

## CARACTERIZAÇÃO DE CILIADOS PLANCTÔNICOS DO RIO DOS QUEIMADOS, CONCÓRDIA – SC

Eduardo Lando Bernardo<sup>1</sup>  
Elisete Barp<sup>2</sup>  
Joni Stolberg<sup>3</sup>

**RESUMO:** A qualidade da água é um atributo que exige que sejam estabelecidas formas de acompanhamento da variação de indicadores de sua qualidade, permitindo avaliar as condições de poluição e alteração de corpo hídrico. Para tal acompanhamento, caracterizou-se a comunidade de ciliados planctônicos do rio dos Queimados, Concórdia/SC, relacionado diversidade, abundância e riqueza de gêneros. Foram demarcados 5 pontos amostrais, divididos entre a nascente do rio, até a foz, em duas coletas. Dentre todas amostras, foram identificados 12 gêneros de ciliados, o gênero de maior importância foi *Paramecium sp.* com 90% de ocorrência, seguido por *Dileptus sp.*; *Chilodonella sp.*; *Enchelyodon sp.*; *Tetrahymena sp.*; *Urunema sp.*; *Blepharisma sp.*; *Stylonychia sp.*; *Aspidisca sp.*; *Vorticella sp.*; *Euplotes sp.* e *Coleps sp.* Os valores de diversidade, abundância e riqueza de gêneros correlacionaram-se com a característica dos pontos amostrados, P2 e P3 apresentaram os menores índices, apontando a grande descarga de agentes antrópicos no local, já P1, P4 e P5, pontos onde as características naturais são evidentes, apresentaram valores maiores, indicando que onde os índices são baixos, a proliferação de certo gênero é descontrolada, aumentando o número de indivíduos, dificultando a estabilidade das comunidades protozooplanctônicas. A população de ciliados é altamente exigente em relação ao hábitat, possibilitando a utilização do grupo de ciliados como indicador da qualidade de água, notadamente para ambientes de água corrente.

**Palavras-chave:** Ciliados planctônicos. Rio dos Queimados. Qualidade de água.

**ABSTRACT:** Water quality is an attribute that needs to established forms of monitoring of changes in indicators of its quality, to assess the conditions of pollution and change in body water. For such monitoring, it is characterized the community of planktonic ciliates in the Queimados river, Concórdia / SC, related diversity, abundance and genera richness. 5 sampling points were marked, divided between the source of the river, to the mouth in two collections. Among all samples were identified 12 genera of ciliates, the genus of more importance was *Paramecium sp.* with 90% of occurrence, followed by *Dileptus sp.*; *Chilodonella sp.*; *Enchelyodon sp.*; *Tetrahymena sp.*; *Urunema sp.*; *Blepharisma sp.*; *Stylonychia sp.*; *Aspidisca sp.*; *Vorticella sp.*; *Euplotes sp.* and *Coleps sp.* The values of diversity, abundance and richness of genera correlated with the characteristic of the sampled points, P2 and P3 had the lowest rates, pointing to the large discharge of anthropogenic agents on the spot, now P1, P4 and P5, the points where natural features are evident, showed higher values, indicating that where the rates are low, the proliferation of a certain gender is uncontrolled, increasing the number of individuals, making the stability of communities protozoaplanktonic. The population of ciliates is highly demanding in relation to the habitat, allowing the use of the group of ciliates as an indicator of water quality, especially for environments running water.

**Keywords:** Planktonic ciliates. Queimados river, Quality of water.

## INTRODUÇÃO

A formação de grandes aglomerados urbanos e industriais, com crescente necessidade de água para o abastecimento doméstico e industrial, além de irrigação e lazer, faz com que, hoje, a quase-totalidade das atividades humanas seja cada vez mais dependente da disponibilidade das águas continentais (ESTEVES, 1998).

O gerenciamento da qualidade da água exige que sejam estabelecidas formas de acompanhamento da variação de indicadores da qualidade das águas, permitindo avaliar as condições de poluição e alteração de corpo hídrico (SOUZA; SPERLING, 1999).

É fundamental o desenvolvimento de um esforço amostral no sentido de avançar no conhecimento das interações naturais que ocorrem nestes ecossistemas para, assim, com embasamento científico, preservar, prevenir e/ou recuperar os corpos aquáticos contra ações impactantes (BICUDO; BICUDO 2004).

