



## UTILIZAÇÃO DA ANÁLISE DE AGRUPAMENTO PARA REDUZIR O NÚMERO DE VARIÁVEIS LIMINOLÓGICAS EM UM RIO NO SUL DO RIO GRANDE DO SUL

**Luana Nunes Centeno** – [luananunescenteno@gmail.com](mailto:luananunescenteno@gmail.com)

Universidade Federal de Pelotas, Mestranda no Programa de Pós-Graduação em Recursos Hídricos.  
Rua Benjamin Constant, 989 – Porto  
96010-020 – Pelotas – Rio Grande do Sul

**Samanta Tolentino Ceconello** – [satolentino@gmail.com](mailto:satolentino@gmail.com)

Universidade Federal de Pelotas, Mestranda no Programa de Pós-Graduação em Desenvolvimento Territorial e Sistemas Agroindustriais.

**Hugo Alexandre Soares Guedes** – [hugo.hydro@gmail.com](mailto:hugo.hydro@gmail.com)

Universidade Federal de Pelotas, Professor do Programa de Pós-Graduação em Recursos Hídricos.

**Philippe Moraes** - [ph.moraes@live.com](mailto:ph.moraes@live.com)

Universidade Federal de Pelotas, Graduando do Curso de Engenharia Agrícola.

**Alana Nunes Centeno** – [alananunescenteno@gmail.com](mailto:alananunescenteno@gmail.com)

**Resumo:** A qualidade da água está intimamente ligada às suas características físicas, químicas e biológicas, portanto, monitoramento das variáveis limnológicas nos corpos d' água é essencial para identificar as principais possíveis fontes de poluição existentes no mesmo. Com isso objetivo deste estudo foi utilizar a análise de agrupamentos para reduzir o número de variáveis bem como identificar as principais possíveis fontes de poluição em dois pontos (GER 45 e GER 65) do Rio Piratini. Para isso utilizaram-se dados secundários de qualidade da água superficial do Rio Piratini, monitorados e disponibilizados pela Fundação Estadual de Proteção Ambiental Henrique Luis Roessler (FEPAM/RS). Os parâmetros utilizados neste estudo foram: Cloreto (Cl<sup>-</sup>), Demanda Bioquímica de Oxigênio (DBO<sub>5</sub><sup>20</sup>), Condutividade Elétrica (CE), Coliformes Termotolerantes (CT), Fósforo Total (PT), Nitrogênio Amoniacal (NH<sub>3</sub>), Nitrogênio Total Kjeldahl (NTK), Oxigênio Dissolvido (OD), Turbidez (TH), Potencial Hidrogeniônico (pH), Temperatura da água (TH<sub>2</sub>O), Temperatura do Ar (T<sub>AR</sub>) e Sólidos Totais (ST). Foram gerados dois dendogramas indicativos para cada ponto, onde foram identificados os parâmetros de qualidade da água com medidas similares e então foi realizada a retirada de variáveis reduzindo assim o número de parâmetros de qualidade da água e facilitando a interpretação dos dendogramas. Conclui-se que em ambos os pontos estudados, houve a redução do número de variáveis bem como a formação de dois grupos distintos de variáveis de qualidade da água que explicaram as principais fontes de poluição.

**Palavras-chave:** Similaridade, Fontes de Poluição e Clusters.



## CLUSTER ANALYSIS OF USE TO REDUCE THE NUMBER OF VARIABLE LIMNOLÓGICAS ON A RIVER IN SOUTH RIO GRANDE DO SUL

**Abstract:** *The water quality is closely linked to their physical, chemical and biological, therefore, monitoring of limnological variables in water bodies is essential to identify the main possible existing pollution sources in it. With this objective of this study was to use cluster analysis to reduce the number of variables and identify the main potential sources of pollution at two points (GER45 and GER 65) of River Piratini. For this we used secondary data quality of surface water of the River Piratini, monitored and made available by the State Foundation of Environmental Protection Henrique Luis Roessler (FEPAM/RS). The parameters used in this study were: Chloride (Cl), Biochemical Oxygen Demand (DBO), Electrical Conductivity (EC), thermotolerant coliforms (TermC), Total Phosphorus (TP), Nitrogen Ammonia (NH<sub>3</sub>), nitrogen Total Kjeldahl (NTK), Dissolved Oxygen (DO), Turbidity (TH), hydrogen potential (pH), water temperature (TH<sub>2</sub>O), Air temperature (T<sub>AR</sub>) and Totais Solid (TS). two indicative dendograms were generated for each point, where were the water quality parameters with similar measures identified and then was held so the removal of variables reducing the number of water quality parameters and facilitating the interpretation of dendograms. It is concluded that in both points studied, there was a reduction in the number of variables and the formation of two distinct groups of water quality variables associated major sources of pollution.*

