

UNIVERSIDADE ESTADUAL DE MARINGÁ

CURSO: ENGENHARIA AGRÍCOLA

*IMPACTO DO LANÇAMENTO DE EFLUENTES
NOS CORPOS RECEPTORES*

Prof. Edmilson Cesar Bortoletto

2017

- Poluição está associada a duas causas primárias:

forte crescimento populacional

- incremento na geração de esgotos

- maior demanda de alimentos → crescente consumo de agrotóxicos e fertilizantes

expansão das atividades industriais

- transformação de matérias-primas em bens de consumo → grande quantidade de rejeitos → ambiente aquático.

- Os principais agentes poluidores da água são:

Matéria orgânica biodegradável

- consumo de oxigênio, mortandade de peixes etc.

Sólidos em suspensão

- problemas estéticos, depósitos de lodo, adsorção de poluentes, outros

Nutrientes

- nitrogênio e fósforo,
 - crescimento excessivo de plantas, cuja posterior decomposição irá prejudicar o balanço de oxigênio do corpo d'água

Microrganismos Patogênicos

- doenças de veiculação hídrica

Matéria orgânica não biodegradável

- ocorrência de maus odores, toxidez etc.

Metais pesados

- produzem toxicidade e prejudicam o desenvolvimento da vida aquática



www.vivaterra.org.br





<http://www.acquasul.com/Rio%20Citarum.htm>

O rio mais poluído do mundo fica na Indonésia, o **Rio Citarum**. Esse rio é vítima de descargas de cerca de 500 fábricas que não fazem tratamento químico específico e lançam as substâncias tóxicas no rio. E para “ajudar” a população deposita todos os tipos de detritos humanos.



RIO CITARUM

<http://www.acquasul.com/Rio%20Citarum.htm>



RIO CITARUM

<https://www.youtube.com/watch?v=Tsb3vgeZF-c>

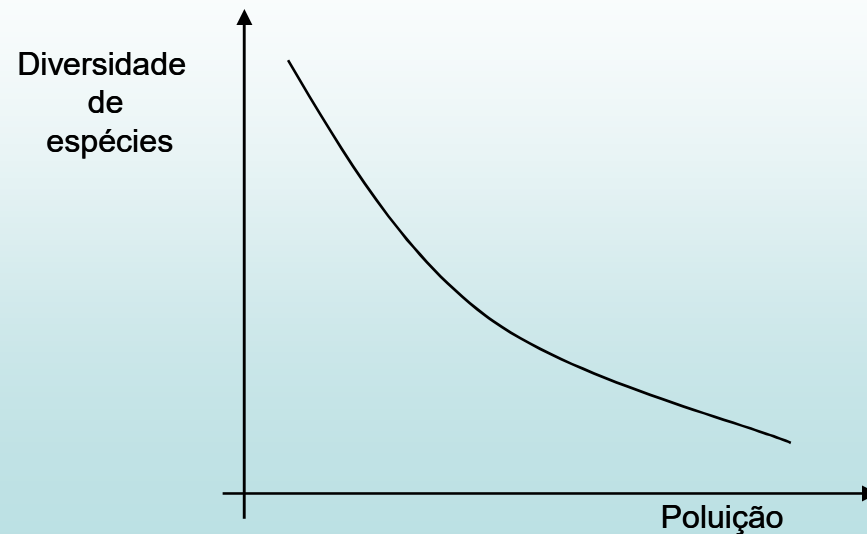
<https://www.youtube.com/watch?v=NiGxi4P2pRk>



