



**XXIII SNPTTE
SEMINÁRIO NACIONAL
DE PRODUÇÃO E
TRANSMISSÃO DE
ENERGIA ELÉTRICA**

FI/GIA/07
18 a 21 de Outubro de 2015
Foz do Iguaçu - PR

GRUPO - XI

GRUPO DE ESTUDO DE IMPACTOS AMBIENTAIS - GIA

EFETIVIDADE DA RECOMPOSIÇÃO DA MATA CILIAR PARA A DIVERSIDADE DE MICROCRUSTÁCEOS ZOOPLANCTÔNICOS: UM ESTUDO DE CASO NO RESERVATÓRIO DE VOLTA GRANDE (MG, BRASIL)

Eneida Maria Eskinazi Sant'Anna*; Francisco Wagner Moreira; Mariângela Garcia Leite; Celina Soares Pascoal; Maria Augusta Gonçalves Fujaco; Yasmine Antonini.

UFOP. Departamento de Biodiversidade, Evolução e Meio Ambiente. Laboratório de Ecologia Aquática.

RESUMO

A construção de reservatórios pode imprimir uma profunda alteração na dinâmica fluvial e na paisagem, especialmente pela supressão da mata ciliar ripária. Neste estudo testou-se a hipótese de que a recomposição da mata ciliar contribuirá para o aumento da diversidade da comunidade microcrustáceos zooplantônicos no reservatório de Volta Grande (MG/SP), em função da disponibilidade de microhabitats e recursos. As coletas foram realizadas entre fevereiro de 2013 e dezembro de 2014, em áreas de entorno do reservatório, com distintas atividades antrópicas predominantes (Indústria, Agricultura e Área Urbana), além de áreas de recomposição da mata ciliar.

Os resultados sugerem que a recomposição da mata ciliar teve um efeito positivo sobre a diversidade de microcrustáceos zooplantônicos. A variação da riqueza também respondeu positivamente ao efeito horizontal do uso e ocupação do solo, indicando as áreas onde ocorre maior seleção de espécies zooplantônicas. Esses resultados podem contribuir para o planejamento futuro de ocupação da área do reservatório, e aponta os benefícios potenciais da manutenção e recuperação da mata ciliar para a cadeia alimentar aquática do reservatório de Volta Grande.

PALAVRAS-CHAVE

Reservatório, Mata ciliar, Restauração, Zooplâncton, Riqueza

1.0 - INTRODUÇÃO

As zonas ripárias especialmente em ambientes tropicais permanecem como uma fronteira para estudos ecossistêmicos, restauração da paisagem e manejo. Esta região ecótono desempenha significativas funções ecológicas sendo importantes para a retenção de nutrientes e sedimentos (Sabater et al. 2003, Naiman et al. 2005, Dosskey et al. 2011). A eficiência destas áreas no controle do aporte de nitrogênio (N) e fósforo (P), bem como de substâncias químicas contaminantes, é fortemente influenciada pela extensão horizontal e vertical da mata (Borin et al., 2004, Gorsevski et al., 2008, Newbold et al. 2010).

Apesar dessas funções ecológicas cruciais, as áreas de mata ciliar encontram-se seriamente ameaçadas em todo o mundo, em função da expansão urbana e agrícola, e demanda por recursos vegetais. O manejo e a recuperação das matas ciliares foram incluídos no Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente (PNUMA), pela importância destas formações vegetais para a conservação da biodiversidade e a manutenção do equilíbrio dos ecossistemas em todo o planeta (Barbosa 2000).

A comunidade zooplantônica possui uma grande importância ecológica nos ambientes aquáticos, atuando como elo entre o nível dos produtores (fitoplâncton) e os níveis tróficos superiores. Tem grande importância na

(*) UFOP.ICEB. Laboratório de Ecologia, Evolução e Conservação de Ecossistemas Aquáticos. Campus Morro do Cruzeiro, S/N. CEP: 35400-000. Ouro Preto, MG, Brasil. Tel: (31) 3559.1749. E-mail: eskinazi@iceb.ufop.br

estruturação e funcionamento do ecossistema aquático, desempenhando um papel fundamental na transferência de energia e decomposição de matéria orgânica, ou através de interações como herbivoria e predação (Bozelli & Huszar, 2003).