**Keywords:** *Similarity, Pollution source and Clusters.*

### 1. INTRODUÇÃO

A urbanização e as atividades industriais caracterizam-se por serem importantes agentes poluidores pontuais nas bacias hidrográficas. O esgoto sanitário, rico em matéria orgânica, é lançado in natura nos corpos d'água e dependendo da relação entre as vazões de esgoto lançado e a do corpo receptor, pode-se resultar em sérios prejuízos a qualidade da água, como toxicidade e proliferação de algas (NUVOLARI, 2003). Sendo que as práticas agrícolas segundo Sardinha et al., (2008) constituem um dos principais agentes poluidores difusos, que enriquecem os mananciais com nutrientes, principalmente nitrogênio, fósforo e sedimentos.

Com a degradação dos recursos hídricos há necessidade de se avaliar a qualidade da água a fim de fornecer uma indicação das alterações provocadas pelas atividades antrópicas; compreender os processos naturais de uma bacia hidrográfica e avaliar a adequação da água para os usos pretendidos. Essas relações qualitativas e quantitativas que ocorrem de maneira dinâmica no corpo hídrico necessitam de ferramentas que possam auxiliar no processo de tomada de decisões. Uma das ferramentas desenvolvidas para auxiliar na identificação das principais fontes de poluição nos corpos d'água é a estatística multivariada, pois esta utiliza-se de técnicas estatísticas que simultaneamente analisam múltiplas medidas sobre indivíduos ou objetos de investigação (HAIR et al., 2009).

Segundo Olsen, Chappell e Loftis (2012), os métodos estatísticos multivariados podem ser empregados em dados coletados ao longo do tempo e em vários locais dentro de uma bacia hidrográfica para melhor compreender as relações entre parâmetros monitorados. Uma das técnicas muito utilizadas em qualidade da água é a análise de agrupamentos que tem como objetivo dividir os elementos da amostra levando em consideração suas similaridades (CORRAR; PAULO; DIAS FILHO, 2014). Com isso, a estatística multivariada torna o processo de interpretação dos dados de qualidade da água menos complexos (MUSTONEN et al., 2008; OLSEN; CHAPPEL; LOFTIS, 2012).

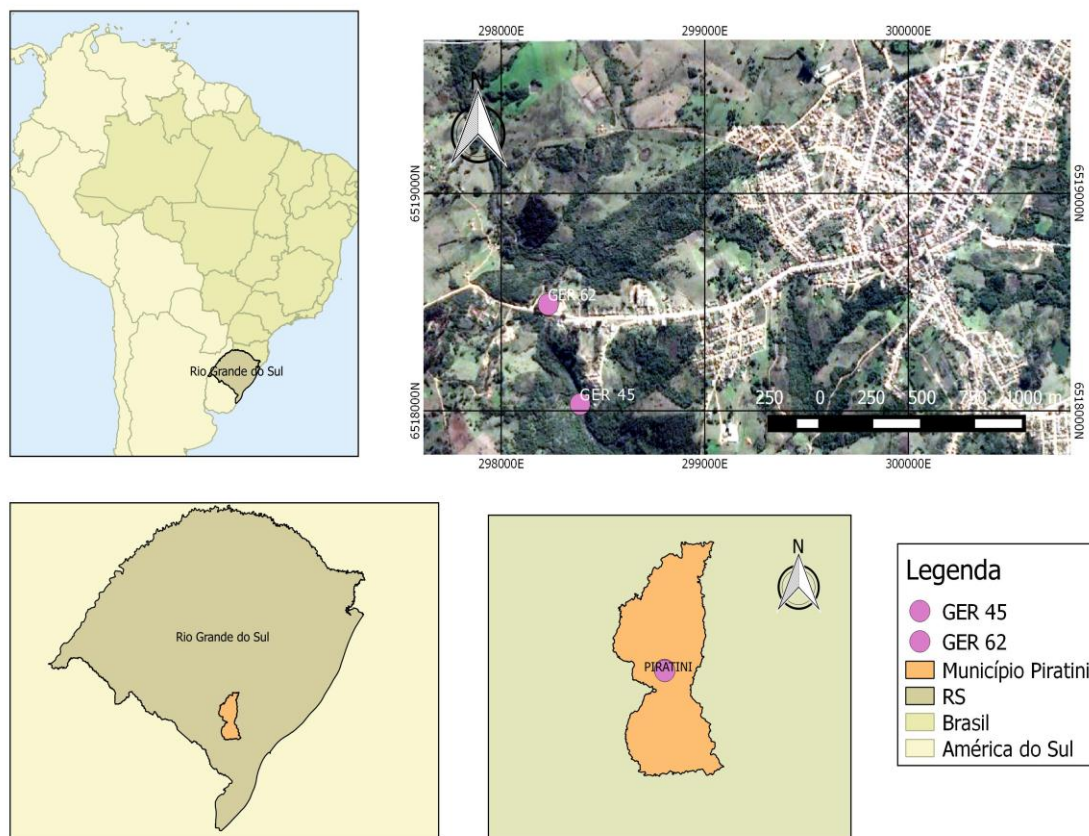
Diante disto este estudo teve como objetivo utilizar a análise de agrupamentos para reduzir o número de variáveis bem como identificar as principais possíveis fontes de poluição em dois pontos do Rio Piratini.

