

Caracterização Físico-Químicas de um Trecho do Rio Ponte de Pedra, em Nova Xavantina – MT

Aelton B. Giroldo, Lenize Calvão, Leonardo F. Machado
Oriaes R. Pereira, Pábio H. Porto, Renan Janke

1. Introdução

Em ambientes lóticos uma série de variáveis bióticas e abióticas interage de maneira a formar um sistema complexo (Bernardi *et al.*, 2009). A relação entre estes fatores governam a gama de características físicas e químicas que estes sistemas apresentam de maneira a contribuir para a diversidade dos ecossistemas aquáticos e atuar como fatores limitantes ou facilitadores para elementos bióticos (Assis, 1998).

O estudo dos parâmetros físicos e químicos de sistemas lóticos é utilizado principalmente com dois objetivos. O primeiro, para averiguar assuntos relacionados à qualidade da água, com a aplicação direta no uso da mesma pela população para fins de consumo direto ou indireto implicando diretamente com questões sanitárias (PeLres *et al.*, 2008). O segundo diz respeito à biodiversidade, estando ela relacionada com variáveis abióticas dos ecossistemas aquáticos, definindo associações de espécies e tomando as mesmas como bioindicadores ambientais (Bastos *et al.* 2006).

As variações dos parâmetros físicos e químicos podem ser acessadas nas diferenças encontradas no espaço, assim levando em conta a variável tempo, temos duas escalas, uma sazonal e outra nictemeral (24horas). Neste sentido, as duas variáveis são alvo de discussão na literatura especializada, sobre o quanto cada escala é responsável pela variação dos parâmetros físicos e químicos do ambiente (Camargo e Prado, 1995).

Invertebrados aquáticos são importantes elementos que podem atuar como bioindicadores de qualidade da água. A presença e diversidade das espécies estão diretamente associadas à disponibilidade e qualidade de recursos do ambiente, sendo estes representados por fatores bióticos e atributos físicos e químicos do ambiente (Moreyra e Fonseca, 2007). Sendo assim, estudos que buscam a associação de invertebrados com os parâmetros físicos e químicos de ambientes lóticos são importantes pontos de partida para a compreensão dos padrões de ocorrência e ocupação do espaço pelos organismos.

Neste contexto, este estudo tem como objetivo verificar as variações dos atributos físicos e químicos em uma escala nictemeral de um ambiente lótico e averiguar

possíveis associações destas variações com os padrões de ocupação e diversidade de organismos invertebrados.

2. Material e Métodos

2.1. Área de estudo

O presente estudo foi realizado no córrego Ponte de Pedra município de Nova Xavantina-MT. Para a coleta de dados foi estabelecido um transecto de aproximadamente 500 m, no qual foram determinados sete pontos, sendo cinco pontos ao longo do córrego e dois na foz.

2.2. Caracterização dos pontos

Ponto 1 – Apresenta como substrato areia, pedra, folhiço e um barranco de 40 cm. O ponto ficou demarcado nas proximidades de uma ponte, na região central do leito do rio. Possui mata ciliar ao longo da margem.

Ponto 2 - Possui substrato rochoso a margem possui estrato graminoso, e está situado abaixo de uma cachoeira. O barranco possui 50 cm de altura.

Ponto 3 – Mata fechada com forma de galeria, impedindo a entrada da luz. Substrato composto por areia e folhiço e a margem possui solo arenoso. Altura do barranco é de 30 cm. Neste ponto existe a formação de um remanso.

Ponto 4 – Apresenta maior profundidade dentre os pontos, com substrato no leito predominante de folhiço, areia, pedra, tronco e rochas, formando uma piscina natural, com a água correndo lentamente. Nas duas margens do rio predomina estrato graminoso com a exposição de rochas.

Ponto 5 – Ambiente aberto, com deposição de areia, com formação de praia. O substrato é composto basicamente por areia e pedra. O leito do rio neste ponto apresenta a menor profundidade dentre os pontos amostrados, com água corrente e 20 metros abaixo de uma queda.

Ponto 6 – Este está localizado na confluência do Rio Ponte de Pedra e Rio das Mortes e distante aproximadamente 5 metros da margem do Rio das Mortes, apresenta folhiço, com uma deposição de areia acentuada.

Ponto 7 – Este ponto está localizado na foz do Rio Ponte de Pedra e Rio das Mortes, a uma distância de aproximadamente 4 metros da praia. O substrato é arenoso e a água do ponto amostral possui mistura com a água do Rio das Mortes.

