

ICEM 2005



**Participação na 9a. Conferência Internacional
sobre Mutágenos Ambientais
São Francisco, Califórnia
2 a 9 de Setembro de 2005**

Participante: Gisela de Aragão Umbuzeiro

giselav@cetesbnet.sp.gov.br

**SEM ÔNUS PARA A EMPRESA
FINANCIADO FAPESP E ORGANIZADORES DO EVENTO**

ICEM 2005



OBJETIVO DA PARTICIPAÇÃO

Coordenar mesa sobre *Genotoxicologia de Sistemas Aquáticos* a convite dos organizadores do evento e apresentar palestra:
A relevância do ensaio com *Salmonella/microsoma* na avaliação da qualidade das águas e indicação e azo corantes como importantes contaminantes do meio aquático

RESUMO DO EVENTO

Dr. Guilette Jr (Florida) - Contaminantes, genes e saúde: lições da vida selvagem - níveis altos de estradiol no plasma de jacarés

Dr. Somers (Canada) - Contaminantes ambientais e mutagênese na vida selvagem - faltam muitos estudos para entendimento dos efeitos adversos

Dr. Claxton (USA) - Mutágenos Ambientais na Atmosfera - avaliação de risco relativa

Dr. Nohmi (Japão) - Diferentes linhagens de Salmonella, deficientes para vários tipos de reparo - podem auxiliar na detecção do tipo de mutágeno presente em matriz ambiental

ICEM 2005



RESUMO DO EVENTO

Dr. Ohe (Japão) e Dr. Donnely (USA) - Mutágenos ambientais em água, ar, solo de sedimento - ficou evidente a necessidade de se considerar resultados de bioensaios de mutagenicidade (como o teste com Salmonella) como critério de qualidade ambiental no nível regulatório.

O cloro também foi apontado como um desinfectante bastante problemático utilizado no tratamento de águas gerando diversos produtos indesejáveis com características tóxicas e mutagênicas, com implicações em aumento de incidência de câncer nas populações expostas

ICEM 2005



RESUMO DO EVENTO

Dra. Rita Schoeney (USA) mostrou o novo método da USEPA para avaliação de risco carcinogênico e que o “modo de ação” do contaminantes tem que ser incluído na avaliação para que o mesmo seja considerado como carcinogênico. Outros fatores que influenciam na determinação do “slope factor” são a suscetibilidade infantil e os efeitos de baixa dose

Outras sessões que tratavam especificamente de efeitos de baixa dose como hormesis (que é um efeito benéfico do agente quando em baixas doses) foram também apresentadas. Pode-se concluir que os valores de obtidos em avaliações de risco devem ser interpretados como valores orientadores para tomada de decisão e que estão sempre sendo atualizados a luz de novos conhecimentos científicos.

ICEM 2005



PRÊMIOS

A aluna Danielle Palma de Oliveira, aluna de doutorado e estagiária da CETESB ganhou o Travel Award e o Environmental Mutagenicity Society Award pela excelência do trabalho apresentado

“Um possível novo sub produto de desinfecção com atividade mutagênica gerado a partir de azo corantes e cloro” que foi desenvolvido aqui na CETESB sob orientação da Dra. Gisela Umbuzeiro em colaboração com o IQ-UNESP de Araraquara (Dra. Valnice Boldrin Zanoni e aluna Patrícia Carneiro)

Gisela Umbuzeiro também recebeu o Travel Award.

APRESENTAÇÃO FEITA POR
GISELA UMBUZEIRO NO ICEM 2005



A RELEVÂNCIA DO TESTE COM SALMONELLA
NA AVALIAÇÃO DA QUALIDADE DA ÁGUA E
A INDICAÇÃO DE AZO-CORANTES COMO
IMPORTANTES CONTAMINANTES
AQUÁTICOS

CO-AUTORES DOS TRABALHOS já publicados:

Larry D. Claxton, Sarah Warren - US EPA

Harold Freeman - College of Textiles - NCSU

T. Watanabe & Y. Terao - Japão

Danielle Oliveira USP aluna de doutorado

COLABORADORES dos trabalhos em elaboração:

ANÁLISES QUÍMICAS

Valnice Boldrin & Patrícia Carneiro UNESP- Araraquara

ANÁLISES DE CRIPTAS ABERRANTES

Daisy Favero Salvadori - FM - UNESP - Botucatu

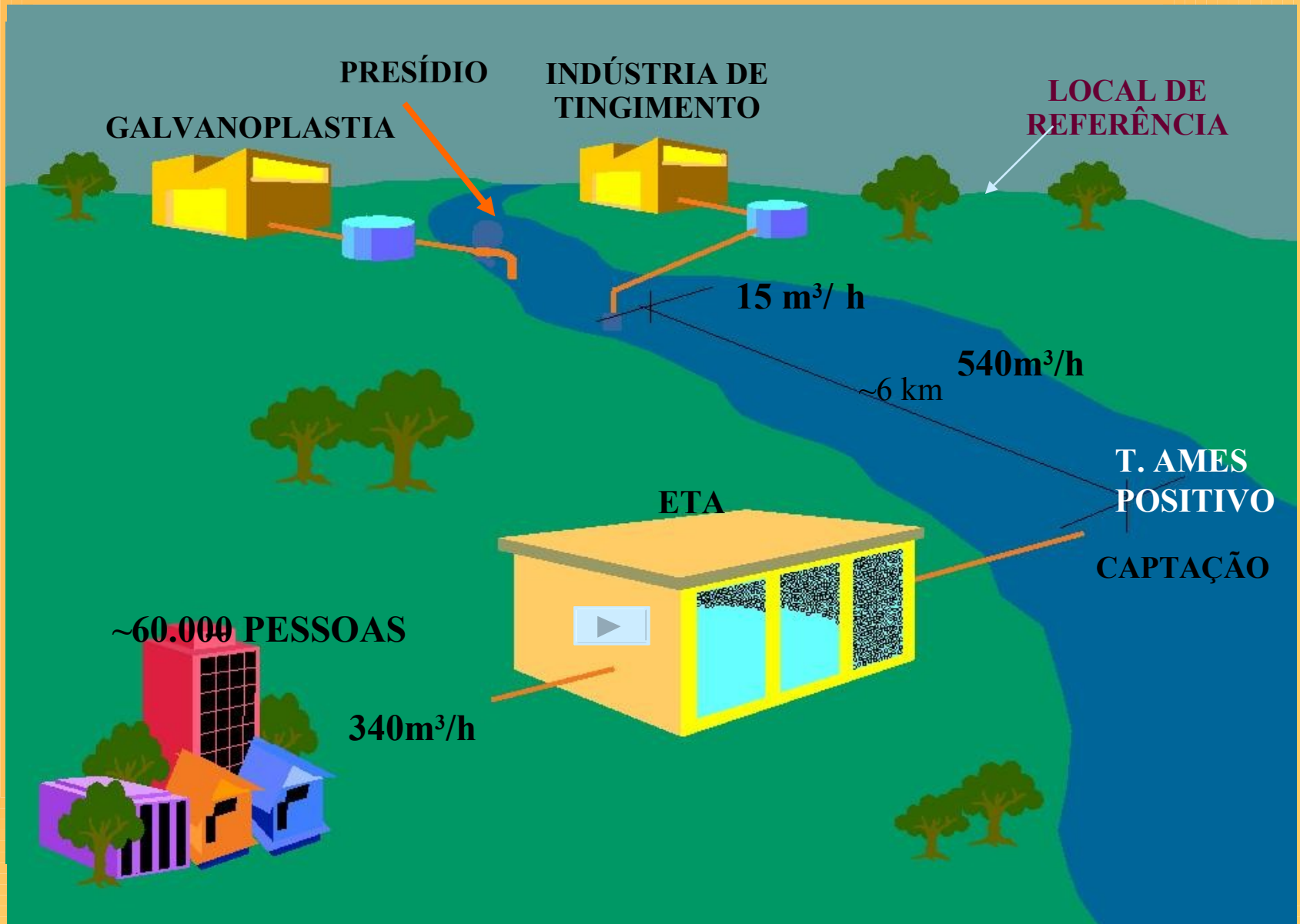
TESTES COM TRADESCANTIA

Paulo Saldiva: USP - Faculdade de Medicina

TESTES COM RAÍZ DE CEBOLA

Maria Aparecida Marin Morales - UNESP - Rio Claro

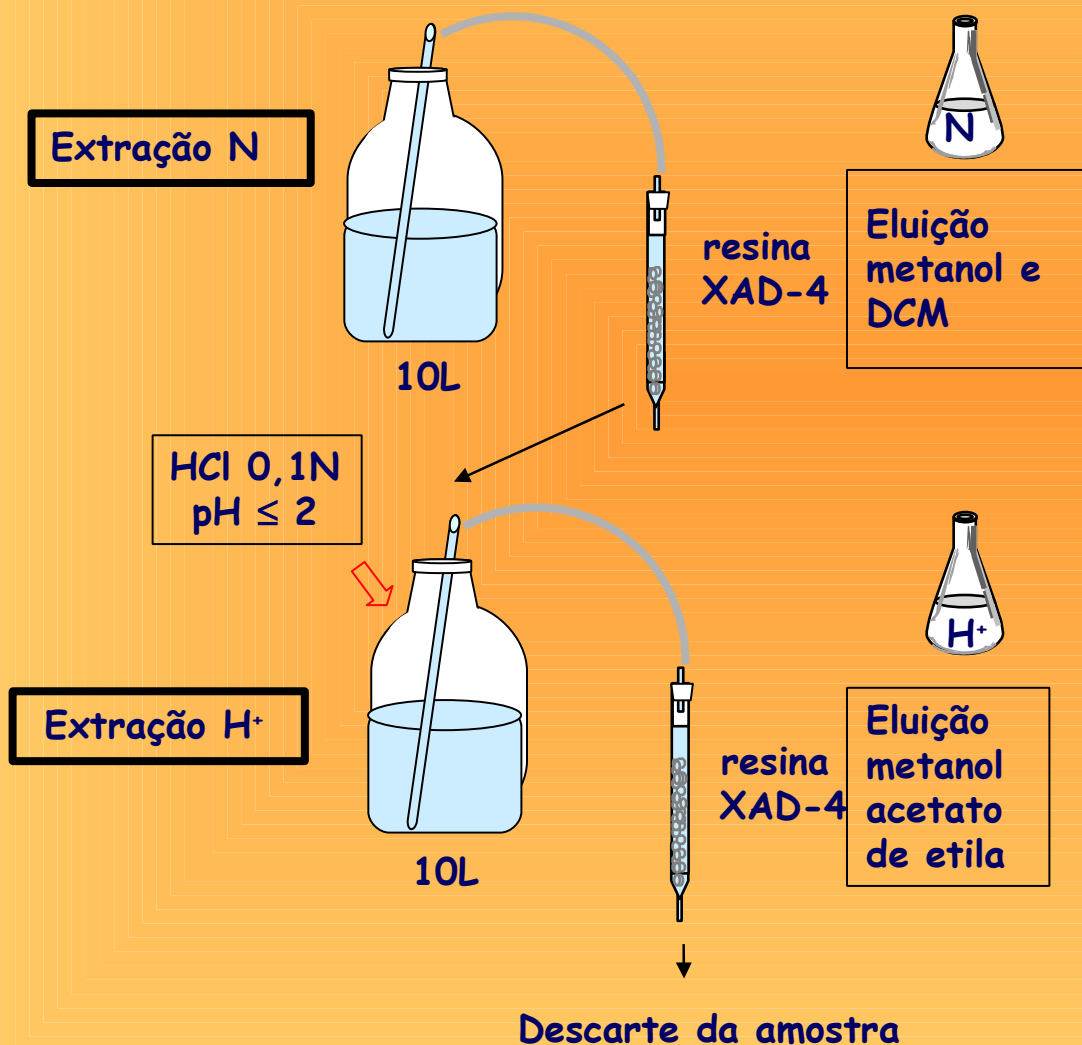
PROGRAMA DE MONITORAMENTO DA QUALIDADE DAS ÁGUAS INTERIORES DO ESTADO DE SÃO PAULO