A estrutura e abundância da comunidade de microcrustáceos zooplanctônicos reflete, em geral, as condições ditadas por fatores bióticos e abióticos, destacando-se o estado de trofia do sistema e a disponibilidade de microhabitats (Kozlowsky-Suzuki & Bozelli, 2002). A disponibilidade de habitats em um sistema semi-lêntico de reservatório é fundamental para o aumento da diversidade local, pois associada à alta estabilidade física desses ambientes artificiais, pode favorecer substancialmente a oferta de nichos espaciais. Além deste efeito direto, os corredores de mata ciliar podem favorecer o aumento da cadeia alimentar aquática, com reflexos imediatos sobre a densidade e biomassa aquática.

No presente trabalho, testamos a hipótese de que a recomposição da mata ciliar contribuirá para o aumento da riqueza e abundância de espécies da comunidade de microcrustáceos zooplanctônicos no reservatório de Volta Grande (MG/SP), através do efeito direto sobre a heterogeneidade espacial e recursos disponibilizados (alimento e abrigo).

2.0 - MATERIAIS E MÉTODOS

O estudo foi realizado no reservatório de Volta Grande (MG/SP) (48° 25' e 47° 35' W; 19° 57' e 20° 10' S), tendo sido realizadas amostras trimestrais entre fevereiro de 2013 e dezembro de 2014, em 9 pontos amostrais da área de entorno do reservatório. Essas áreas foram definidas considerando distintos uso e ocupação do solo (uso antrópico rural e industrial e áreas de mata nativa e reflorestamento), a saber: mata ciliar nativa (MTN), área de uso agrícola – composta por três sub-áreas: cana, pastagem e soja – (AGR), e uma área com uso industrial (fertilizantes) (IND). A área denominada reflorestamento foi dividida em dois grupos - reflorestamento com presença de residências, denominada RCR, e área de reflorestamento sem residências (RSR).

As coletas de zooplâncton e de parâmetros limnológicos foram realizadas em transectos horizontais de 400 m de extensão, a 5 e 10 metros da mata ciliar. Medidas de parâmetros limnológicos foram obtidas in situ com uma sonda multiparâmetros HORIBA (modelo U-50). Amostras de água foram obtidas para análise da clorofila-a pelo método de espectrofotometria (Jespersen & Christoffersen, 1988) e nutrientes (N e P), por colorimetria.

O zooplâncton foi obtido em arrastos superficiais com rede de plâncton de 69 µm de abertura de malha, equipada com fluxômetro. As amostras foram preservadas com formol neutro a 4%. Os organismos zooplanctônicos foram identificados e quantificados em nível de espécie e suas densidades populacionais foram estimadas sob microscópio ótico (OLYMPUS CX31), em câmera de Sedgewick-Rafter.

Para verificar se a comunidade zooplanctônica mais próxima à margem do reservatório (5m) se diferencia em riqueza e abundância, da comunidade zooplanctônica a 10 metros da margem foram feitos testes T pareados t-t. Para avaliar a composição de espécies e densidade dos microcrustáceos e suas diferenças espaciais em relação às diferentes fitofisionomias da vegetação circundante do reservatório, foram calculados índices de similaridade de Bray-Curtis e realizadas análises de agrupamento. Foi verificada a normalidade dos dados e as diferenças entre as áreas para todos os parâmetros por meio da Análise de variância (ANOVA) seguida do teste tukey. Para verificar a influência das variáveis abióticas na distribuição das amostras, foram realizadas Análises de Componentes Principais (PCA)

3.0 - RESULTADOS E DISCUSSÃO

3.1 - Parâmetros Limnológicos

Os dados limnológicos (pH, condutividade elétrica, oxigênio dissolvido, temperatura da água, Sólidos totais e concentração de clorofila) nos diferentes pontos de coleta distribuídos no reservatório de Volta Grande estão apresentada na tabela 1. Houve diferença significativa apenas para pH, com menor valor médio ocorrendo na Mata Nativa 6,3 (p=0,002) e o maior valor na área Industrial 7,3 (p=0,001). A análise de P e Clorofila a indicam a permanência de condições oligotróficas no reservatório.