A estabilidade das comunidades biológicas nos ambientes aquáticos pode ser avaliada por meio de levantamento de dados de abundância, riqueza e diversidade do zooplâncton e de sua dinâmica sazonal ao longo dos períodos hidrológicos (SOUZA; SPERLING, 1999).

Na grande maioria dos ambientes aquáticos, o zooplâncton é formado por protozoários (ESTEVES, 1998). Os protozoários da classe ciliata constituem cerca de 6.000 espécies e abundam em águas doces e salgadas, muitos são de vida livre; alguns comensais ou parasitos em outros animais; alguns são sésseis. Cada espécie possui forma constante e característica, possuem cílios durante toda sua vida, utilizados tanto para locomoção como para captura de alimento (STORER et al, 2003).

Os ciliados são amplamente distribuídos e utilizados como indicadores de qualidade de água, sendo também utilizados para clarificação de água em unidades de tratamento de esgoto (BRUSCA; BRUSCA, 2007).

Deste modo a avaliação das condições de vida do zooplâncton pode subsidiar o planejamento do uso da água, bem como, ações de manejo para conservação e preservação dos ambientes aquáticos (SOUZA; SPERLING, 1999).

A dependência do homem moderno dos ecossistemas aquáticos é ainda mais evidente nas regiões altamente industrializadas, onde é nessas regiões grande parte dos efluentes domésticos e industriais é lançada diretamente nos corpos d'água (ESTEVES, 1998).

Devido à industrialização da cidade de Concórdia e a velocidade de crescimento não acompanhando os cuidados ambientais e falhas no plano de ocupação de solo, foram construídas edificações sobre o leito do rio, com obstruções variadas que causam retenção do escoamento fluvial em diversos pontos da cidade. Atualmente a cidade possui território de 297,260 km<sup>2</sup> e uma população aproximada de 70 mil habitantes, de todo efluente produzido, é em média, 90% lançados nas redes de águas pluviais, sem qualquer tratamento, que deságuam diretamente no Rio dos Queimados. (PORTAL, 2007).

O Rio dos Queimados nasce na área urbanizada da cidade de Concórdia e recebe altas descargas de efluentes domésticos, rurais e industriais, prejudicando gradativamente a qualidade de suas águas, assim dificultando a vida microbiana aquática.

Esta pesquisa caracterizou a comunidade de ciliados planctônicos que habitam as águas do Rio dos Queimados, identificando os gêneros e correlacionando abundância, riqueza e diversidade de gêneros encontrados no ambiente aquático.

## **MATERIAL E MÉTODOS**

### **Área de Estudo**

O Rio do Queimados tem sua nascente localizada na Linha São José no município de Concórdia – SC e deságua no Rio Uruguai, na localidade Barra do Queimados, ainda no município de Concórdia. Possui uma extensão de 32 Km localizada entre os paralelos 27° 14'03" latitude Sul e 52° 14'14" longitude Oeste. O leito do rio cruza sinuosamente o perímetro urbano da cidade no sentido nordeste para sudeste, a parte mais urbanizada do município se localiza as margens do rio (LEITE & LEÃO, 2009).

### **Amostragem**

As coletas de amostras de água para as análises microbiológicas (Protozooplâncton) foram realizadas em cinco pontos amostrais. O primeiro ponto (P1) localizado próximo a nascente, na comunidade de Linha São José (S – 27°13' 53,4'' e O – 51° 57' 31,1''); o segundo (P2) no Bairro São Cristóvão (S – 27° 13' 37,3'' e O – 51° 57' 31,1''); o terceiro (P3) no Bairro Flamenguinho (S – 27° 14' 44,6'' e O – 52° 3' 3,9''); o quarto (P4) em Linha Santa Catarina (S – 27° 15' 36,4" e W – 52° 5' 41,8"); e o quinto (P5) localizado na linha Sede Brum, próximo a foz com o Rio Uruguai (S – 27° 17' 2,6" e W – 52° 6' 29,6"). Foram realizadas 2 coletas, a primeira no dia 12/03/09 e a segunda no dia 12/05/09.

### **Método de Coleta**

Para coleta de protozooplâncton foram utilizados frascos de vidro (500ml), com bocal grande para não haver escolha de amostra, em 20 cm de profundidade, trazendo amostra do fundo até a superfície.

### **Identificação do Protozooplâncton**

As amostras foram levadas ao laboratório da Universidade do Contestado – UnC e analisadas a “fresco”, poucos minutos após a coleta. Este procedimento permitiu observar a movimentação, coloração e características morfológicas naturais dos microorganismos, informações pelas quais foram de grande valia na sua identificação.