## 2. MATERIAIS E MÉTODOS

### 2.1. Caracterização da Área

A área de estudo desta pesquisa foram os pontos GER 45 e GER 65 no Rio Piratini, inseridos na Bacia Hidrográfica Piratini - São Gonçalo - Mangueira dentro da Região da Bacia Litorânea (FEPAM, 2016). A bacia do rio Piratini enquadra-se como uma das sub-bacias da Lagoa Mirim. As coordenadas geográficas do ponto GER 45 são: Longitude  $-52^{\circ}39'45.9''$ ; Latitude  $-31^{\circ}54'3.06''$  e do ponto GER 65 são: Longitude  $-52^{\circ}55'33.924''$ ; Latitude  $-32^{\circ}19'51.276''$  (Fig.1). No entorno dos pontos utilizados neste estudo, encontram-se diversas atividades agrícolas e agropecuárias, além de residências.

Figura 1: Mapa de localização dos pontos GER 45 e GER 55





## 2.2. Base de Dados

Os dados de qualidade da água foram obtidos junto à Fundação Estadual de Proteção Ambiental Henrique Roessler – FEPAM, que é a responsável pelo monitoramento da qualidade dos corpos d'água da Região das Bacias Litorâneas, desde 1992; as coletas de água ocorrem a cada seis meses, pela FEPAM, sendo que para a realização das mesmas utiliza-se a metodologia adotada pela CETESB (1987). Os métodos analíticos bem como a preservação das amostras seguem os procedimentos definidos pelo Standard Methods (APHA, 1998).

Neste trabalho optou-se por realizar uma análise temporal entre os anos de 2005 a 2013. Os parâmetros utilizados neste estudo foram:  $Cl^-$ , DBO, CE, C.Term, PT,  $NH_3$ , NTK, OD, TH, pH,  $TH_2O$ ,  $T_{AR}$  e ST, pois os mesmos apresentaram baixo percentual de falhas amostrais durante a compilação da série temporal.