Rio Iguaçu - PR

Fenômeno de Autodepuração

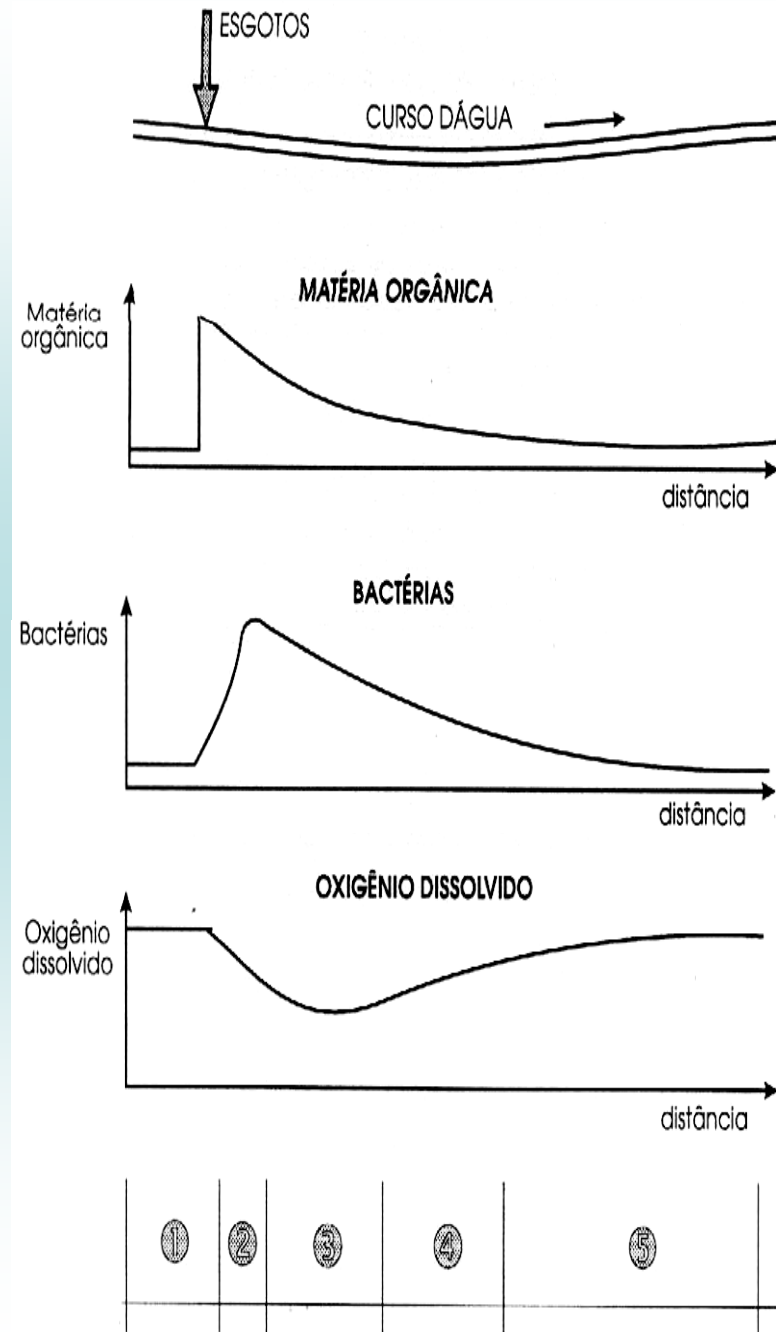
- *restabelecimento do equilíbrio no meio aquático, por mecanismos essencialmente naturais, após as alterações induzidas pelos despejos afluentes.*
- Não existe depuração absoluta → ecossistema atinge o equilíbrio
- Fenômeno de sucessão ecológica



Conhecimento do fenômeno de autodepuração

- Utilizar a capacidade de assimilação dos rios;
- Impedir o lançamento de despejos acima do que possa suportar o corpo d'água.

- Zonas de Autodepuração
 - Zona de degradação (2)
 - Zona de decomposição ativa (3)
 - Zona de recuperação (4)
 - Zona de águas limpas (1/5)
- Os três principais parâmetros são:
 - Matéria orgânica
 - Bactérias decompositoras
 - Oxigênio dissolvido



AVALIAÇÃO DO PROCESSO DE AUTODEPURAÇÃO

O OD tem sido utilizado tradicionalmente para a determinação do grau de poluição e de avaliação do processo de autodepuração em cursos d'água.