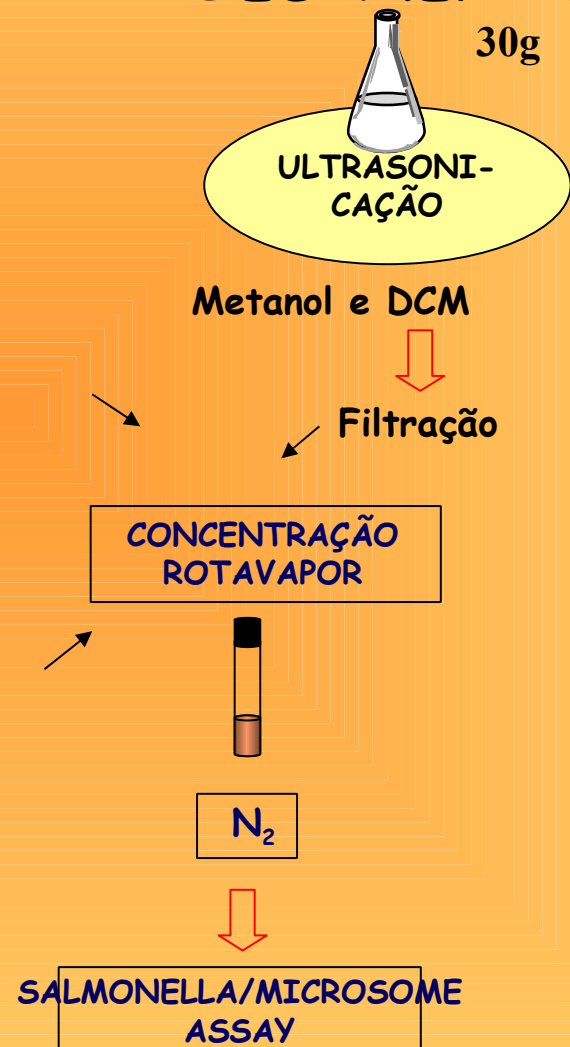
EXTRAÇÃO ORGÂNICA



AMOSTRAS ÁGUA

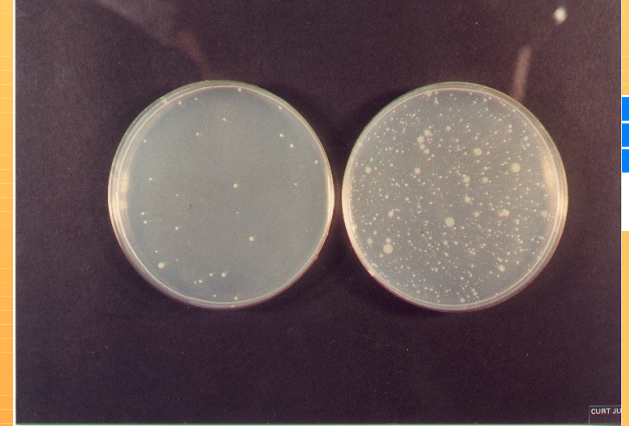
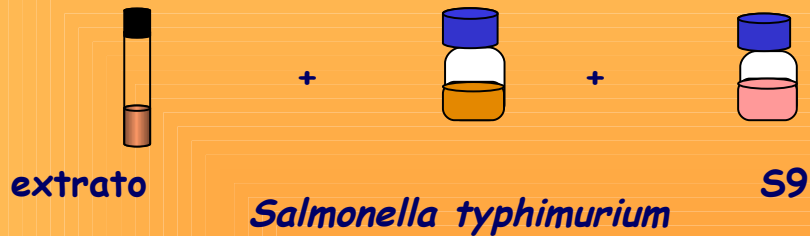