Especialmente, o reservatório pode ser considerado homogêneo sob a ótica limnológica, sem distinção entre os áreas amostrais (p <0,001). Entretanto, foi notável uma separação pelo período sazonal, como pode ser visto nas duas principais componentes da análise de ordenação. De acordo com a PCA, 53% da distribuição dos dados pode

ser explicado pela variação sazonal dos macronutrientes (nitrato, fosfato) biomassa algal (clorofila-a), pH, condutividade e temperatura. Figura 1.

3.2- Composição e Densidade Microcrustáceos Zooplanctônicos

Durante todo o estudo foi registrado um total de 25 espécies, sendo 20 pertencentes a Cladocera (80% do total de táxons encontrados), enquanto Copepoda foi representado por 4 morfotipos. A quase totalidade de espécies de Cladocera esteve constituída por espécies limnéticas, embora também tenha sido observado uma expressiva representatividade numérica de indivíduos epibentônicos no reservatório.

A riqueza de espécies do zooplâncton apresentou uma nítida separação espacial, tendo sido observada maior riqueza nas áreas RSR e AGR (21 táxons), seguida de RCR (15 táxons). Nas áreas de reflorestamento, foram registrados 14 táxons em MTN. A área com menor riqueza foi a IND com apenas 9 táxons registrados. Figura 3. Embora tenham sido registrados 14 táxons na área MTN considerando todas as coletas, esta foi a área, juntamente com RSR, que houve maior número significativo de espécies por coleta ($f=6,92$; $p<0,01$).

A área RSR foi a que apresentou maior número de espécies exclusivas de Cladocera, dentre elas a *Duhevendia odontoplax*, *Ephemeroporus tridentatus* e *Ilyocryotus spinifer*, o que indica um efeito positivo do reflorestamento sobre a diversidade zooplanctônica, especialmente pela presença de espécies zooplanctônicas epibentônicas associadas a substratos vegetais.

De acordo com o apresentado na figura 4, a maior similaridade identificada pelo índice de Bray-Curtis foi observada entre as áreas MTN e RSR (0,84), separadas nitidamente da IND. Esta área revelou uma constituição zooplanctônica distinta de todas as áreas, com maior semelhança com RCR (0,43), e os menores índices em relação a RSR (0,15) e MTN (0,16). Este resultado indica que a área Industrial apresentou a menor riqueza de espécies e densidades peculiarmente baixas, o que reforça a questão quanto ao uso e ocupação das regiões ciliares em reservatórios, e os possíveis efeitos na qualidade da água nas regiões litorâneas (Tabela 3).

Apesar da diferença geral entre as áreas, a densidade relativa dos organismos em geral foi bastante similar, com dominância de copépodos, principalmente das formas imaturas (nauplii e copepodito). Nesse grupo foram identificadas 4 táxons, a saber: *Notodiatomus iheringi*, *Argyrodypatomus* sp., *Microcylops anceps* e *Thermocyclops decipiens*.

Os maiores valores médios de densidade zooplanctônica foram observados nas áreas RSR e MTN ($225,5\text{org.L}^{-1}$ e $166,0\text{org.L}^{-1}$, respectivamente), e os menores foram associados às áreas RCR ($84,8\text{org.L}^{-1}$) e IND ($18,7\text{org.L}^{-1}$) ($f=6,92$; $p<0,001$). Figura 2.. O teste T pareado revelou uma diferença significativa na densidade (T-Valor = -5,1; $p<0,001$; $N=54$) e riqueza (T-valor = -3,08; $p=0,003$; $N=54$) de espécies zooplanctônicas entre as distâncias de 5 e 10 metros à margem do reservatório, com uma tendência geral de maiores quantidades de espécies e densidades nas regiões a 10 metros, sobretudo pela maior contribuição de espécies limnéticas na composição das populações de microcrustáceos zooplanctônicos. Entretanto, a presença de espécies epibentônicas nas áreas reflorestadas indica a efetividade da mata ciliar em promover uma maior diversidade à comunidade zooplanctônica.