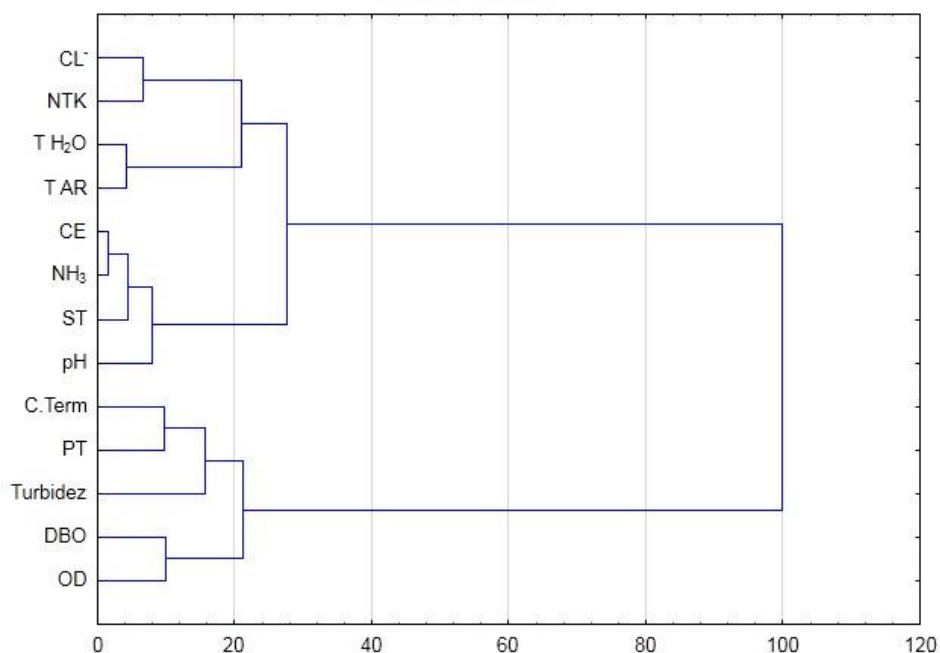
## 2.3. Análise de Agrupamentos

A análise de agrupamento tem como objetivo dividir as variáveis da amostra em grupos, de forma que variáveis similares pertençam a um mesmo grupo, para isto, é essencial a definição de uma medida de similaridade entre os grupos a serem constituídos (BERTOSSO et al., 2013; HAIR et al., 2009; KELLES FILHO et al., 2006). As variáveis de qualidade da água utilizadas neste estudo, apresentam valores reais e unidades de medidas distintas, sendo possível a adoção de uma medida de distância com propriedades métricas. Para realizar a análise de agrupamentos não é possível estabelecer inicialmente um número desejável de grupos a serem formados, pois dependerá da medida de distância adotada. Neste estudo utilizou-se a distância Euclidiana para medir a similaridade entre as variáveis estudadas (GUEDES et al., 2011), e o método de ligação adotado foi método de Ward's. Segundo Hair et al. (2009), o método de Ward também chamado de Mínima Variância, utiliza a medida de similaridade para aglomerar agrupamentos e é calculada através da soma de quadrados entre dois agrupamentos acrescentados sobre todas as variáveis.

## 3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

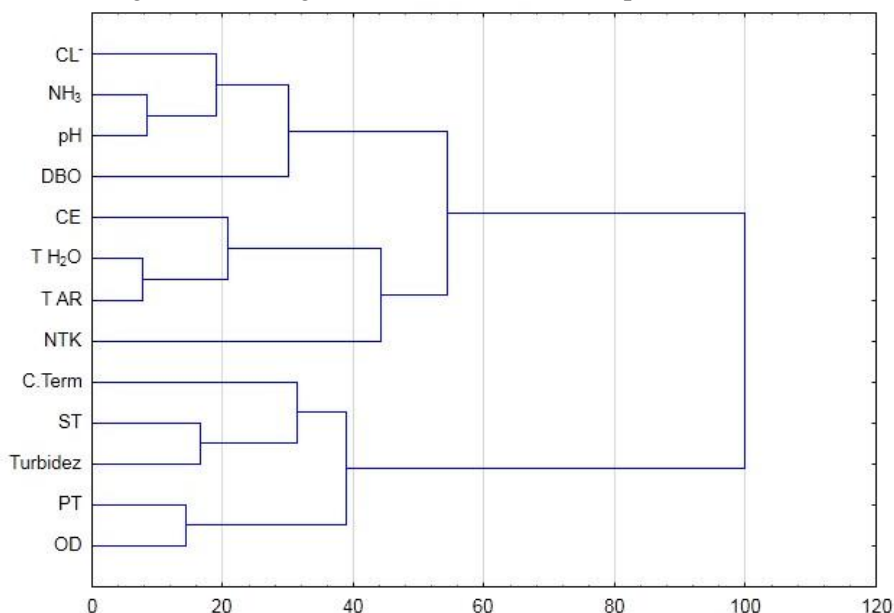
Através da análise de agrupamentos foi possível identificar quais são as variáveis de qualidade da água monitorada no Rio Piratini que pertencem de forma homogênea a um mesmo grupo. Para isto, foram gerados dois dendogramas indicativos para cada ponto. Na Figura 1 e 2, referente respectivamente aos pontos GER 45 e GER 65, mostra-se o comportamento dos dendogramas com todas as variáveis.

Figura 1: Dendograma com 13 variáveis do ponto GER 45



Através da análise dos dendogramas e da análise da matriz de distâncias 1 e 2, respectivo aos pontos GER 45 e GER 65, optou-se em retirar algumas variáveis que possuem a mesma representação dentro do cluster (VICINI; SOUZA, 2005).