SEDIMENTO

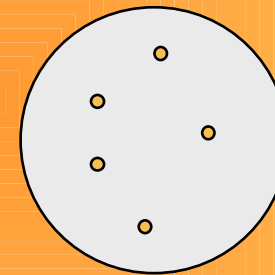
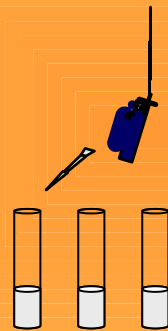


SALMONELLA/

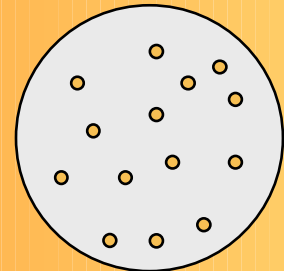
microsoma



66h
37°C



Revertentes
espontâneos



Espontâneos
e induzidos

Minimal agar

TA98, TA100, YG1024, YG1041, YG1042

(superprodutoras de nitroreductase and acethyltransferase)

Resultados expressos em número de revertentes por litro ou grama equivalente

ANÁLISES QUÍMICAS

- Cromatografia de camada delgada para detecção preliminar de compostos coloridos (corantes) e fluorescentes
- *GC/MS/MS* - screening de orgânicos semi voláteis
- *NMR & MS* - determinação das estruturas químicas
- *LC/DA* - Identificação e quantificação de corantes
- *LC/ED* - Identificação e quantificação de benzidina

EFLUENTE DA INDÚSTRIA DE TINGIMENTO

$$\begin{aligned} \text{YG1041} + \text{S9} &= 5 \times 10^6 \text{ rev/L} \\ -\text{S9} &= 1 \times 10^6 \end{aligned}$$

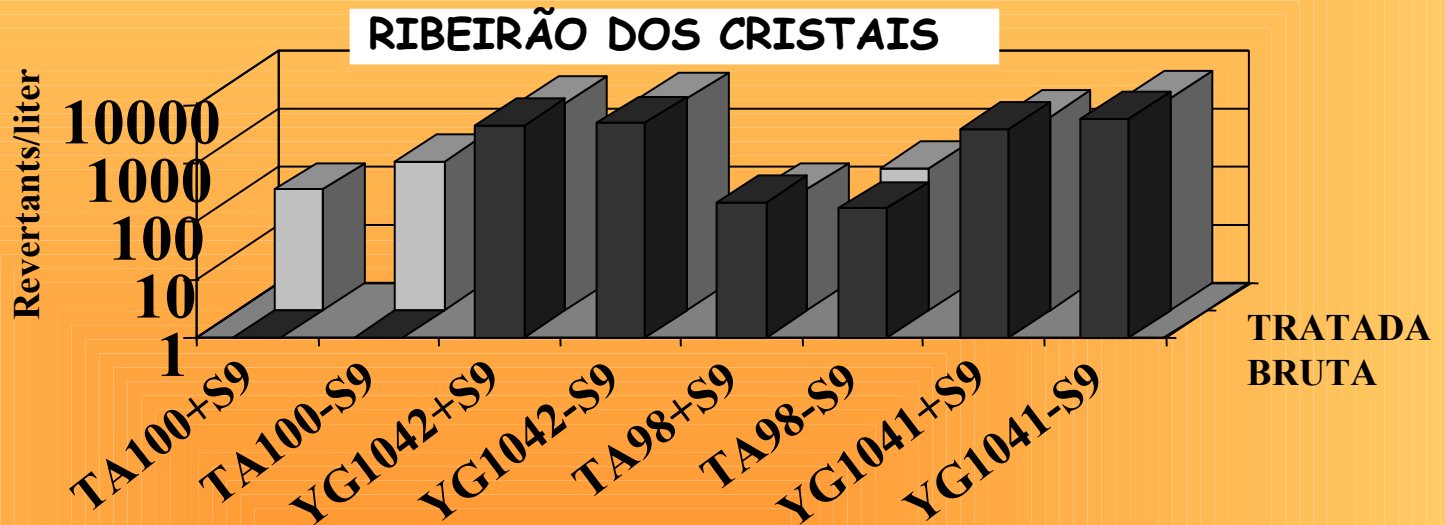
$$\begin{aligned} \text{TA98} + \text{S9} &= 3 \times 10^5 \text{ rev/L} \\ -\text{S9} &= 1 \times 10^5 \end{aligned}$$