4.0 – CONCLUSÃO

A recomposição da mata ciliar se mostrou eficiente para o aumento da riqueza e abundância de espécies da comunidade de microcrustáceos zooplanctônicos no reservatório de Volta Grande Grande (MG/SP).

5.0 – AGRADECIMENTOS

Este projeto teve apoio financeiro da CEMIG e FAPEMIG (Projeto CRA-APQ03055/2011). À Universidade Federal de Ouro Preto pelo apoio logístico e uso de suas facilidades. Ao Programa de Pós-graduação em Ecologia de Biomas Tropicais da UFOP, pelo suporte ao projeto. Os autores EMES e YA são bolsistas do CNPq e agradecem o apoio financeiro desta agência.

6.0 - REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BARBOSA, L.M. 2000. Considerações gerais e modelos de recuperação de formações ciliares. In Matas ciliares: Conservação e recuperação (R.R. Rodrigues & HF Leitão-Filho eds). EDUSP/FAPESP, São Paulo, p. 289-312.

- BORIN, M., BIGON, E., ZANIN, G. and FAVA, L. 2004. Performance of a narrow buffer strip in abating agricultural pollutants in the shallow subsurface water flux. *Environ Pollut* 131: 313-321.
- BOZELLI, R.L., HUSZAR and V.L.M. 2003. Comunidades fito e zooplancônicas continentais em tempo de avaliação. *Limnotemas*. Sociedade Brasileira de Limnologia.
- DOSSKEY, M.G., HELMERS, M.J. and EISENHAUER, D.E. 2011. A design aid for sizing filter strips using buffer area ratio. *J Soil Water Conserv* 66: 29-39.
- ESTEVES, F.A. 1998. Fundamentos de limnologia. Interciência. 2ª ed., Rio de Janeiro, 602p.
- GORSEVSKI, P.V., BOLL, J., GOMEZDEL CAMPO, E. and BROOKS, E.S. 2008. Dynamic riparian buffer widths from potential nonpoint source pollution areas in forested watersheds. *Forest Ecol Manag* 256: 664-673.
- HENRY, R. 1993. Primary production by phytoplankton and its controlling factors in Jurumirim Reservoir (São Paulo, Brazil). *Rev.Brasil.Bio.*, 53 (3): 489-499.
- KOZLOWSKY-SUZUKI, B. and BOZELLI, R.L. 2002. Experimental evidence on the effects of nutrient enrichment on the zooplankton in a Brazilian coastal lagoon. *Brazilian Journal of Biology* 62: 835-846.
- NAIMAN, R.J., DÉCAMPS, H. and MCCLAINME. 2005. *Riparia: Ecology, Conservation, and Management of Streamside Communities*, Burlington: Elsevier Academic Press, 448 p.
- NEWBOLD, J.D., HERBERT, S., SWEENEY, B.W., KIRY, P. and ALBERTS, S.J. 2010. Water quality functions of a 15-year-old riparian forest buffer system. *J Am Water Resour As* 46: 299-310.
- PESTANA, D. S. Aspectos bioecológicos do mexilhão dourado *Limnoperma fortunei* (Bivalvia, Mytilidae) (Dunker, 1857). Tese (Doutorado em Engenharia Florestal) – Pós-graduação em Engenharia Florestal – Universidade Federal de Paraná, 2006.
- RYDING, S.O. and RAST, W. 1992. El control de la eutrofización en lagos y pantanos. Madrid, Pirámide, 375p.
- SABATER, S., BURRUEINI, A., CLEMENT, J.C., BURT, T., DOWRICK, D., HEFTING, M., MAITREV, PINAY, G., POSTOLACHE, C., RZEPECKI, M. and SABATER, F. 2003. Nitrogen removal by riparian buffers along a European climatic gradient: patterns and factors of variation. *Ecosystems* 6: 20-30.
- SABATER, S., BUTTURINI, A., CLEMENT, J.C., BURT, T., DOWRICK, D. HEFTING, M., MAITREV, PINAY, G., POSTOLACHE, C., RZEPECKI, M. and SABATER, F. 2003. Nitrogen removal by riparian buffers along a European climatic gradient: patterns and factors of variation. *Ecosystems* 6: 20-30.
- VOLLENWEIDER, R.A. 1979. Das Nährstoffbelastungskonzept als Grundlage für den externen Eingriff in den Eutrophierungsprozess stehender Gewässer und Talsperren. *Zeitschr. Wasser Abwasser-Forsch.* 12: 46-56.

