2012

Dispõe sobre a regulamentação das excepcionalidades para aplicação de algicidas nos corpos d'água superficiais no Estado de São Paulo e dá outras providências.

Os Secretários de Estado do Meio Ambiente e de Saneamento e Recursos Hídricos, Considerando a necessidade de abastecimento de água potável dentro dos padrões estabelecidos na Portaria do Ministério da Saúde nº 2.914/2011;

Considerando a necessidade de garantir a saúde e o bem estar humano, bem como o mínimo prejuízo ao equilíbrio ecológico aquático;

Considerando que a Portaria do Ministério da Saúde nº 2.914/2011 nos Artigos 3º e 40 exige dos responsáveis pelo controle da qualidade da água de sistemas ou soluções alternativas coletivas de abastecimento de água superficial para consumo humano a manutenção de um programa de monitoramento contínuo semestral da água bruta, no ponto de captação, para análise de cianobactérias, buscando-se identificar os diferentes gêneros;

Considerando que quando a densidade de cianobactérias exceder 20.000 células/mL, os responsáveis pelo controle da qualidade da água de sistemas ou soluções alternativas coletivas de abastecimento de água superficial para consumo humano devem realizar análise de cianotoxinas na água do manancial, no ponto de captação, com frequência semanal;

Considerando a Resolução CONAMA 357 de 17.03.2005 que dispõe sobre a classificação dos corpos d'água, estabelece condições e padrões de qualidade para estas classes e dá outras providências;

Considerando o parágrafo 7º do Artigo 40 da Portaria do Ministério da Saúde nº 2.914/2011, que estabelece que as autoridades ambientais e de recursos hídricos definirão a regulamentação das excepcionalidades sobre o uso de algicidas nos cursos d'água

superficiais,

Imagination at work



Art. 1º. Esta Resolução define e regulamenta as excepcionalidades para aplicação de algicidas nos corpos d'água superficiais, bem como os procedimentos para a implementação do plano de sua aplicação, com vistas ao controle da qualidade da água para consumo humano e aspectos ambientais.

Art. 2º. São elegíveis para aplicação de algicidas, em caráter excepcional, os corpos d'água superficiais utilizados para abastecimento público que apresentem:

I - eventos de floração de cianobactérias com densidades superiores a 10.000 células de cianobactérias/mL, em pelo menos três meses do monitoramento anual do corpo hídrico; ou

II - evento de floração de cianobactérias com densidades superiores a 50.000 células de cianobactérias/mL em pelo menos um mês do monitoramento anual do corpo hídrico.

§ 1º Os responsáveis pelo controle da qualidade da água de sistemas ou soluções alternativas coletivas de abastecimento de água superficial para consumo humano deverão comprovar as excepcionalidades por meio dos resultados obtidos em programa de monitoramento ambiental sistemático.

§ 2º Quando o limite de 20.000 células de cianobactérias/mL, no ponto de captação, for excedido, só será permitida a aplicação de algicidas no corpo hídrico, se comprovada a ausência de cianotoxinas.

§ 3º Não será permitida a aplicação de algicidas em até 500. m do ponto de captação.

Art. 3º. Os responsáveis pelo controle da qualidade da água de sistemas ou soluções alternativas coletivas de abastecimento de água superficial para consumo humano deverão apresentar um plano de aplicação de algicida à CETESB - Companhia Ambiental do Estado de São Paulo, no prazo de noventa dias da publicação desta Resolução, para os corpos d'água superficiais elegíveis que atendam aos critérios de excepcionalidades dos incisos I e II do artigo 2º desta Resolução.

§ 1º A CETESB avaliará o plano apresentado e manifestar-se-á por meio de Parecer Técnico, no prazo de 60 dias, que poderá estabelecer condicionantes para a continuidade da aplicação dos algicidas.

§ 2º O plano deverá prever as atividades no período de três anos, estimar as quantidades anuais de algicida a serem aplicadas, a periodicidade prevista da aplicação, delimitar espacialmente as áreas e definir as regiões mais críticas do corpo hídrico onde será aplicado o algicida, bem como as medidas tomadas para minimizar os eventos de floração;



§ 3º O plano deverá conter a metodologia de monitoramento ambiental sistemático.

§ 4º O plano deverá estabelecer a suspensão da aplicação de algicidas quando for constatado que a aplicação está causando impacto agudo no corpo hídrico.

§ 5º Nos corpos d'água superficiais que passem a ser considerados elegíveis pelos critérios estabelecidos no artigo 2º desta resolução, mas que ainda não fizeram aplicação de algicida por se tratar de situação não detectada anteriormente em monitoramento ambiental sistemático, será admitida a aplicação emergencial de algicida, em casos de risco de desabastecimento.