FONTE DE POLUIÇÃO IDENTIFICADA COM O TESTE SALMONELLA



RIBEIRÃO DOS CRISTAIS

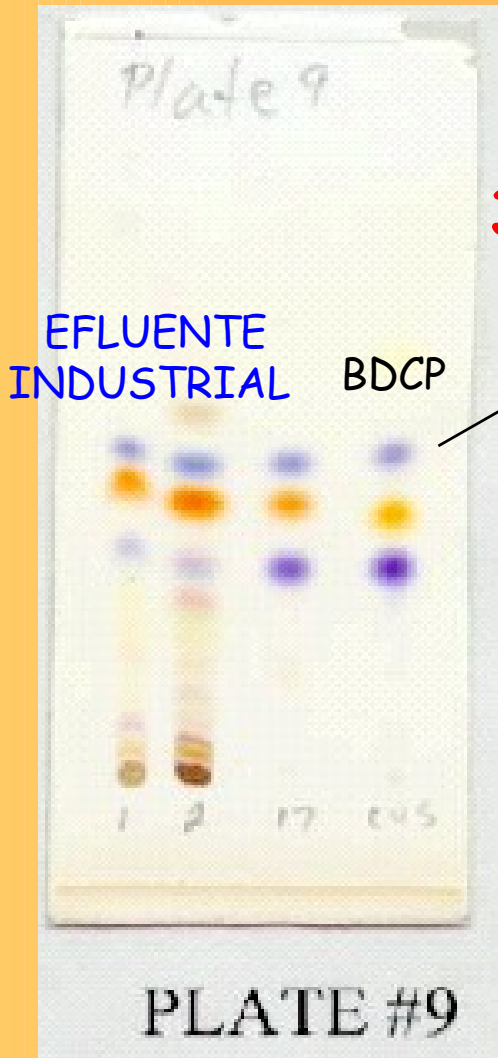
MUTAGENICIDADE DA ÁGUA BRUTA COMPARADA COM A TRATADA NO RIBEIRÃO DOS CRISTAIS E EM LOCAL REFERÊNCIA