7.0 - DADOS BIOGRÁFICOS

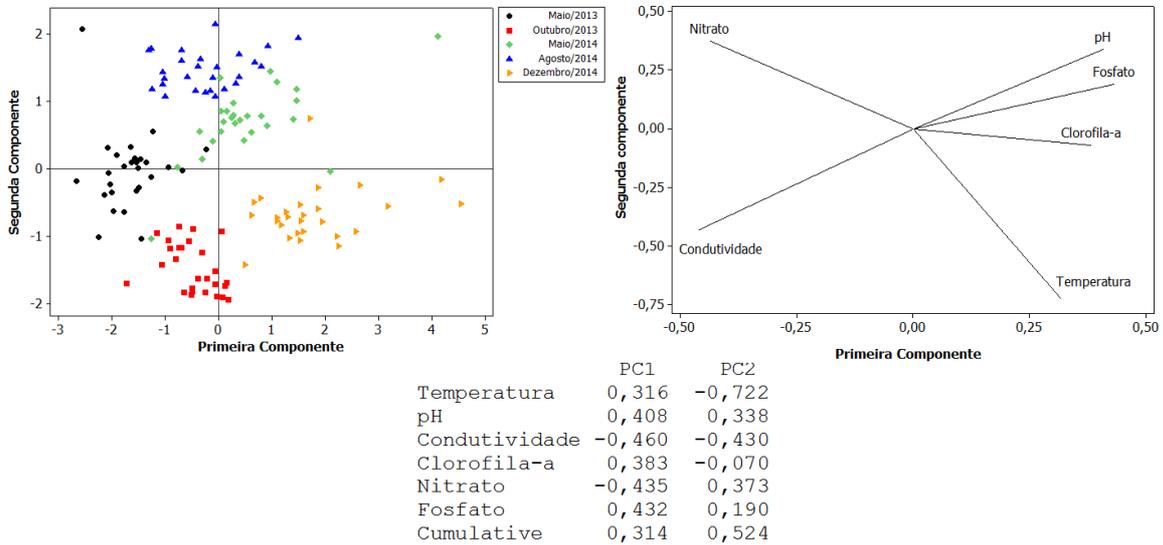
Nome: Eneida Maria Eskinazi Sant'Anna
 Local e ano de nascimento: São Paulo, 1963
 Local e ano de graduação: Recife, 1988

Experiência Profissional: Doutorado em Ecologia (USP), Docente Universidade Federal de Ouro Preto, 48 publicações científicas. Áreas de Atuação: Ecologia aquática, Limnologia, Ecologia do Zooplâncton.

8.0 – TABELAS E FIGURAS

Tabela 1 – Parâmetros limnológicos do reservatório de Volta Grande.

	Temperatura °C		pH		Cond (µS/cm)		Turbidez (NTU)		OD (mg/l)		Clorofila a (µg/l)		Nitrato (mg/l)		Nitrito (mg/l)		Fosfato (mg/l)		Sólidos Totais (TDS)	
	Media	Dp	Media	Dp	Media	Dp	Media	Dp	Media	Dp	Media	Dp	Media	Dp	Media	Dp	Media	Dp	Media	Dp
Reflor s/ Residências	25,6	2,6	6,9	0,8	0,036	0,009	85,8	74,3	11,3	21,5	2,5	0,9	2,44	1,38	0,021	0,02	0,181	0,10	0,023	0,006
Reflor c/ Residências	24,5	1,9	6,8	0,6	0,037	0,010	66,8	42,2	26,6	15,4	2,9	0,8	3,36	2,37	0,038	0,05	0,190	0,13	0,023	0,007
Agrícola	25,5	2,6	7,0	0,7	0,036	0,009	90,4	57,2	11,4	21,3	2,1	0,9	3,00	1,69	0,020	0,02	0,214	0,24	0,023	0,006
Mata Nativa	24,3	1,9	6,3	0,5	0,038	0,010	51,1	12,9	13,5	20,2	4,4	3,4	2,79	1,74	0,020	0,02	0,151	0,11	0,025	0,006
Industrial	25,1	2,4	7,3	0,7	0,041	0,010	77,1	66,9	18,1	26,2	2,4	1,2	3,67	2,64	0,023	0,01	0,191	0,09	0,027	0,007