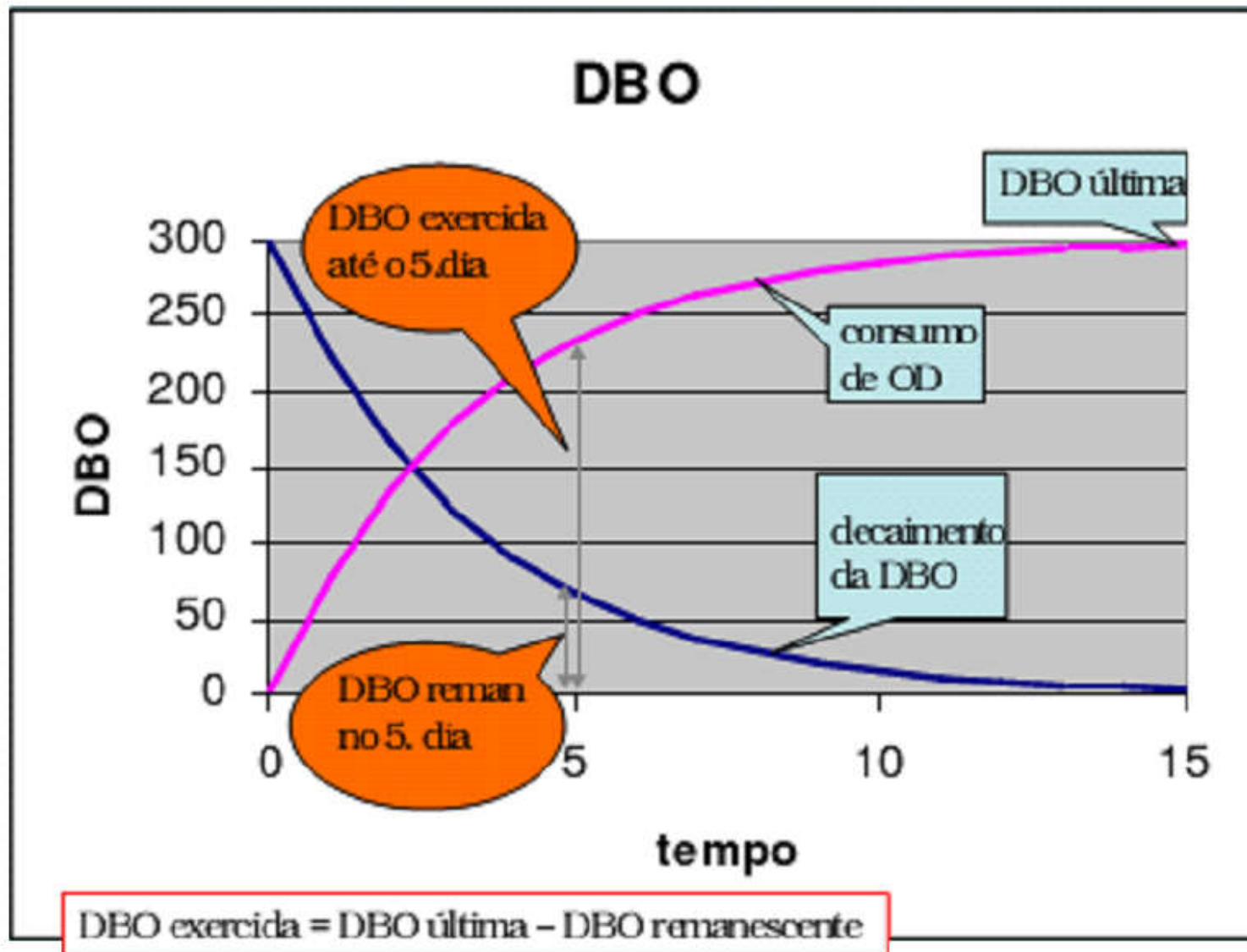
A águas constituem ambientes bastantes pobres em oxigênio, assim, qualquer consumo em maior quantidade traz sensíveis repercussões quanto ao teor de OD na massa líquida.