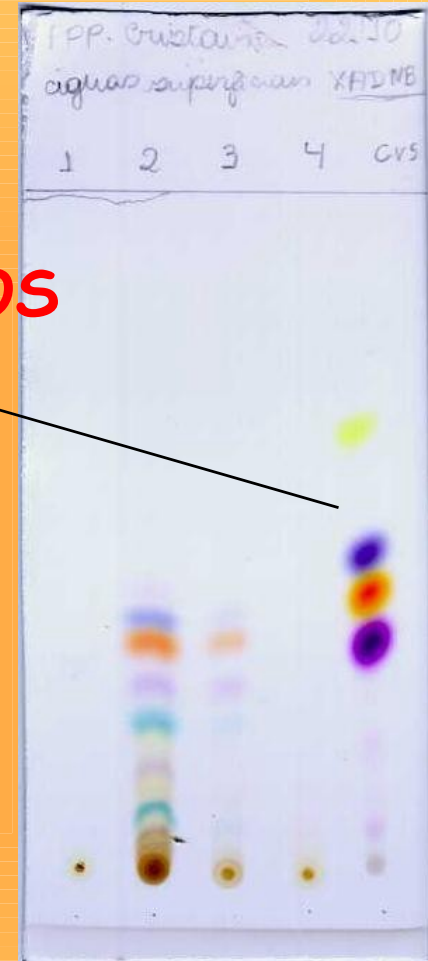
MUTAGENICIDADE RELACIONADA A NITRO/AMINAS AROMÁTICAS



DOS DEZ CORANTES FORNECIDOS PELA INDÚSTRIA UM CORANTE PREVALENTE FOI DETECTADO POR CCD - BDCP



**3 CORANTES IDENTIFICADOS
E
SURFACTANTES
DESCONHECIDOS**

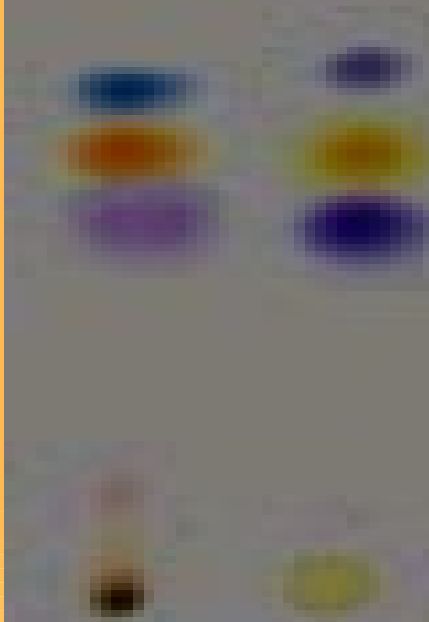


1= Local referência
2= rio após descarga
3= rio na ETA
4= água tratada
CVS= BDCP

Lodo da ETA

lodo

BDCP



Sedimento do ribeirão Cristais

PPP- sedimento 23/10

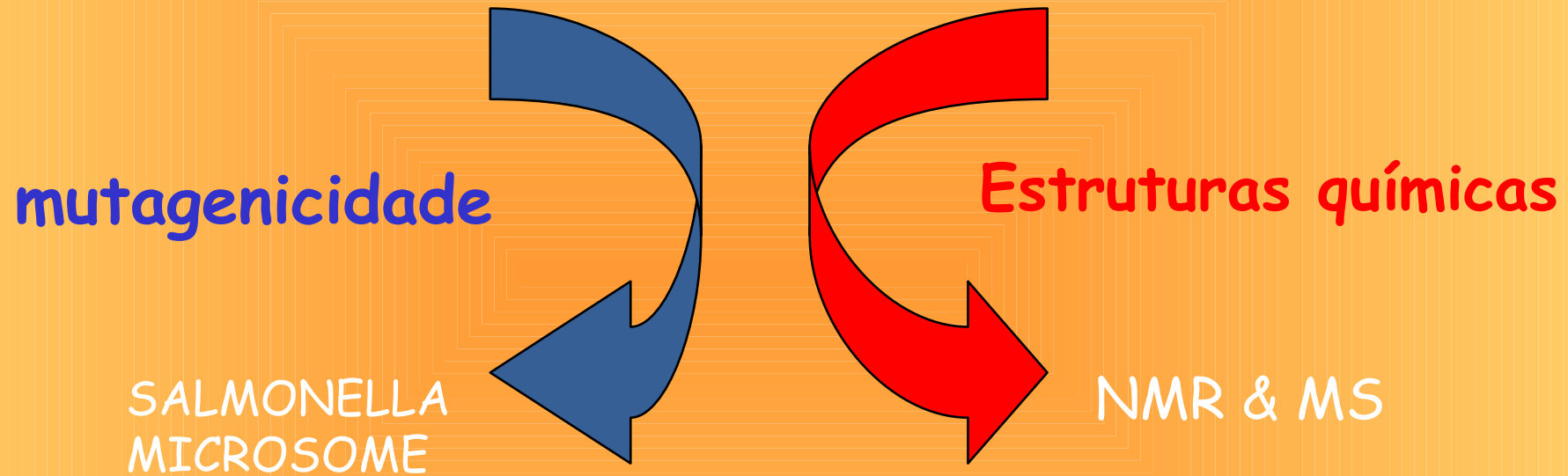
1 2 3 cvs

Oliveira et al
aceito pelo SSCJ



1. loca referência
2. após descarga
3. na ETA
4. BDCP

Corantes do BDCP foram separados por cromatografia



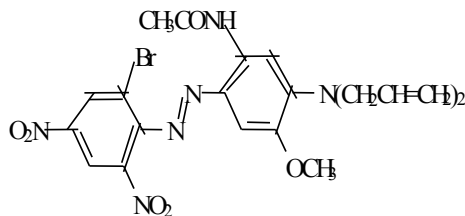
Número de revertentes/ug teste com SALMONELLA/microsoma

COMPONENT	TA98-S9	TA98+S9	YG1041-S9	YG1041+S9
BDCP	3.9	70	76	1,570
D. BLUE 373	1.8	480	100	6,300
D. VIOLET 93	10	1,000	195	4,600
D. ORANGE 37	7.2	46	160	280

BDCP - BLACK DYE COMMERCIAL PRODUCT

Estruturas químicas foram determinadas por ressonância nuclear magnética (NMR) e espectrometria de massa

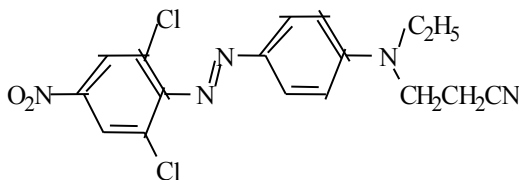
Blue Component of BDCP (C.I. Disperse Blue 373)



Violet Component of BDCP (C.I. Disperse Violet 93)