FIG

URA 1 – Análise de componentes principais para as amostras do reservatório de Volta Grande. 1.a Separação entre as campanhas. 1.b Vetores dos parâmetros limnológicos analisados e que explicam 52% da variação dos dados.

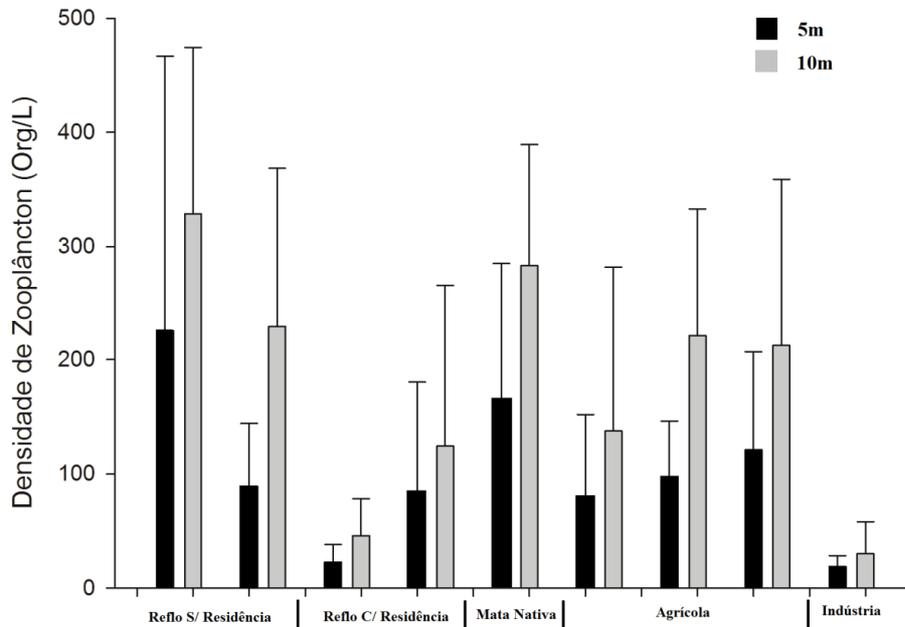


FIGURA 2- Densidade do zooplâncton (média ± DP) a 5 e 10 metros em cada área amostrada do Reservatório de Volta Grande.

