

# AVALIAÇÃO DAS ÁGUA DE BANHADOS DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO DOS SINOS POR BIOENSAIOS COM CEBOLAS (*Allium cepa*)

Ferreira MI\*(1)  
Mendes MC(1)  
Silva LB(2)  
Nonohay JS(1)

(1) Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Sul (IFRS) – Campus Porto Alegre

(2) Universidade Feevale

## Introdução

A bacia hidrográfica do Rio dos Sinos possui o maior parque industrial da região sul do Brasil e entre as atividades desenvolvidas nessa área destacam-se as indústrias couro calçadista, petroquímica e metalúrgica. Os resíduos descartados por essas indústrias, somados ao esgoto doméstico despejado ao longo da bacia sem tratamento prévio, são alguns dos principais fatores que contribuem para que o Rio dos Sinos seja considerado um dos rios mais poluídos do país. Neste contexto, banhados são locais estratégicos para a conservação da diversidade biológica, bem como para estudos dos efeitos dos poluentes sobre a biota aquática. Esta pesquisa foi realizada em colaboração com a Universidade Feevale e faz parte de um projeto maior denominado "VerdeSinós", parceria entre Universidade Feevale, Comitesinos e Petrobrás.

## Objetivo

Analisar a qualidade da água de quatro banhados da bacia hidrográfica do Rio dos Sinos, por meio de bioensaios com cebola (*Allium cepa*).

## Metodologia

As análises incluíram a determinação do comprimento das raízes emitidas e número de células em divisão mitótica (IM) e estimativa da presença de micrócitos e micronúcleos em células em interfase e de anormalidades cromossômicas nas fases de anáfase e telófase da mitose (IMA). As amostras de água foram coletadas em abril e novembro de 2015.

Nos experimentos, 25 cebolas (5 por tratamento) foram expostas, por 48 horas, a água mineral (controle negativo) e a amostras das águas de três banhados (Campo Bom, Rolante e São Leopoldo A), sendo que a coleta de abril incluiu também amostras do banhado São Leopoldo B. De cada cebola, as 5 maiores raízes emitidas foram medidas em comprimento, obtendo-se um valor médio por cebola. Estas raízes foram fixadas com solução de ácido acético e etanol (3:1), por 24 horas, e armazenadas em etanol 70%, a 4°C. Na preparação das lâminas, as raízes foram submetidas à hidrólise com solução de ácido clorídrico (5N), por 15 minutos e a temperatura ambiente, lavadas com água destilada e coradas comorceína acética (1%). As células foram observadas em microscópio óptico, sendo avaliadas 1000 células por cebola.

## Resultados

Os resultados obtidos nas análises das coletas de abril estão apresentadas nas tabelas de 1 a 3 e das coletas de novembro nas tabelas de 4 a 6. Na figura 1 estão apresentadas as anormalidades cromossômicas observadas.

Tabela 1. Comprimento das raízes emitidas das amostras de Abril.

Tratamento	N	Média	Desvio Padrão	Mínimo	Máximo
Controle negativo	5	1,61 cm <sup>ab</sup>	0,47	0,88 cm	2,06 cm
Campo Bom	5	2,16 cm <sup>a</sup>	0,24	1,8 cm	2,38 cm
Rolante	5	1,47 cm <sup>ab</sup>	0,75	0,72 cm	2,72 cm
São Leopoldo A	5	1,55 cm <sup>ab</sup>	0,10	1,46 cm	1,72 cm
São Leopoldo B	5	1,32 cm <sup>b</sup>	0,15	1,14 cm	1,50 cm

Tabela 2. Número de células em mitose em relação a 1000 células analisadas (índice mitótico) das amostras de Abril.

Tratamento	N	Média	Desvio Padrão	Mínimo	Máximo
Controle negativo	5	2,9% <sup>a</sup>	1,5	0,8%	4,9%
Campo Bom	5	5,8% <sup>a</sup>	2,0	2,1%	7,8%
Rolante	5	4,0% <sup>a</sup>	2,4	0,9%	6,8%
São Leopoldo A	5	3,8% <sup>a</sup>	2,1	1,8%	7,2%
São Leopoldo B	5	4,4% <sup>a</sup>	2,4	2,3%	9,1%

Tabela 3. Presença de anormalidades cromossômicas em células em anáfase e telófase das amostras de Abril.

Tratamento	N	Média	Desvio Padrão	Mínimo	Máximo
Controle negativo	5	1,2% <sup>a</sup>	2,6	0,0%	5,9%
Campo Bom	5	4,2% <sup>a</sup>	8,0	0,0%	21,7%
Rolante	5	3,9% <sup>a</sup>	8,8	0,0%	19,6%
São Leopoldo A	5	0,0% <sup>a</sup>	0,0	0,0%	0,0%
São Leopoldo B	5	3,5% <sup>a</sup>	8,5	0,0%	20,9%

Tabela 4. Comprimento das raízes emitidas das amostras de Novembro.

Tratamento	N	Média	Desvio Padrão	Mínimo	Máximo
Controle negativo	5	0,65	0,17	0,3 cm	1,6 cm
Campo Bom	5	1,72	0,22	0,4 cm	3,4 cm
Rolante	5	1,16	0,29	0,2 cm	3,2 cm
São Leopoldo A	5	1,06	0,07	0,4 cm	1,7 cm

Tabela 5. Número de células em mitose em relação a 1000 células analisadas (índice mitótico) das amostras de Novembro.