No processo de Autodepuração há um balanço entre as fontes de consumo e as fontes de produção de oxigênio:

Consumo de oxigênio	Produção de oxigênio
oxidação da MO (respiração)	reaeração atmosférica
demanda bentônica (lodo de fundo)	fotossíntese
nitrificação (oxidação da amônia)	

O decréscimo do teor de OD é o principal efeito ecológico resultante da poluição orgânica nos cursos d'água. Este decréscimo está associado à Demanda Bioquímica de Oxigênio (DBO)

- *DBO remanescente*: quantidade de matéria orgânica que permanece na massa líquida após um dado instante.
- *DBO exercida*: quantidade de O_2 consumida na estabilização da matéria orgânica até este instante.



Formas de controle da poluição por Matéria Orgânica

- Alternativas disponíveis
 - Tratamento dos esgotos
 - Regularização da vazão do curso d'água
 - Aeração do curso d'água
 - Aeração dos esgotos tratados
 - Alocação de outros usos para o curso d'água

Eutrofização dos Corpos D'água

- É um processo natural de amadurecimento do corpo d'água devido ao acúmulo de nutrientes: Nitrogênio e fósforo
- Este fenômeno pode ser acelerado devido à descarga dos nutrientes, muitas vezes fornecidas pelo homem, como é o caso do aporte de esgotos no corpo d'água.

Despejos Domésticos

- Nitrogênio: Sendo um constituinte natural de proteínas, clorofila e muitos outros compostos biológicos é, portanto, lógico que sua presença seja comum nos esgotos sanitários e sua determinação seja um parâmetro fundamental para caracterização de águas residuárias brutas e tratadas. Em esgotos domésticos brutos as formas predominantes são o orgânico e o amoniacal (cerca de 99% do nitrogênio total).
- Fósforo: esgotos domésticos (5 a 20mg/L) - tem procedência, principalmente, da urina dos contribuintes e do emprego de detergentes usualmente utilizados nas tarefas de limpeza.

Despejos Industriais

Nitrogênio - algumas indústrias químicas, petroquímicas, siderúrgicas, farmacêuticas, de conservas alimentícias, matadouros, frigoríficos e curtumes.

Fósforo - indústrias de fertilizantes, pesticidas, químicas em geral, conservas alimentícias, abatedouros, frigoríficos e laticínios, apresentam fósforo em quantidades excessivas

- Corpo d'água:

- Principalmente lagos e represas

- A ocorrência em rios é menos freqüente devido às condições ambientais mais desfavoráveis para o crescimento de algas e outras plantas (Turbidez, velocidades elevadas, outros).

- Principais efeitos indesejáveis decorrentes da Eutrofização:

- *Condições anaeróbias no fundo do corpo d'água*

- Devido à sedimentação da MO
 - Reduzida penetração do oxigênio
 - Ausência de fotossíntese

- *Problemas estéticos e recreacionais*

- Crescimento excessivo de vegetação
 - Eventuais maus odores
 - Distúrbios com mosquito e insetos

-Maior dificuldade e elevação nos custos de tratamento de água, devido à:

- Remoção da própria alga*
- Remoção da cor, sabor, odor*
- Maior consumo de produtos químicos*

-Modificações na qualidade e quantidade de peixes de valor comercial

-Redução na navegação e capacidade de transporte

-Desaparecimento gradual do lago como um todo

•Devido ao acúmulo de matérias e vegetação → lago torna-se cada vez mais raso → podendo desaparecer

Evolução do Processo de Eutrofização de um Lago ou Represa

- O nível de eutrofização está usualmente associado ao uso e ocupação do solo predominante na bacia hidrográfica.
- Ocupação por matas e florestas
- Ocupação por agricultura
- Ocupação urbana