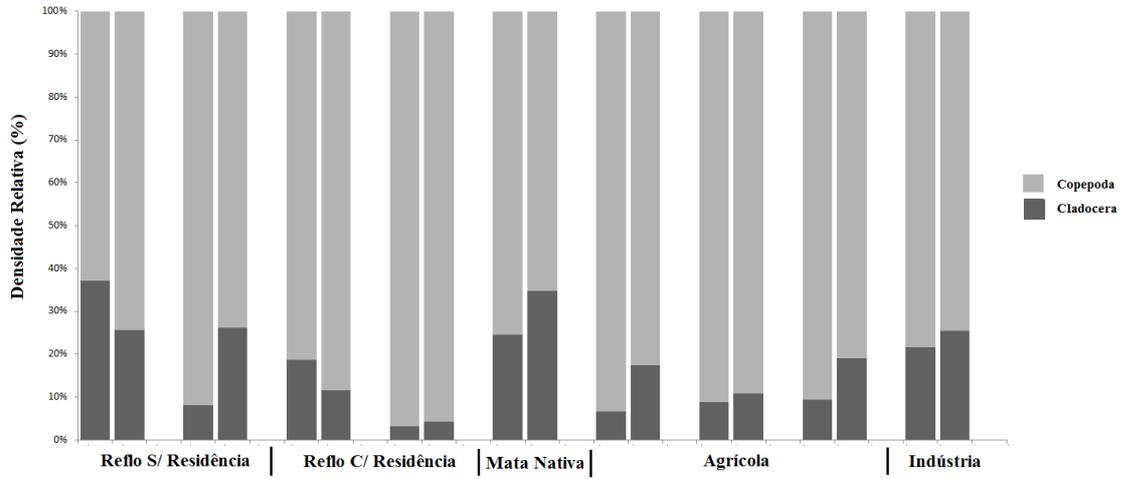


FIGURA 3- Densidade relativa (%) dos microcrustáceos zooplancônicos no Reservatório de Volta Grande.

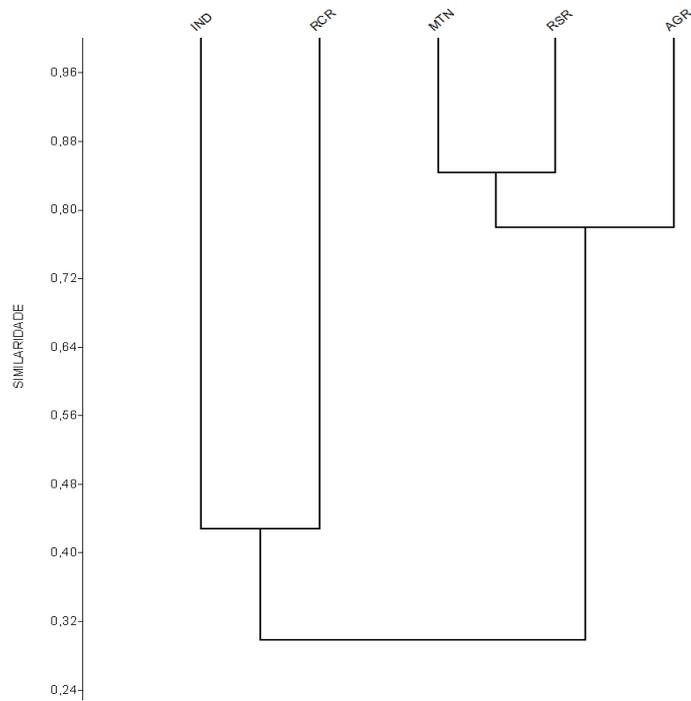


FIGURA 4- Análise de Cluster resultante do índice de Bray-Curtis entre as áreas amostradas (IND- Industrial; RCR – Reflorestamento com Residência; RSR- Reflorestamento sem Residência; MTN- Mata Nativa; AGR- Agrícola) com Coeficiente de correlação = 0,8963.

Tabela 2 - Composição taxonômica e densidade do zooplâncton nas respectivas áreas amostradas no reservatório de Volta Grande, MG.