Com o auxílio de pipeta, 0,1 mL da amostra foi transferida para lâminas de vidro (7,5 x 2,5 cm) e analisadas em microscópio ótico sob objetiva de 40X. A identificação e contagem dos gêneros foram realizadas em todo o campo ótico da lâmina, utilizando amostras aleatórias, sendo preparadas três lâminas da amostragem bruta para cada ponto amostrado. A literatura utilizada para identificação

dos protozoários foi: BARNES e RUPPERT (1996), BRUSCA e BRUSCA (2007) e MACKINNON (1961).

### Análise da população de ciliados

Para resultados das análises de população em relação aos índices de riqueza, abundância e diversidade de gêneros utilizou-se o programa Divers (SMITH, 1993).

## RESULTADOS E DISCUSSÕES

Foram identificados 12 gêneros de ciliados em todos os pontos amostrais, tendo 2 gêneros não identificados. A maior densidade de táxons foi encontrada no ponto 1, decrescendo até o ponto 3 e em seguida voltando a crescer até o ponto 5. O ponto 3 foi classificado como ponto de maior impacto ambiental, onde a densidade de protozoários foi menor.

Tabela 1: Relação taxonômica de ciliados.

Gênero	P1	P2	P3	P4	P5
<i>Paramecium sp.</i>	X	X	X	X	X
<i>Chilodonella sp.</i>	X	-	X	-	X
<i>Enchelyodon sp.</i>	X	-	-	-	-
<i>Euplotes sp.</i>	-	-	-	X	-
<i>Tetrahymena sp.</i>	X	X	-	-	-
<i>Vorticella sp.</i>	-	X	-	-	-
<i>Dileptus sp.</i>	X	X	-	X	X
<i>Urunema sp.</i>	-	-	X	X	-
<i>Blepharisma sp.</i>	-	X	-	X	X
<i>Stylonychia sp.</i>	-	-	-	X	X
<i>Aspidisca sp.</i>	-	-	-	X	-
<i>Coleps sp.</i>	-	X	-	-	-
<b>Outros</b>	X	X	X	X	X

Legenda: X presença de indivíduos.

De modo geral, o gênero de maior importância foi *Paramecium sp.*, que contribuiu com 90% de ocorrência. Por outro lado, entre todos os táxons encontrados, *Euplotes sp.* e *Coleps sp.*, foram considerados raros, por terem ocorrido em apenas uma amostra.

Para o gênero *Vorticella sp.*, que são organismos sésseis, bentônicos, a explicação de estarem na coluna d'água (plâncton) é devido a ressuspensão de sedimento, bem como o carreamento de material alóctone. A presença do mesmo foi detectada apenas no P2 tanto para primeira como para segunda coleta, evidenciando a presença de grande quantidade de matéria orgânica no ambiente.

O gênero *Dileptus sp.*, contribuiu com 80% de ocorrência dentro todos os pontos amostrados, não sendo encontrado apenas no ponto 3, indicando que o protozoário, limitasse a tal região do rio, onde tal ponto foi classificado como ponto crítico, devido ao grande impacto ambiental no local.

Os demais gêneros (*Chilodonella sp.*; *Enchelyodon sp.*; *Tetrahymena sp.*; *Urunema sp.*; *Blepharisma sp.*; *Stylonychia sp.*; *Aspidisca sp.*), apresentaram variação entre os pontos amostrais. Tal variação é explicada pela influencia de descargas antrópicas.

Dentre todos os pontos amostrados, P2 e P3 apresentaram os menores valores em relação a comunidade de ciliados, a análise microscópica de tais pontos evidenciou a presença de material particulado em grande quantidade, dificultando a contagem e identificação dos organismos. Os pontos P1, P4 e P5 são pontos de menor impacto ambiental.