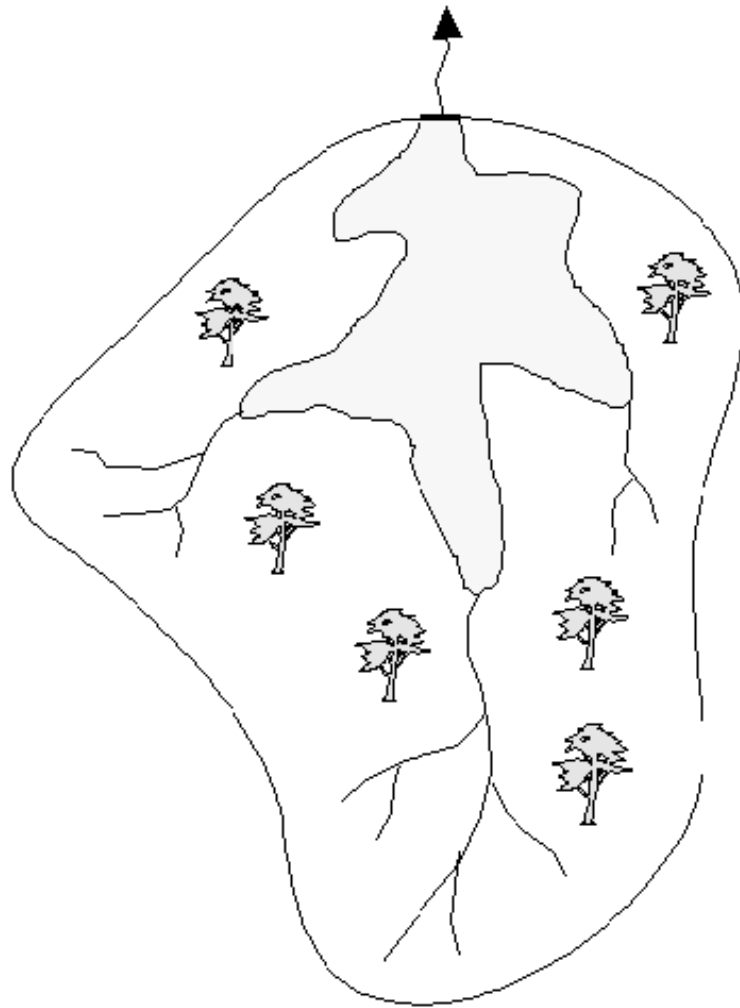
- Ocupação por matas e florestas

-Os nutrientes são retidos dentro de um ciclo quase fechado

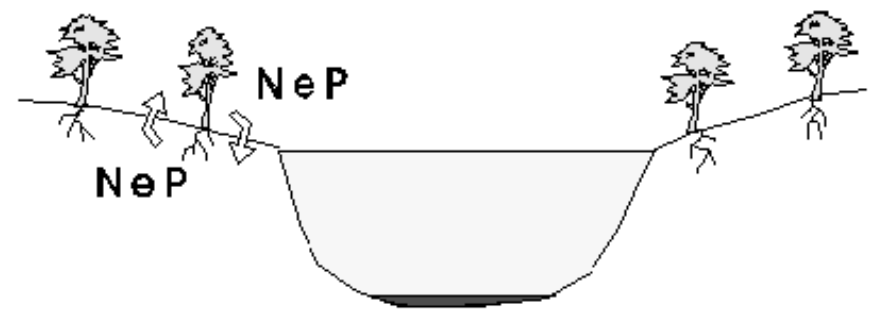
- Plantas morrem → solo → decomposição → nutrientes

- Elevada capacidade de infiltração da água de chuva no solo → nutrientes serão lixiviados pelo solo → absorção pelas raízes das plantas.