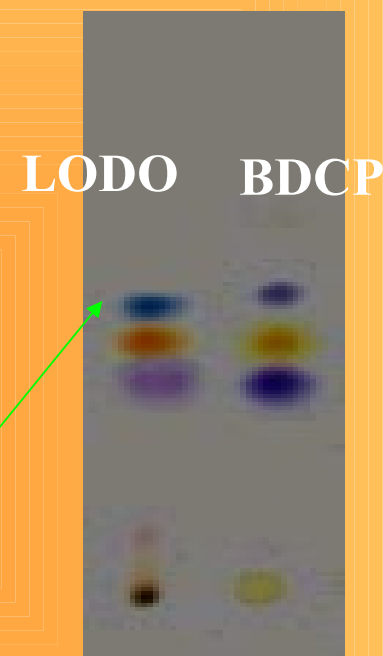
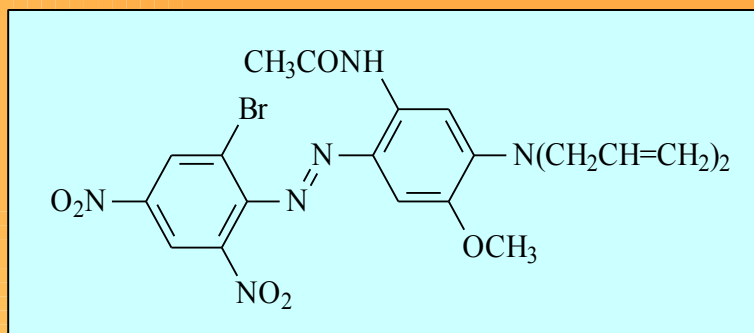
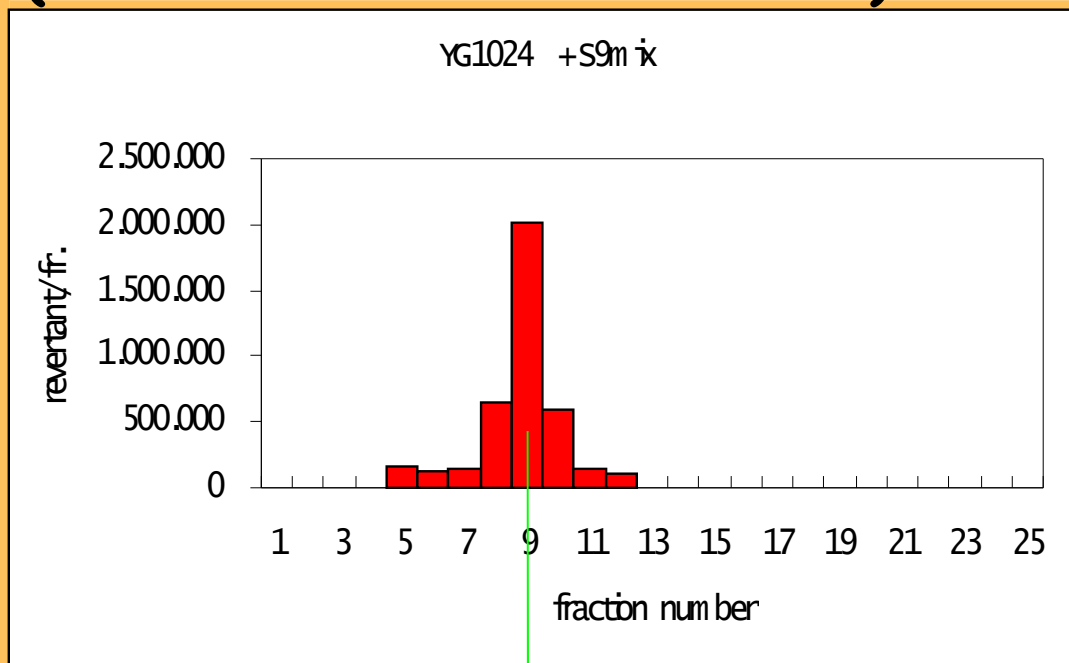
Orange component of BDCP (C.I. Disperse Orange 37)



Grupo
NITRO

Grupo
AMINA

Contribuição de corantes na mutagenicidade do lodo da ETA (T. WATANABE & Y. TERA0)