2.3. Coleta de dados

A coleta de dados dos parâmetros físico-químicos foi realizada em sete pontos amostrais. As coletas foram realizadas a cada 1 hora, perfazendo um total de 24 horas. As medidas foram mensuradas através de uma sonda de monitoramento da qualidade da água (Horiba Modelo: U-22XD).

Os parâmetros analisados foram o pH, temperatura, oxigênio dissolvido (DO), condutividade (Cond), sólidos totais dissolvidos (TSD), potencial de óxido redução (ORP). Em cada ponto foram marcadas as coordenadas geográficas, através de GPS, medida a profundidade, largura do córrego, com auxílio de uma trena e velocidade do fluxo de água com um fluxograma. A cobertura arbórea de cada ponto foi mensurada utilizando um densiômetro esférico.

A coleta de invertebrados foi realizada em cada ponto, através de um coletor fixado a uma haste. Em cada ponto foi coletado duas amostras, as quais foram encaminhadas para laboratório para triagem e análise até o nível taxonômico mais alto.

Próximo a foz (aproximadamente 10 m), foram tomadas medidas de vazão durante três períodos do dia.

2.4. Análise de dados

2.4.1. Foi realizada análise descritiva (média e desvio padrão) para cada ponto e para o rio como um todo.

2.4.2. Para verificar quais variáveis físico-químicas mais contribuem para as variações nos pontos estudados foi conduzida uma análise de componentes principais através de uma matriz de correlação.

2.4.3. Existe variação ao longo dos horários nos parâmetros físico-químicos do rio? E entre os trechos?

Para efetuar esse teste e ver se havia diferenças entre os horários, foi realizada uma ANOVA de medidas repetidas para cada variável. Para verificar se havia

diferenças entre os trechos o mesmo tipo de teste foi realizado levando em conta que as medidas dos pontos eram repetidas para o teste entre horários e os horários eram medidas repetidas para o teste de diferença entre pontos.

2.4.4. Para testar se as variáveis físico-químicas estão relacionadas com as variáveis de cada trecho (abertura de dossel, largura, RPM) foi realizada uma análise de redundância (RDA), seguido de uma anova para testar a significância do modelo gerado na RDA.

2.4.5. Para ver se a diversidade de invertebrados varia em função dos parâmetros físico-químicos e características dos trechos, foi realizada uma análise de redundância (RDA), da mesma forma do teste anterior.

3. Resultados

3.1. Componentes principais:

O primeiro componente principal acumula maior parte da variação com 42% do total. Segundo esta análise as variáveis que mais contribuem para a variação no conjunto de dados são temperatura e potencial de oxidação e redução. (Figura 01; Tabela 01).

3.2. Existe variação ao longo dos horários nos parâmetros físicos e químicos do rio?

Houve diferença entre as temperaturas em diferentes horários $F_{23,143}=90,015;p<<0,001$. O pH em diferentes horários também teve diferença significativa ($F_{23,143}=2,01;p<0,001$). Houve diferença entre os ORP em diferentes horários ($F_{23,143}=4,31;p<0,001$). Já a condutividade não apresentou diferença significativa entre os horários ($F_{23,143}=2,01;p=0,975$).

3.3. Tem variação ao longo dos pontos amostrados ao longo do transecto para cada variável?

Não houve diferença entre as temperaturas em diferentes pontos ($F_{6,160}=0,69;p=0,65$). O pH apresentou diferenças, juntamente com o ORP, com

$F_{6,160}=61,37;p<<0,001$, $F_{6,160}=32,33;p<<0,001$, respectivamente. A condutividade apresentou $F_{6,160}=101,52;p<<0,001$, tendo assim diferença significativa.

3.4. As variáveis físico-químicas estão relacionadas com as variáveis de cada trecho (abertura de dossel, largura, RPM)?

A análise de redundância apresentou os valores de $RDA1= 5,9$, $RDA2= 0,20$, sendo que os valores de teste de anova mostraram que os modelos não são significativos ($F_{4,2}=0,55$ $P=0,68$), em outras palavras as variáveis de cada trecho não explicam as variações físico-químicas.

3.5. A diversidade de invertebrados varia em função dos parâmetros físico-químicas e características dos trechos?

A análise de redundância mostrou que não há correlação a diversidade e os parâmetros físicos e químicos. Porém o teste apresentou resultado não satisfatório, pois a amostra era pequena.

4. Discussão

A partir dos dados da tabela 02 pode-se constatar que a pouca oscilação ao longo do rio, sendo este um ambiente bastante estável, pode-se notar também que como os pontos 6 e 7 estavam na foz do Rio Ponte de Pedra, e por esse motivo, no local de mistura de águas, existe diferença, principalmente em condutividade e Óxido Redução (ORP), isto certamente pode predizer que a água dos dois rios são diferentes, porém mais análises são necessárias.