- Assim o aporte de nutrientes ao corpo d'água é reduzido



BAIXA CARGA DE FÓSFORO



**BAIXA CONCENTRAÇÃO DE ALGAS
POUCO ASSOREAMENTO**

- Ocupação por agricultura

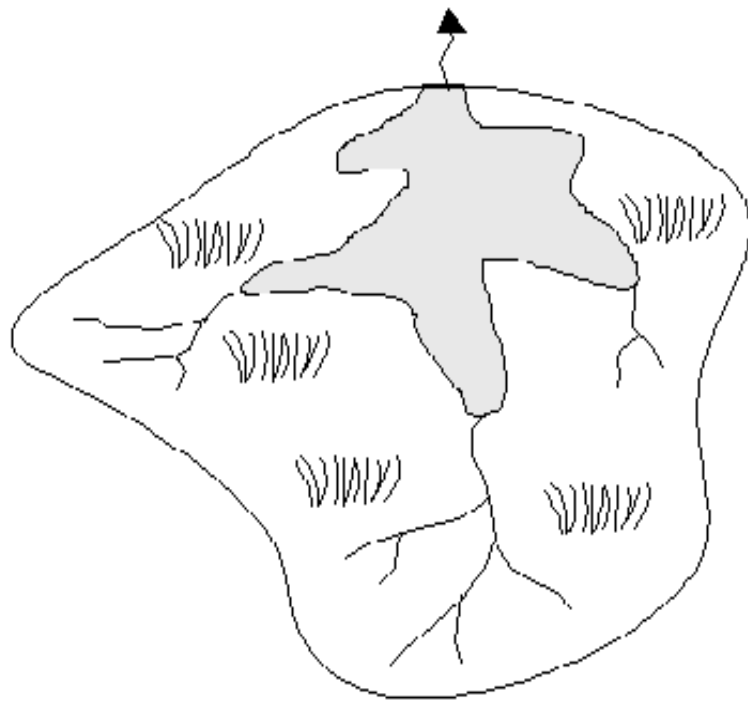
- Etapa intermediária do processo de deterioração

- Normalmente, há uma retirada não compensada, de nutrientes. Para compensá-la são adicionados fertilizantes (elevados teores de N e P)

- Quantidades superiores à capacidade de assimilação dos vegetais

- Nutrientes em excesso tendem a escoar superficialmente pelo terreno

-Aumento do teor de nutrientes no corpo d'água → certo aumento da quantidade de algas → outros organismos