§ 6º Nos casos previstos no parágrafo anterior, os responsáveis pelo controle da qualidade da água de sistemas ou soluções alternativas coletivas de abastecimento de água superficial para consumo humano deverão comunicar imediatamente à CETESB o início da aplicação emergencial e apresentar no prazo de 90 dias contados a partir da 1ª aplicação:

I - Relatório de aplicação descrevendo a quantidade, os locais e o período de aplicação do algicida e os parâmetros de qualidade de água antes e após o término do período de aplicação.

II - Plano de aplicação de algicida conforme definido no artigo 3º desta Resolução.

Art. 4º. Nos casos em que houver a aplicação de algicidas, os responsáveis pelo controle da qualidade da água de sistemas ou soluções alternativas coletivas de abastecimento de água superficial para consumo humano deverão elaborar um relatório anual consolidado, referente ao período janeiro a dezembro, contendo:

I - as quantidades anuais de algicida aplicadas, a periodicidade da aplicação e delimitação espacial dos locais onde foram aplicados os algicidas no corpo hídrico;

II - a avaliação da qualidade da água bruta resultante do monitoramento que deverá estar acompanhada dos procedimentos adotados para garantia de qualidade laboratorial, em atendimento ao disposto na Resolução SMA 90, de 13.11.2012;

III - descrição, de forma sucinta, das eventuais não-conformidades ocorridas em relação aos limites estabelecidos e das respectivas ações corretivas adotadas;

IV - o relatório deverá ser apresentado anualmente à CETESB até o dia 31 de janeiro do ano subsequente ao da aplicação.

Art. 5º. As condições estabelecidas nesta Resolução não isentam os responsáveis pelo controle da qualidade da água de sistemas ou soluções alternativas coletivas de abastecimento de água superficial para consumo humano de garantir o atendimento integral ao estabelecido na legislação correlata.

Art. 6º. Esta Resolução entra em vigor na data de sua publicação.



imagination at work

Legislação sobre o uso de Algicidas.

Legislação comum relacionada ao uso de produtos algicidas, herbicidas e para controle de vetores

A lei nº 7.802, de 11.07.89, dispõe sobre a pesquisa, a experimentação, a produção, a embalagem e rotulagem, o transporte, o armazenamento, a comercialização, a propaganda comercial, a utilização, a importação, a exportação, o destino final dos resíduos e embalagens, o registro, a classificação, o controle, a inspeção e a fiscalização de agrotóxicos, seus componentes e afins. Esta lei ainda define agrotóxicos e afins como os produtos e os agentes de processos físicos, químicos ou biológicos, destinados ao uso nos setores de produção, no armazenamento e beneficiamento de produtos agrícolas, nas pastagens, na proteção de florestas, nativas ou implantadas, e de outros ecossistemas e também de ambientes urbanos, hídricos e industriais, cuja finalidade seja alterar a composição da flora ou da fauna, a fim de preservá-las da ação danosa de seres vivos considerados nocivos. O decreto nº 4.074, de 8.01.02, regulamenta essa lei e estabelece as competências dos Ministérios da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA), da Saúde (MS) e do Meio Ambiente (MMA). Além disso, a publicação desse decreto abriu caminho para várias normatizações complementares a serem definidas, incluindo produtos microbiológicos, produtos destinados exclusivamente aos ambientes hídricos e os produtos agrotóxicos/domissanitários registrados conforme a lei nº 6.360, de 23.09.76.

Essa lei e decreto são complementados por normas que dispõem sobre pesquisa e experimentação (portaria da Secretaria de Vigilância Sanitária – SVS nº 14, de 24.01.92), o registro de produtos químicos (portaria da SVS nº 03, de 16.01.92, portaria Ibama nº 84, de 15.10.96) e de produtos microbiológicos (portaria Ibama nº 131, de 3.11.97, resolução da Agência Nacional de Vigilância Sanitária – Anvisa, nº 194, de 8.07.02). Ressalta-se que a portaria SVS nº 03/92 estabelece a monografia técnica dos produtos agrotóxicos, documento este que dá publicidade ao deferimento de um ingrediente ativo na vigilância sanitária, e define sua autorização de uso para os vários tipos de ambiente, além do estabelecimento de doses e culturas. Segundo a Anvisa (2003), no Brasil não há produtos registrados para o controle de algas em reservatórios.

Elaborado por:

Lucilene B. Silva

MICROBIOLOGISTA

– Universidade Osvaldo Cruz–SP/SP

BIÓLOGA

– Universidade Camilo Castelo Branco

-Unicastelo –SP/SP

TÉCNICA EM QUÍMICA

-Colégio de São Paulo

lucilene.abilio@ge.com