A profundidade do rio foi de $1,48\pm 1,16$ m ($n=5$) com uma velocidade de água medida em um fluxograma de 5 cm de diâmetro, apresentou 381,4 RPM, a abertura do dossel foi de $0,51\pm 0,35$ ($n=5$) e a largura média foi de $6,70\pm 2,36$ m ($n=5$). Estas características mostram que o Rio Ponte de Pedra apresenta grande variação na profundidade, locais com mata ciliar cobrindo totalmente o rio e locais onde não a cobertura de dossel. A velocidade do Rio é bastante variável, com algumas localidades apresentando quedas e outros, poços, onde a água se desloca mais lentamente.

A vazão do rio variou muito pouco ao longo do dia (Figura 02), cerca de 6 cm (observação pessoal). Esta variação pode ser devido à evaporação provocada pelo aquecimento solar e/ou a uma redução na coleta de água durante o período noturno em

fazenda em outros locais, porém outros dados devem ser obtidos para melhor explicar esse fator.

Ao longo do dia ocorreram variações em todos os parâmetros analisados exceto condutividade, a temperatura era esperada que houvesse essa variação, devido a ausência de luz solar, o pH e o ORP variou ao longo dos pontos também, uma provável explicação pra esta variação se dá pela ausência de fotossíntese no período noturno e continuidade da atividade microbiana, o que faz com que aumente-se as concentrações de hidrogênio na água, reduzindo o pH e aumentando a oxidação nas regiões. É importante salientar ainda que as variações na temperatura ao longo do dia são importantes para gerar correntes de convecção (Figura 3).

Entre os pontos não foi encontrada diferença na temperatura e os outros parâmetros analisados foram significativamente diferentes, esta variação pode ser devido a diferenças entre os pontos, alguns pontos apresentam mais matéria orgânica acumulada, alguns apresentam água corrente e outros água parada, contribuindo assim para a formação de microhabitats. Outro fator importante a se ressaltar diz respeito aos dois pontos finais encontrados na foz, através da análise destes dois pontos, é possível notar que os rios apresentam características distintas, sendo que o Rio das Mortes apresenta um pH ligeiramente mais alto que o Rio Ponte de Pedra, isto pode ser explicado pelo volume de água encontrado no primeiro rio, além de que, a atividade biológica de decomposição para o rio das Mortes deve ser menor, devido a velocidade da água e a mobilidade do material, dificultando assim a decomposição.

Quando analisado se as variáveis físico-químicas apresentavam relação com as variáveis de cada trecho, foi encontrada uma relação não significativa, tal resultado pode ter sido gerado devido à pequena amostragem, a qual fez inferências a apenas sete pontos, sendo então necessária uma melhor amostragem para que inferências possam ser tomadas.

Para os invertebrados foram encontradas sete ordens (Tabela 3), sendo o ponto dois o que obteve maior número de indivíduos e de ordens, com nove indivíduos e três ordens, entretanto no ponto um foi encontrada apenas uma ordem (Ephemeroptera), apresentando maior abundância dentre todas as ordens encontradas nos pontos amostrados. Estes organismos se alimentam de cobertura vegetal presente no substrato do rio, o que pode ser justificado pela caracterização descrita anteriormente sobre este ponto. Essa distribuição dos insetos aquáticos é bastante influenciada pela alimentação, condições físicas e químicas da água, bem como outros fatores, também pode ser

resultado da interação entre hábito, condições físicas que caracterizam o habitat (substrato, fluxo, turbulência) e disponibilidade alimentar.

Os vários fatores ambientais que atuam na formação da composição e distribuição das espécies num dado habitat devem ser considerados em conjunto com as interações entre os organismos (Whitton, 1975).

A elevação da temperatura também aumenta a taxa em que os nutrientes aderidos aos sólidos suspensos são convertidos em formas (solúveis) prontamente disponíveis, como no caso do fósforo. Isto tem implicações sobre o processo de eutrofização, pois com uma maior oferta de nutrientes para os produtores primários (algas e fitoplâncton), maior será o seu crescimento e taxa de consumo de oxigênio (através da respiração), provocando um aumento da matéria orgânica e a queda da concentração de oxigênio dissolvido na água.

5. Referências bibliográficas

Assis, E. F. 1998. **Fundamentos de Limnologia**. Rio de Janeiro, Interciência 2ed. 601p.