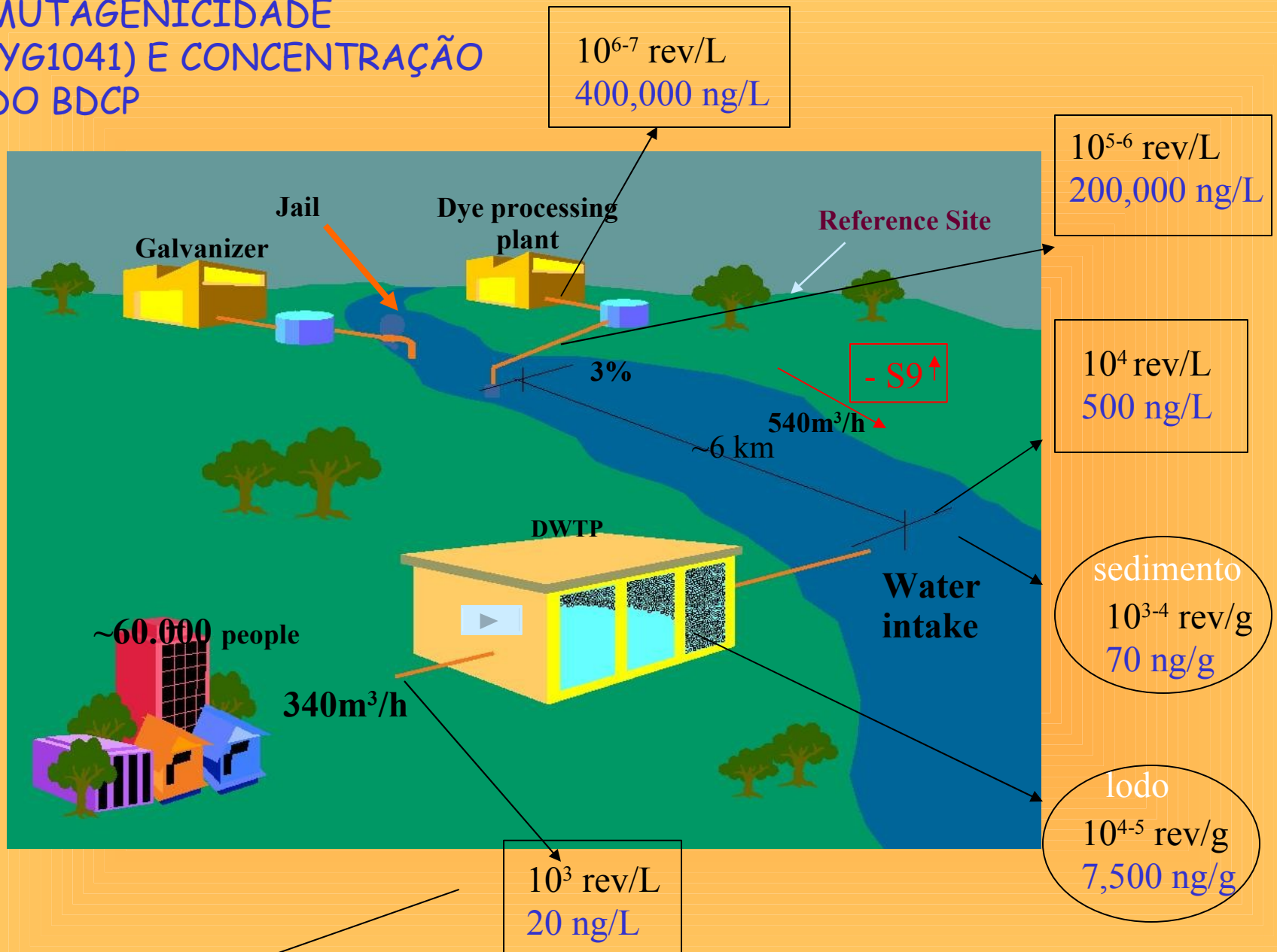


47,000 Rev/g

1,500 Rev/ug

**55% da mutagenicidade
devida ao CI Disperse
Blue 373**

MUTAGENICIDADE (YG1041) E CONCENTRAÇÃO DO BDCP

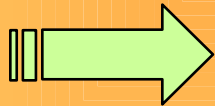


Água tratada foi encontrado adicionalmente os ácidos halogenados e MX esperados e novos produtos de desinfecção gerados pelo cloro e corantes



AS LINHAGENS DE SALMONELLA ESTAVAM CERTAS O TEMPO TODO.....

- Nitro ou amins aromáticas estavam contribuindo para a mutagenicidade do efluente industrial, do rio, do sedimento, da água tratada e do lodo da ETA do Ribeirão dos Cristais
- Corantes do grupo dos nitro-aminoazobenzenos estavam contribuindo para a mutagenicidade detectada



Outros compostos mutagênicos além dos corantes estão presentes nas amostras e estão sendo estudados.

RESULTADOS

ADICIONAIS

COM OUTROS TESTES

realizados através de colaborações

EFLUENTE DA INDÚSTRIA DE TINGIMENTO

ANÁLISES QUÍMICAS

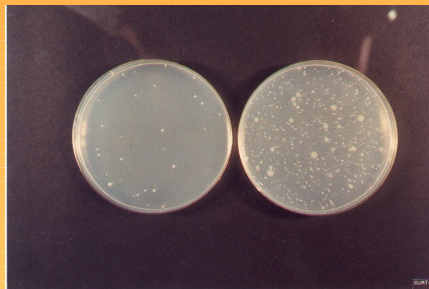
- Benzidina - 47 ug/L (LC-ED)
- CI Disperse Blue 373 - 67 ug/L (LC/DA)
- CI Disperse Violet 93 - presente
- CI Orange 37 - 126 ug/L
- Outras aminas aromáticas (GC/MS/MS)
- Outros corantes e compostos fluorescentes desconhecidos (CCD)

BIOENSAIOS

Lesões pré-
neoplásicas-
ACF



Samonella
microssoma



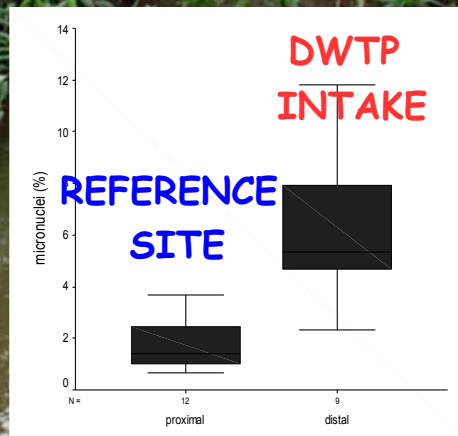
Aberrações
cromossômicas



Micronúcleos



Ribeirão dos Cristais na ETA



CHEMICAL ANALYSIS showed the presence of:
Dyes- Blue (65 ng/L); Violet (12 ng/L); Orange (397 ng/L) and
mutagenic aromatic amines and fluorescent compounds

Considerações finais

- Corantes e compostos relacionados são importantes contaminantes ambientais e podem ser encontrados em efluentes industriais, água superficial, sedimento, lodos e água tratada utilizada para consumo humano.
- Pouca informação sobre toxicidade e genotoxicidade de corantes está disponível na literatura internacional portanto mais estudos são necessários para elucidar os riscos envolvidos quando a biota ou a população humana em casos de exposição.
- O teste Salmonella/microsossoma teve um papel chave no monitoramento da qualidade da água e deveria ser utilizado de forma sistemática na complementação das análises químicas, em condições padronizadas, como um parâmetro de avaliação da qualidade das águas.



USP E UNESP

R. Carita

D. Lobo & S. Soares

R. Alves de Lima & A.P. Bazo

T. Mazzo & A. Saczk

P. Carneiro

CETESB

Deborah Roubicek

Paulo Fernando Rodrigues

Lourival Wanke

Fabio Kummrow

Célia Maria Rech

Carlos Alberto Coimbrão

Francisco Viana de Castro

Walace Soares

Maria Inês Zanoli Sato

Renata Souza Leão Martins

USEPA

Mike Kohan

Peggy Mathews