Figura 2: Dendograma com 13 variáveis do ponto GER 65



Se analisarmos a matriz de distância da Tabela 1 juntamente com o dendograma da Figura 1 observaremos que a similaridade ocorre entre CL- e NT; CE e NH<sub>3</sub> e com T<sub>AR</sub> e TH<sub>2</sub>O, portanto retirou-se da análise de cluster o CL-, CE e T<sub>AR</sub>.



Tabela 1: Matriz de distância das variáveis de qualidade de água do ponto GER45

Variável	Cl <sup>-</sup>	C.Term	CE	DBO	PT	NH <sub>3</sub>	NT	OD	pH	ST	TH <sub>2</sub> O	T <sub>AR</sub>	TH
Cl <sup>-</sup>	0,00												
C.Term	2,97	0,00											
CE	0,82	2,19	0,00										
DBO	2,05	1,81	1,69	0,00									
PT	3,45	0,88	2,76	1,77	0,00								
NH <sub>3</sub>	0,76	2,22	0,15	1,59	2,75	0,00							
NT	0,60	2,82	0,98	1,58	3,16	0,84	0,00						
OD	2,80	1,29	2,26	0,89	0,93	2,20	2,41	0,00					
pH	1,37	1,68	0,55	1,60	2,32	0,63	1,44	1,96	0,00				
ST	0,93	2,22	0,26	1,91	2,86	0,40	1,20	2,42	0,54	0,00			
TH <sub>2</sub> O	0,71	3,21	1,07	2,64	3,82	1,10	1,31	3,30	1,53	0,99	0,00		
T <sub>AR</sub>	1,07	3,24	1,22	2,88	3,92	1,30	1,66	3,47	1,59	1,07	0,39	0,00	
TH	1,99	0,98	1,22	1,28	1,58	1,24	1,66	1,33	0,74	1,28	2,26	2,34	0,00

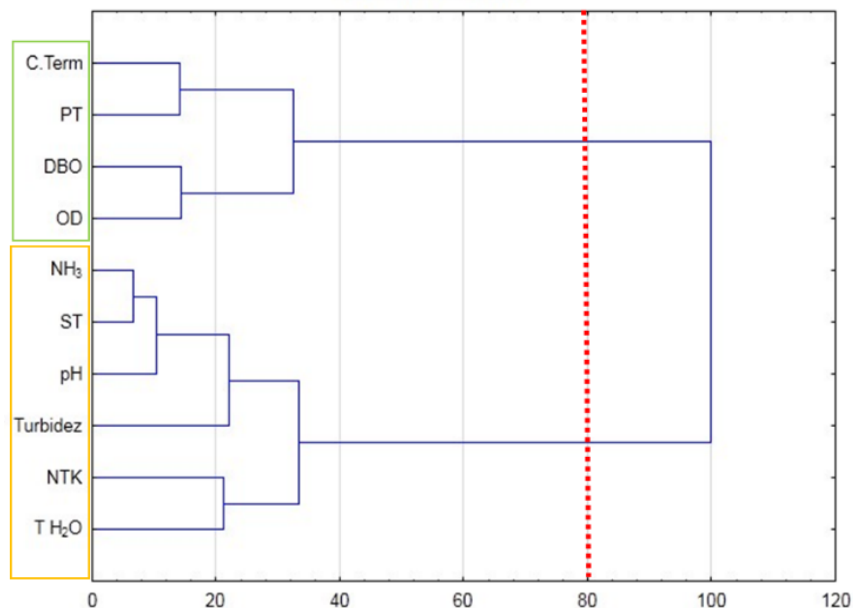
Já na matriz de distanciada Tabela 2 juntamente com o dendograma da Figura 2 observaremos que Cl<sup>-</sup> e NH<sub>3</sub> possuem a mesma representação dentro do cluster o mesmo ocorre com T<sub>AR</sub> e TH<sub>2</sub>O, por este motivo optou-se por retirar da análise de cluster o NH<sub>3</sub> e T<sub>AR</sub>.