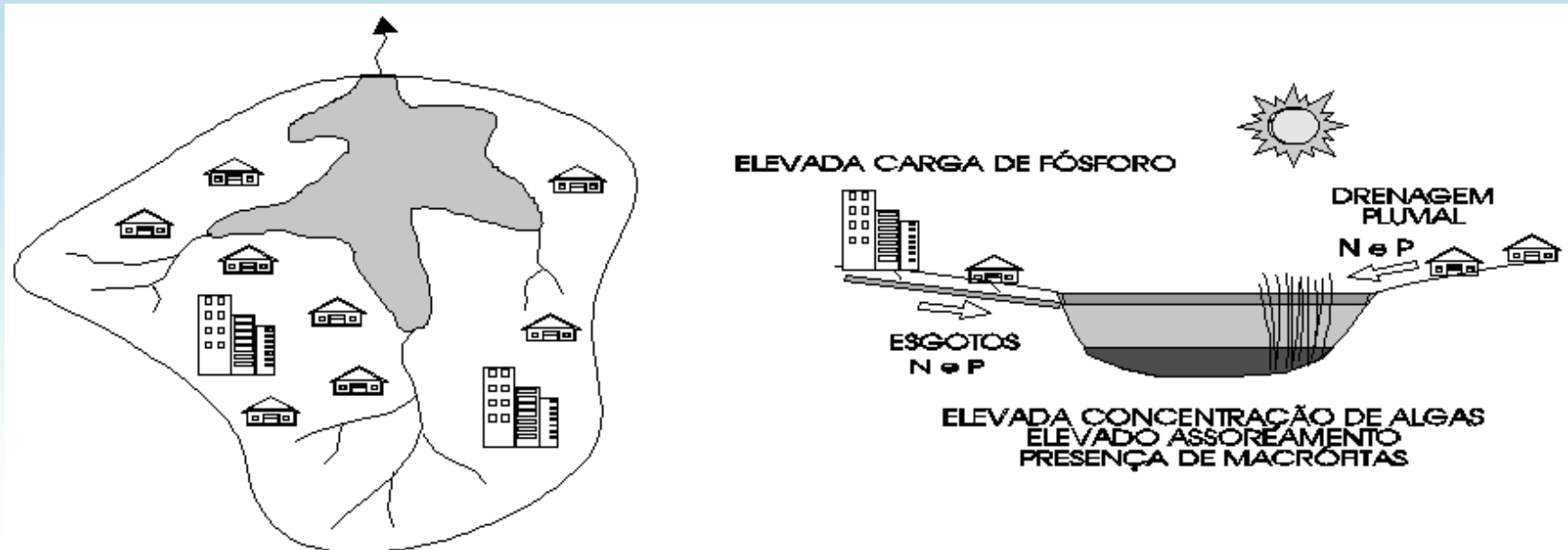
- Ocupação urbana

- Processo de deterioração bem mais rápido em comparação com os anteriores
 - Assoreamento:
 - Urbanização reduz a capacidade de infiltração das águas no terreno → partículas tendem a seguir pelos fundos de vale até atingir os lagos e represas → sedimentam-se devido às baixas velocidades de escoamento → assoreamento → redução do volume útil do corpo d'água → crescimento de vegetais fixos de maiores dimensões próximos às margens.

- Esgotos:

- O maior fator de deterioração: esgotos provenientes das atividades humanas
- Nitrogênio e fósforo (fezes, urina, restos de alimentos, detergentes, outros).

- Drenagem pluvial urbana



Graus de Trofia

- Níveis de trofia
 - Oligotrófico (lagos claros e baixa produtividade)
 - Mesotrófico (lagos com produtividade intermediária)
 - Eutrófico (lagos com elevada produtividade)
- A classe de trofia é baseada na concentração de fósforo

Classe de trofia	Concentração de fósforo total na represa (mg/m ³)
oligotrófico	< 10 - 20
mesotrófico	10 - 50
Eutrófico	25 - 100