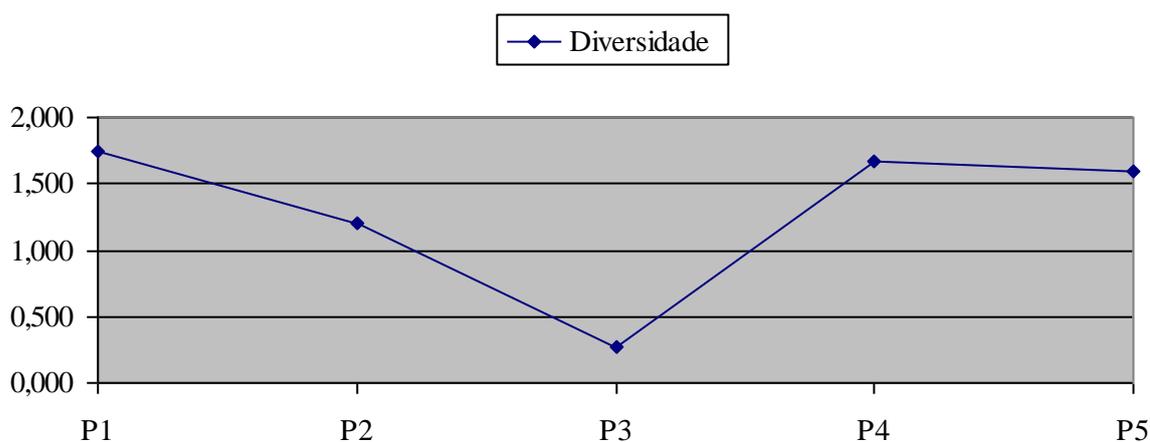


Gráfico 1: Resultados do índice de diversidade de gêneros.

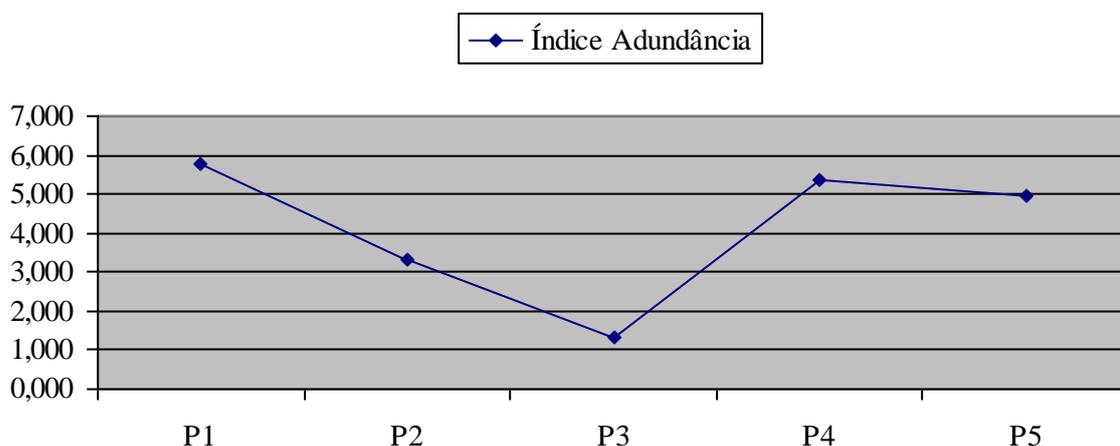


Gráfico 2: Resultados do índice de abundância de gêneros.

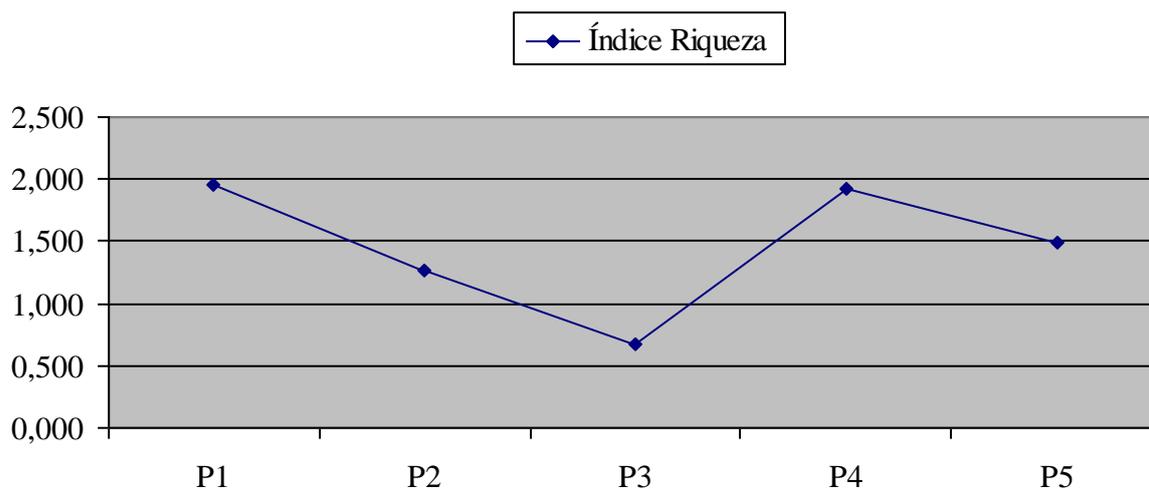


Gráfico 3: Resultados do índice de riqueza de gêneros.