Tabela 2: Matriz de distância das variáveis de qualidade de água do ponto GER65

Variável	Cl <sup>-</sup>	C. Term	CE	DBO	PT	NH <sub>3</sub>	NT	OD	pH	ST	T H <sub>2</sub> O	T <sub>AR</sub>	TH
Cl <sup>-</sup>	0,00												
C.Term	2,97	0,00											
CE	0,82	2,19	0,00										
DBO	2,05	1,81	1,69	0,00									
PT	3,45	0,88	2,76	1,77	0,00								
NH <sub>3</sub>	0,76	2,22	0,15	1,59	2,75	0,00							
NT	0,60	2,82	0,98	1,58	3,16	0,84	0,00						
OD	2,80	1,29	2,26	0,89	0,93	2,20	2,41	0,00					
pH	1,37	1,68	0,55	1,60	2,32	0,63	1,44	1,96	0,00				
ST	0,93	2,22	0,26	1,91	2,86	0,40	1,20	2,42	0,54	0,00			
TH <sub>2</sub> O	0,71	3,21	1,07	2,64	3,82	1,10	1,31	3,30	1,53	0,99	0,00		
T <sub>AR</sub>	1,07	3,24	1,22	2,88	3,92	1,30	1,66	3,47	1,59	1,07	0,39	0,00	
TH	1,99	0,98	1,22	1,28	1,58	1,24	1,66	1,33	0,74	1,28	2,26	2,34	0,00

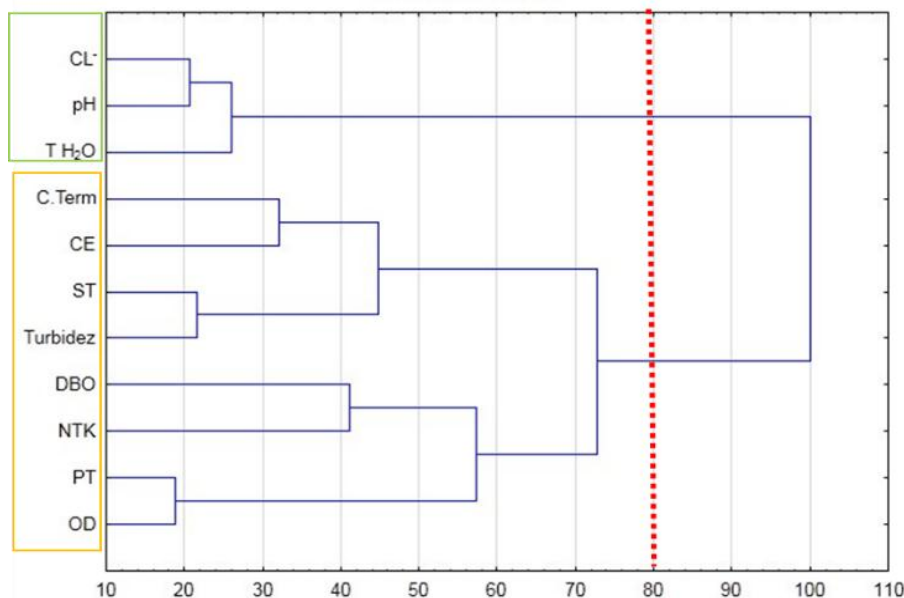
Após a retirada das referidas variáveis tanto na Figura 1 quanto na Figura 2, obtivemos novos dendogramas, um para cada ponto conforme pode ser observado nas Figuras 3 e 4.

**Figura 3:** Dendograma com 10 variáveis do ponto GER 45



Tanto no ponto GER 45 como no ponto GER 65, o dendograma formado, apresentou dois novos clusters, porém a Figura 3, referente ao ponto GER 45, apresentou 10 variáveis e a Figura 4 do ponto GER 65, 11 variáveis. Conforme pode ser observado, o ponto de corte dos dendogramas ocorreram em 80%, pois a partir desse ponto encontra-se uma maior heterogeneidade dentro dos grupos formados (CORRAR, PAULO, DIAS FILHO, 2014).

**Figura 4:** Dendograma com 10 variáveis do ponto GER 65



O dendograma da Figura 3 indicou a formação de dois grupos homogêneos, sendo que o primeiro grupo possui como variáveis de qualidade de água: C.Term, PT, DBO e OD, já o segundo grupo é formado pelas variáveis NH<sub>3</sub>, ST, TH<sub>2</sub>O, TH, NT e pH. Os atributos do grupo 1 estão relacionados a matéria orgânica oriunda de despejos domésticos e industriais, assim como de origem



natural, como matéria orgânica vegetal e animal (LIBÂNIO, 2010; SPERLING, 2005). Já o segundo grupo estaria mais ligado aos processos erosivos que ocorrem nas margens do manancial e a ressuspensão de sedimentos do fundo do corpo d'água (MORETTO et al., 2012). Paiva et al., (2001) deixam explícito em seu estudo ao declarar que a erosão das margens de rios, bem como outros impactos na qualidade da água são decorrentes do aumento da turbidez.