Espécies	Densidade (Organismos/L)																	
	Reflorestamento sem residência				Reflorestamento com residência				Área de Mata Nativa		Pasto		Área Agrícola		Área Industrial			
	Noboro		St Barbara		Figueira		Delta		Mata Nativa		Mata Nativa		Cana		Soja		Indústria	
	5m	10m	5m	10m	5m	10m	5m	10m	5m	10m	5m	10m	5m	10m	5m	10m	5m	10m
Cladocera																		
<i>Alonella dadayi</i>	0,53	0,08	0,13	0	0	0	0	0	0,13	0	0,27	0,27	0	0	0,13	0,13	0,13	5,18
<i>Alona guttata</i>	0	0	0,40	1,59	2,12	1,99	0,27	0,13	0	0	0,93	0,27	0,66	0	0,66	0,13	1,86	1,19
<i>Acroporus tupinamba</i>	0	0	0	0	0,13	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Bosmina longirostris</i>	1,86	1,74	0	1,19	0,13	0	0	0,13	0,27	1,19	0,13	0	0	0,66	1,73	4,25	0,13	0
<i>Bosminopsis deitersi</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2,65	0,13	0,40	0	0	0	0	0	0
<i>Campocercus australis</i>	0	0	0	0	0	0	0,27	0,13	0	0	0,27	0,13	0,13	0,27	0	0	0	0
<i>Ceriodaphnia laicaudata</i>	7,43	11,64	1,19	10,35	0	0	0,13	0,13	3,58	12,34	0	1,59	0,13	1,46	1,06	7,17	0	0
<i>Ceriodaphnia reticulata</i>	1,99	13,36	0,40	1,73	0,27	0,80	0,27	0,80	6,24	15,13	0,66	1,59	0	0	0,93	5,44	0	0
<i>Ceriodaphnia cornuta</i>	8,76	5,46	0,27	4,25	0	0,27	0	0	0	0,80	0,40	3,85	0,40	0,40	0,27	2,12	0	0
<i>Ceriodaphnia silvestrii</i>	0	0	0,93	4,51	0	0	0	0	0,13	0,40	0	0	0	0,66	0	3,98	0	0
<i>Ceriodaphnia quadrangula</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,13	0	0,27	0	0
<i>Daphnia gessneri</i>	1,06	3,79	0	1,46	0	0,66	0,40	0,93	6,50	1,73	0	0	0	0	0	0,27	0	0,27
<i>Diaphanosoma spinulosum</i>	27,60	24,42	1,86	11,41	0,53	0,80	0,40	1,73	6,90	28,00	0,93	3,98	2,39	5,84	0,27	2,65	0	0,27
<i>Diaphanosoma brevireme</i>	11,54	9,38	0,93	17,65	0	0	0,40	0,13	4,51	12,21	0,27	5,97	2,12	6,37	3,98	11,15	0	0
<i>Diaphanosoma fluviatile</i>	0	0	0	3,85	0	0	0	0	0	0	0	3,85	1,86	5,57	0	0	0	0
<i>Dunhevedia odontoplax</i>	0,13	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Ephemeropus tridentatus</i>	0,13	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Ilyocryptus spinifer</i>	0,13	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Macrothrix elegans</i>	0	0,68	0	0	0,13	0	0	0	0	0	0,66	0,27	0,13	0,27	0,13	0,13	0	0
<i>Moina micrura</i>	0	0,11	0	0,40	0	0	0	0	0	0	0	0	0,66	0,27	0	0	0	0,27
Copepoda																		
Calanoida																		
Nauplii	62,10	111,12	37,02	81,34	7,70	11,41	14,60	24,95	50,82	85,06	37,15	44,19	48,96	110,93	50,03	76,04	4,25	9,95
Copepodito	18,58	48,26	22,03	43,92	3,32	11,54	15,79	14,33	25,88	39,94	20,83	35,96	13,27	34,24	24,02	52,81	1,46	3,85
<i>Notodiptomus iheringi</i>	10,35	11,26	8,23	22,69	2,92	7,17	21,89	35,30	5,31	5,44	1,73	15,79	14,20	25,08	12,74	15,39	1,59	6,10
<i>Argyrodiaptomus sp.</i>	12,74	33,78	1,46	11,28	0,13	3,72	10,88	17,91	1,73	0,80	4,38	7,30	3,72	10,62	3,58	14,99	0,40	0,27
Cyclopoida																		
<i>Microcyclops anceps</i>	0,13	0,13	1,06	4,11	0,40	0,40	0,27	1,06	2,79	8,36	1,59	1,86	0,40	1,19	0,13	0,27	0	0,796
<i>Thermocyclops decipiens</i>	0	0	0	1,06	0	0,13	0	0	0	0	0	0	0	0,13	0	0	0	0
Total de Organismos	165,07	275,27	75,90	222,80	17,78	38,88	65,55	97,66	114,78	214,04	70,33	127,26	88,38	204,49	99,92	197,19	9,82	28,13

Tabela 3 – Índice de dissimilaridade de Bray-curtis entre as áreas amostradas no reservatório de Volta Grande. Coeficiente de correlação = 0,8963

	RSR	RCR	MTN	AGR
RCR	0,41	-	-	-
MTN	0,84	0,32	-	-
AGR	0,80	0,54	0,75	-
IND	0,15	0,43	0,16	0,20