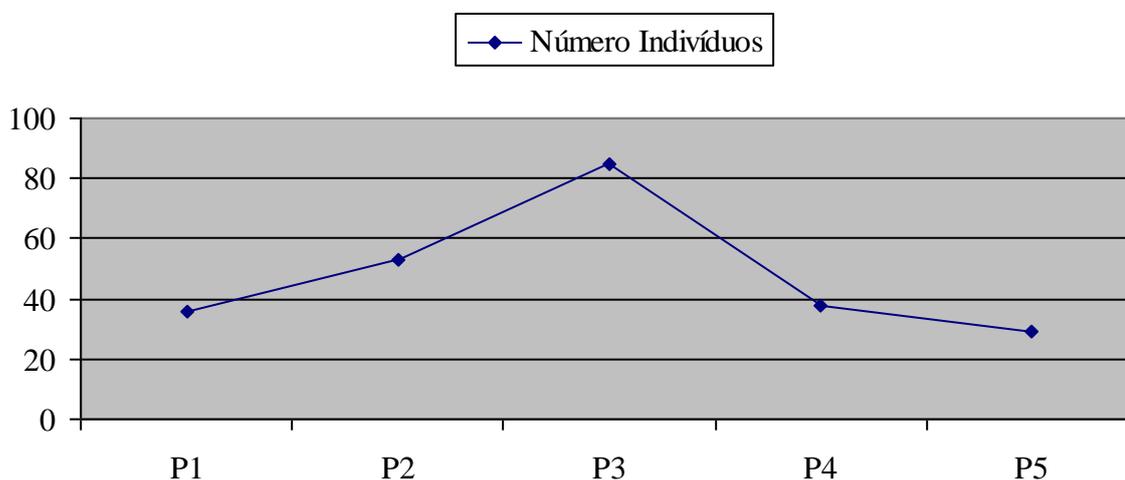


Gráfico 4: Resultado do número de indivíduos de ciliados.

No gráfico 1 encontram-se resultados obtidos para índice de diversidade (Shannon-Weaver, 1948), onde podemos evidenciar tais constatações: os valores de diversidade (P1= 1,750; P2= 1,196; P3= 0,264; P4= 1,675; P5= 1,601), decrescem drasticamente do P1 até P3, voltando a crescer até P4 e estabilizando até P5. Os pontos 2 e 3 são os pontos de maior impacto, seguidos pelo ponto P4, P5 e P1.

O gráfico 2 apresenta os resultados do índice de abundância (SIMPSON, 1949), onde podemos observar que a abundância de gêneros (P1= 5,755; P2= 3,309; P3= 1,303; P4= 5,543; P5= 4,962) de ciliados cai gradativamente de P1 até P3, voltando a aumentar até P4 e P5. Os pontos amostrais que apresentam características naturais o índice de abundância é estável em relação as amostragens dos pontos de maior degradação, sendo eles P2 e P3.

Em um estudo semelhante apresentado por Ronqui (2004); relata que alguns ciliados em ambientes de água doce apresentam um padrão de comportamento sazonal; a ocorrência de maiores abundâncias ocorre entre primavera e verão, coincidindo com o período de alimento abundante, bem como sua presença na coluna d'água pela grande quantidade de sedimento em suspensão e carreamento de material antrópico.

Para Godinho e Regali-Seleghim a abundância de gêneros de protozoários em ambientes aquáticos são influenciadas pelas condições ambientais e por fatores biológicos.

No gráfico 3 encontra-se valores obtidos para índice de riqueza (MARGALEF, 1958), (P1= 1,953; P2= 1,259; P3= 0,675; P4= 1,924; P5= 1,484), pondendo-se observar que seguem as mesmas linhas de resultados obtidos pelos índices de diversidade e abundância, tendo P2 e P3 como críticos e estabilidade da comunidade de ciliados no restante dos pontos amostrais. Caracterizando que onde as descargas antrópicas são intensas, a riqueza de gêneros de ciliados é comprometida.