Com relação ao dendograma formado no ponto GER 65, o primeiro grupo possui como variáveis Cl, pH e TH<sub>2</sub>O. E o segundo grupo é formado pelas seguintes variáveis de qualidade da água C.Term, CE, ST, TH, NT, DBO, PT e OD. A possível fonte de poluição do grupo 1 neste ponto, se referem principalmente os despejos industriais, já o grupo dois deste ponto, está mais associada a variáveis indicativas de cargas de nutrientes provenientes de esgotos cloacais, fertilizantes inorgânicos e excremento de animais, oriundos de atividades agropecuárias (SPERLING, 2005).

Através da Figura 3 e 4 é possível observar que os pontos referentes ao Rio Piratini formaram clusters distintos, mas mostrando que possuem similaridade nas suas fontes de poluição, pois os pontos encontram-se no mesmo manancial.

#### 4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Conclui-se que em ambos os pontos estudados, houve a formação de dois grupos distintos de variáveis de qualidade da água.

Com a análise de agrupamentos foi possível retirar variáveis que apresentaram similaridade e identificar facilmente as principais fontes de poluição dos corpos d'água.

Com a retirada das variáveis de qualidade da água, pode-se reduzir os custos com o monitoramento dos parâmetros de qualidade de água.

#### *Agradecimentos*

Agradeço à CAPES (Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior) pela concessão da bolsa durante todo esse período de realização do meu mestrado que está sendo realizado no PPG em Recursos Hídricos, e também a Fepam (Fundação Estadual de Proteção Ambiental Henrique Roessler), por disponibilizar os dados para o desenvolvimento desta pesquisa.

#### 5. REFERÊNCIAS

AMERICAN PUBLIC HEALTH ASSOCIATION - APHA. **Standard methods for the examination of water and wastewater**. 21<sup>a</sup> ed. Washington: American Public Health Association. APHA/AWWA/WEF, 2005.

BERTOSSI, A. P. A; CECÍLIO, R.A; NEVES, M.A; GARCIA, G.O. Qualidade da água em microbacias hidrográficas com diferentes coberturas do solo no sul do Espírito Santo. Revista *Árvore*, [s.l.], v. 37, n. 1, p.107-117, 2013. Disponível em: <[http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0100-67622013000100012](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0100-67622013000100012)>. Acesso em: 12 dez. 2015.

CETESB – Companhia de Tecnologia em Saneamento Ambiental. Norma Técnica nº L.5018 – Avaliação da Toxicidade aguda para *Daphniasimilis* (Cladocera, Crustacea) (1987). São Paulo – SP.  
CORRAR, J., L.; PAULO, E.; DIAS FILHO, M. J.. **Análise Multivariada: Para os Cursos de Administração, Ciências Contábeis e Economia**. São Paulo: Atlas, 2014. 586 p.





FUNDAÇÃO ESTADUAL DE PROTEÇÃO AMBIENTAL HENRIQUE ROESSLER – FEPAM. Monitoramento da Qualidade da Água da Região Hidrográfica das Bacias Litorâneas. Site oficial da FEPAM. 2016. Disponível em: [http://www.fepam.rs.gov.br/qualidade/monitor\\_agua\\_litoral.asp](http://www.fepam.rs.gov.br/qualidade/monitor_agua_litoral.asp). Acesso em: 01 jul. 2016.

GUEDES, H. SILVA, D.D; RIBEIRO, C. B.M; MATOS, A.T; ELESBON, A.A, A; SILVA, B.M.B; GOMES, C.R; LISBOA, L; MARTINS, V.S. Avaliação da qualidade da água do médio rio Pomba (MG) utilizando análise de agrupamento. In: XIX Simpósio Brasileiro de Recursos Hídricos, 27 de novembro a 01 de dezembro de 2011, Maceió. **Anais...** Alagoas, Brasil, 2011. Disponível em: <[https://www.abrh.org.br/sgcv3/UserFiles/Sumarios/a2655bda83c4e980955ca4d598999706\\_839f53ca42abb495b467a67758ae8b1e.pdf](https://www.abrh.org.br/sgcv3/UserFiles/Sumarios/a2655bda83c4e980955ca4d598999706_839f53ca42abb495b467a67758ae8b1e.pdf)> Acesso em: 12 dez. 2015.