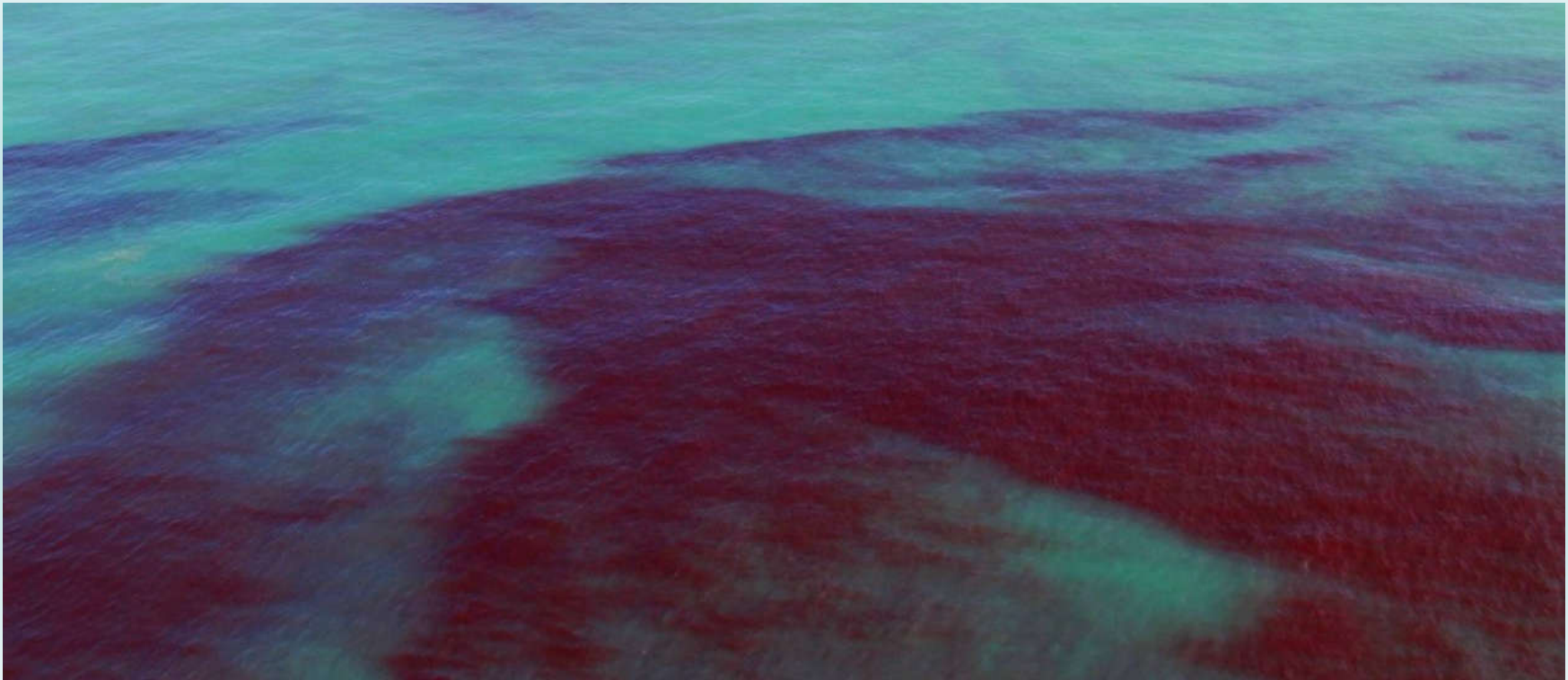


Fonte: www.ufrrj.br/institutos/it/de/acidentes/eut.htm



Foto de 3 de março de 2017 mostra algas verdes na costa de Omã (Foto: AP Photo/Sam McNeil)
<http://g1.globo.com/natureza/noticia/proliferacao-de-algas-forma-manchas-verdes-gigantes-no-mar-arabico.ghtml>

Proliferação de algas colore de vermelho mar da Praia da Reserva/Rio de Janeiro/2013



<https://oglobo.globo.com/rio/proliferao-de-algas-colore-de-vermelho-mar-da-praia-da-reserva-11021094>

Controle da Eutrofização

- Medidas preventivas (atuação na bacia hidrográfica)
 - Redução do aporte de nutrientes por meio da atuação nas fontes externas
 - Controle da drenagem pluvial
 - Controle do uso e ocupação do solo na bacia
 - Construção de barragens

- Controle dos esgotos

- Tratamento terciário com remoção de nutrientes (processos biológicos e/ou físico-químico)

- Tratamento convencional e lançamento logo após a represa

- Disposição dos esgotos no solo

- Exportação para outra bacia que não possua lagos ou represas

- Medidas corretivas (atuação no lago ou represa)
 - Processos mecânicos
 - Retirada das águas profundas e substituição por águas superiores mais ricas em O_2
 - Adução de água de melhor qualidade (técnica de diluição)
 - Remoção do sedimento
 - Outros

-Processos químicos

- Aplicação de herbicidas, combatendo o crescimento excessivo da vegetação
- Aplicação de cal, a fim de desinfetar o sedimento e eliminação de algas e plantas submersas

-Processos biológicos

- Utilização de peixes que se alimentam de plantas, reduzindo a comunidade vegetal
- Utilização de cianófagos, reduzindo a densidade de algas azuis

Bibliografia

- Cassini, S. T. Qualidade de Águas e Poluição Antrópica. Curso de Especialização em Gerenciamento Ambiental CT-DEA-UFES.
- Sperling, M. V. Princípio do tratamento biológico de águas residuárias, Vol. 1, 2º edição.

www.ufrrj.br/institutos/it/de/acidentes/eut.htm