Tratamento	N	Média	Desvio Padrão	Mínimo	Máximo
Controle negativo	5	-	-	-	-
Campo Bom	5	3,4%	0,007	2,6%	4,1%
Rolante	5	1,6%	0,008	0,4%	2,7%
São Leopoldo A	5	2,7%	0,010	2%	4,6%

Tabela 6. Presença de anormalidades cromossômicas em células em anáfase e telófase das amostras de Novembro.

Tratamento	N	Média	Desvio Padrão	Mínimo	Máximo
Controle negativo	5	-	-	-	-
Campo Bom	5	0,24%	0,00134	0,1%	0,4%
Rolante	5	0,18%	0,00178	0%	0,4%
São Leopoldo A	5	0,36%	0,00305	0%	0,8%

## Conclusões finais

Os resultados foram analisados estatisticamente, sendo que diferenças foram observadas no parâmetro comprimento das raízes, em abril diferiu a média das amostras de Campo Bom e São Leopoldo B, e em novembro do controle negativo com as demais. Os parâmetros IM e IMA não apontaram diferenças significativas entre as amostras. Os resultados deste estudo parecem indicar adequada qualidade das águas destes banhados.

## Referências bibliográficas

COMITESINOS, 2011. COMITESINOS. Acesso online: <http://www.comitesinos.com.br>.  
FEPAM. Fundação Estadual de Proteção Ambiental Henrique Luiz Roessler (RS). Portaria nº 087/2006. Disponível em: <http://www.fepam.rs.gov.br/noticias> Acesso em: junho 2013.  
LEME, D.M; MARIN-MORALES, A. *Allium cepa* test in environmental monitoring: a review on its application. *Mutation Research*. 682: 71-81, 2009.

E-mail: manuferreira\_301@msn.com, juliana.nonohay@poa.ifrs.edu.br

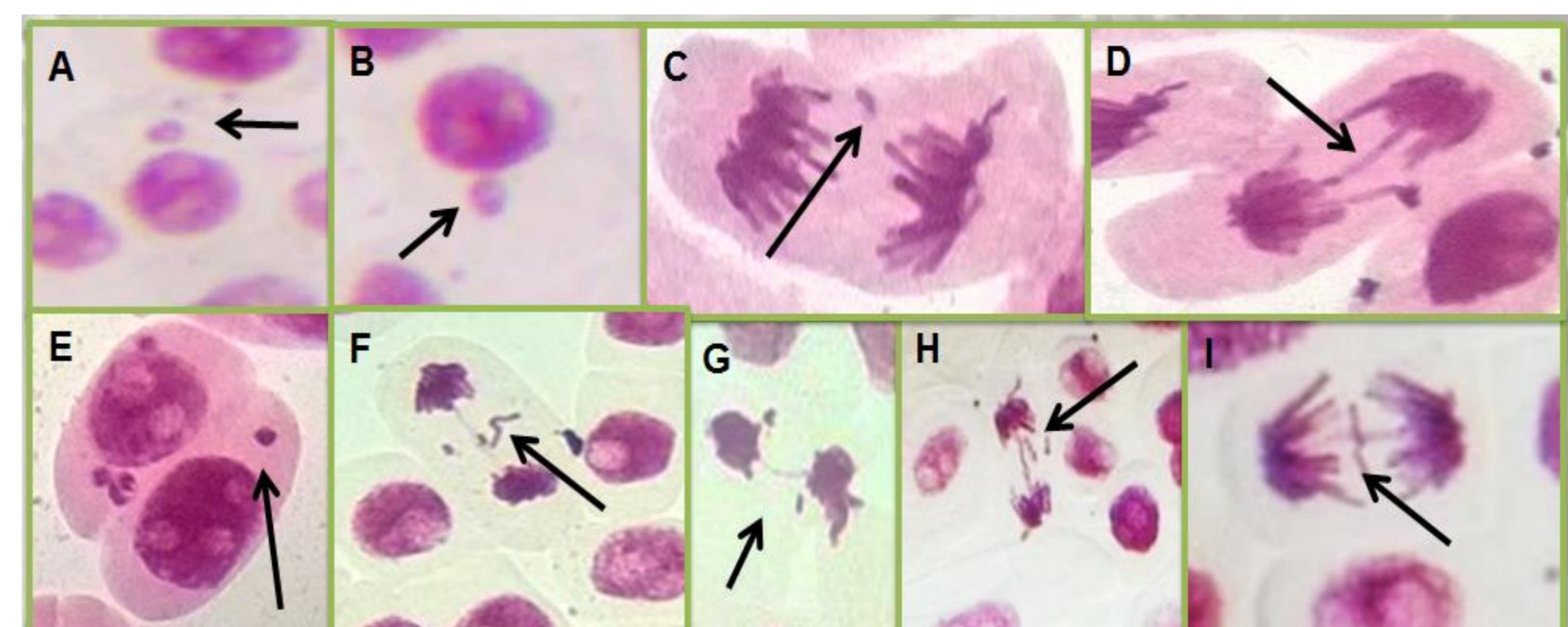


Figura 1. Anormalidades cromossômicas observadas: micronúcleos em amostras controle negativo, (A e B), cromossomos retardatários e pontes cromossômicas em amostra Campo Bom (C e D), micronúcleos, cromossomos retardatários e pontes cromossômicas no ponto Rolante (E, F e G) e cromossomos retardatários e pontes cromossômicas na amostra São Leopoldo A (H e I).