Com relação aos resultados obtidos no gráfico 4, constatata-se que os pontos de maior intensidade de indivíduos, possuem os valores mais baixos em relação aos índices de diversidade, abundância e riqueza, porem são os pontos aonde o número de indivíduos (P1= 36; P2= 53; P3= 85; P4= 38; P5= 29) é maior. Isso se explica devido ao impacto causado pelo lançamento de efluentes domésticos e industriais, escoamento agrícola e carreamento de resíduos sólidos, deste modo descontrolando a população de ciliados.

Para Souza & Sperling (1999), os protozoários fazem parte da cadeia trófica, desempenhando papel de consumidores dos organismos decompositores, pois se alimentam dos principais atores da degradação da matéria orgânica, as bactérias e os fungos. Assim é explicada a proliferação dos protozoários em períodos em que o corpo hídrico recebe maior carga de resíduos orgânicos.

## CONCLUSÃO

De acordo com o estudo efetuado no Rio dos Queimados, o grupo de ciliados pode ser classificado como indicador da qualidade de água, notadamente para ambientes de água corrente. As conclusões permitem ressaltar a importância das avaliações taxonômicas dos gêneros de ciliados (diversidade, abundância e riqueza); apontando indicações para validade do uso dos organismos planctônicos para caracterização de impactos ambientais.

A população de ciliados é altamente exigente em relação ao hábitat, onde os impactos ambientais restringem a quantidade de gêneros no ambiente, possibilitando a proliferação descontrolada de indivíduos.

## REFERÊNCIAS

- BARNES R., RUPPERT E. **Zoologia dos Invertebrados**. 6ed. São Paulo: Rocal, 1996.
- BICUDO CARLOS E. de M., DENISE de C. BICUDO. **Amostragem em Limnologia**. São Carlos - SP: Rima, 2004.
- BRUSCA R., BRUSCA G. **Invertebrados**. 2ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2007.
- ESTEVES, F. A. **Fundamentos de Limnologia**. 2ed. Rio de Janeiro: Interciência, 1998.

GODINHO, M. J. L; REGALI-SELEGHIM, M. Diversidade no Reino Protista: protozoários de vida livre. In: CA Joly e CEM Bicudos. (Org.). **Biodiversidade do Estado de São Paulo, Brasil: Síntese do Conhecimento ao Final do Séc. XXI**. 1 ed. São Paulo: FAPESP, 1999,

LEITE, M. A. de S., LEÃO, R. **Diagnóstico e Caracterização da Sub-Bacia do Rio dos Queimados**. Concórdia – SC, Universo, 2009.

MACKINNON L. DORIS, HAWES R. S. J. **An Introduction to the study of Protozoa**. Oxford University Press. London E.C, 1961.

PORTAL CONCÓRDIA, 2007. **O Portal da cidade de Concórdia**. Disponível em: <[http://www.portalconcordia.com.br/arquivos\\_internos/index.php?acao=internos&act=conheca\\_concordia](http://www.portalconcordia.com.br/arquivos_internos/index.php?acao=internos&act=conheca_concordia)>. Acesso em: 11/08/08.

SOUZA, M. B; SPERLNG, E. V. (1999) Uso de zooplâncton como indicador de qualidade da água – estudo de caso da bacia do rio Araguari – MG. **Anais: 23º Congresso Brasileiro de Engenharia Sanitária e Ambiental**, Belo Horizonte – MG, 1999.

STORER T., TRACY I. **Zoologia Geral**. São Paulo, Companhia Nacional, 2003.

---

<sup>1</sup> Eduardo Lando Bernardo. Acadêmico do Curso de Ciências Biológicas, UnC – Concórdia/SC. e-mail: [eduardolbernardo@gmail.com](mailto:eduardolbernardo@gmail.com).

<sup>2</sup> Prof<sup>a</sup>. Dra. Elisete Barp. Universidade do Contestado UnC – Concórdia/SC, Rua: Victor Sopelsa 3000, Bairro Salete, 89700-000, Concórdia, Brasil, e-mail: [elisetebarp@yahoo.com.br](mailto:elisetebarp@yahoo.com.br)

<sup>3</sup> Prof. Dr. Joni Stolberg. Universidade do Contestado UnC – Concórdia/SC, Rua: Victor Sopelsa 3000, Bairro Salete, 89700-000, Concórdia, Brasil, e-mail: [joni@uncnet.br](mailto:joni@uncnet.br)