HAIR, F.J.; BLACK, W. C.; BABIN, B. J.; ANDERSON, R. E.; TATHAM, R. L.. **Análise multivariada de dados**. 6ª ed. Porto Alegre: Bookman, 2009.

KELLER FILHO, T; ZULLO JUNIOR, J; LIMA, P.R.S.R. Análise da transição entre dias secos e chuvosos por meio da cadeia de Markov de terceira ordem. **Pesq. Agropec. Bras.**, [s.l.], v. 41, n. 9, p.1341-1349, nov. 2006. Disponível em: <[http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0100-204X2006000900001&script=sci\\_arttext](http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0100-204X2006000900001&script=sci_arttext)>. Acesso em: 14 dez. 2015.

LIBÂNIO, M.. **Fundamentos de Qualidade e Tratamento de Água**. Campinas: Átomo, 2010.  
MORETTO, D. L; PANTA, R.E; COSTA, A.B; LOBO, E.A. Calibration of water quality index (WQI) based on Resolution nº 357/2005 of the Environment National Council (CONAMA). *Acta Limnologica Brasiliensia*. Rio Claro, v. 24, n. 1, p. 29-42, Mar 2012. Disponível em: <[http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S2179-975X2012000100004&lng=en&nrm=iso](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2179-975X2012000100004&lng=en&nrm=iso)>. Acesso em: 15 dez. 2015.

MUSTONEN, S. M; TISSARI, S; HUIKKO, L; KOLEHMAINEN, M; LEHTOLA, M.J; HIRVONEN, A. Evaluating online data of water quality changes in a pilot drinking water distribution system with multivariate data exploration methods. **Water Research**, v. 42, n. 10-11, p. 2421–2430, 2008. Disponível em: <<http://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0043135408000328>>. Acesso em: 03 out. 2015.

NUVOLARI, A. **Esgoto sanitário: coleta, transporte, tratamento e reuso agrícola**. São Paulo, Edgard Blucher, 520p. 2003.

OLSEN, R. L.; CHAPPELL, R. W.; LOFTIS, J. C. Water quality sample collection, data treatment and results presentation for principal components analysis - literature review and Illinois River watershed case study. **Water Research**, v. 46, n. 9, p. 3110–3122, 2012. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1016/j.watres.2012.03.028>>. Acesso em: 12 jun. 2016.

PAIVA, E.M.C.D., PAIVA, J.B.D; COSTAS, M.F.T; SANTOS, F.A. Concentração de sedimentos em suspensão em uma pequena bacia hidrográfica em urbanização. In: Congresso Brasileiro de Engenharia Sanitária e Ambiental, 21 João Pessoa-PB, 2001. **Anais...** João Pessoa: ABES, 2001. CD-ROM.

RIO GRANDE DO SUL (Estado). Lei nº 10.350, de 30 de dezembro de 1994. **Institui o Sistema Estadual de Recursos Hídricos, Regulamentando o Artigo 171 da Constituição do Estado do Rio Grande do Sul**. Porto Alegre, RS, 30 dez. 1994. Disponível em: <<https://www.mprs.mp.br/ambiente/legislacao/id468.htm>>. Acesso em: 10 jul. 2016.



SARDINHA, D. S.; Conceição, F. T.; Souza, A. D. G.; Silveira, A.; Julio, M.; Gonçalves, J. C. S.. Avaliação da qualidade da água e autodepuração do ribeirão do meio, Leme (SP). **Engenharia Sanitária e Ambiental** [online], v.13. n. 3, p. 329-338, Jul/set. 2008. Disponível em: <[http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S1413-41522008000300013&script=sci\\_arttext](http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S1413-41522008000300013&script=sci_arttext)>. Acesso em: 15 jun. 2016.

SPERLING, M. V. **Estudos e modelagem da qualidade da água de rios**. Belo Horizonte: DESA/UFMG, 2007, 588 p. (Coleção Princípios do Tratamento Biológico de Águas Residuárias, v.7).

VICINI, L; SOUZA, A. M. **Análise Multivariada da Teoria à Prática**. Santa Maria: Biblioteca Central da Ufsm, 2005. 215 p..

REALIZAÇÃO

CORREALIZAÇÃO

INFORMAÇÕES