Bastos, I. C. O.; Lovo, I.C; Estanislau, C.A.M. & Scoss, L.M. 2006. **Utilização de bioindicadores em diferentes hidrossistemas de uma indústria de papeis reciclados em governador valadares – MG.**

Bernardi, J. V. E.; Lacerda, L. D.; Dórea, J. G.; Landim, P. M. B.; Gomes, J. P. O.; Almeida, R.; Mazatto, A. G.; Bastos, W. R. 2009. **Aplicação da análise das componentes principais na ordenação dos parâmetros físico-químicos no alto rio Madeira e afluentes, Amazônia ocidental**. *Geochimica Brasiliensis*, 23:79-90.

Peres, C. K. Peres, C. K.; Krupek, R. A.; Branco, C. C. Z. 2008. **Diagnóstico da qualidade da água do rio Cascavel, município de Guarapuava, Estado do Paraná**. *Ambiência*, 4:25-35.

Camargo, A.F.M., Bini, L.M. & Prado, S.E.R. **Variação nictemeral de alguns parâmetros limnológicos em dois ecossistemas lóticos do litoral sul paulista**. 1995. *Oecologia brasiliensis*, v. 1, p. 75-85.

Moreyra, K.S. & Fonseca, C.P. 2007. **Variação temporal e espacial e importância ecológica de macroinvertebrados aquáticos num córrego periurbano do distrito federal. Caxambu – MG. Anais do VIII Congresso de Ecologia do Brasil.**

Whitton, L. River ecology. **Berkeley: University of California Press, 1975.**
725 p.

Anexos

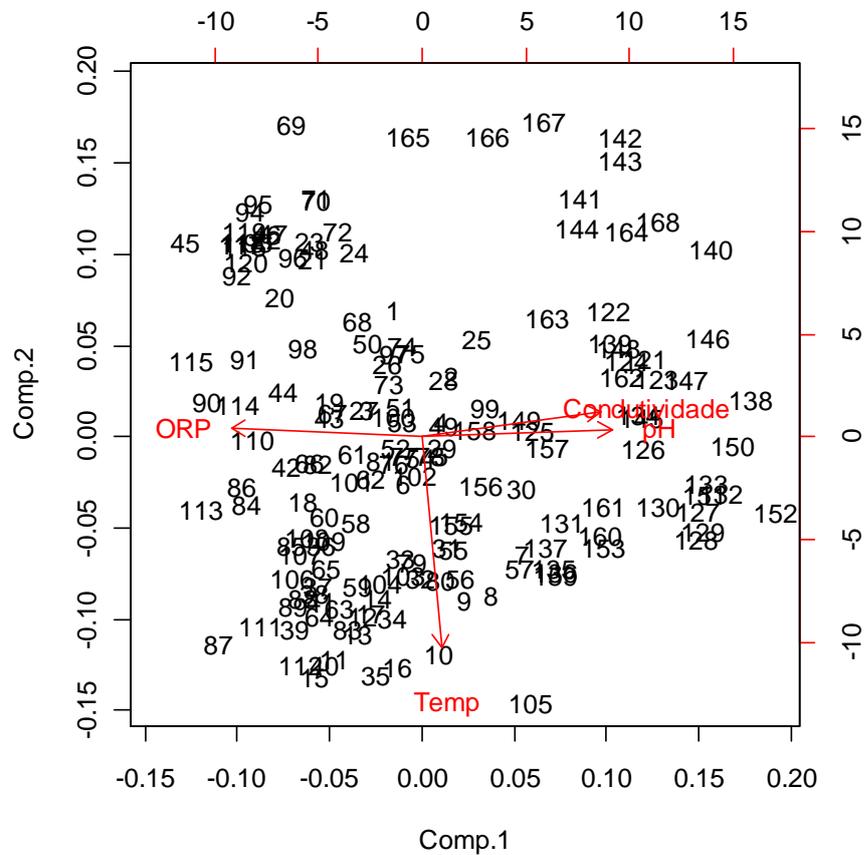


Figura 01. Representação gráfica dos componentes principais.

Tabela 01. Valor dos componentes principais.

Variável	PC1	PC2	PC3
pH	-0.125	-0.695	0.698
Condutividade	-0.136	-0.690	-0.690
Temp	-0.701	0.083	0.0658
ORP	0.687	-0.178	0.054
Autovalores	1.97	1.58	0.41
Varição acumulada	0.56	0.25	0.10

Tabela 02. Média e Desvio Padrão para cada parâmetro químico ao longo dos sete pontos do Rio Ponte de Pedra (n=24, exceto Rio com n=168).

Ponto	Condutividade	Oxig. Diss.	pH	ORP	Temperatura
1	0,30±0,08	7,38±1,11	5,52±0,21	208,2±15,3	26,26±3,74
2	0,31±0,03	7,69±1,04	5,37±0,22	204,8±18,3	25,94±3,45
3	0,31±0,03	7,85±1,05	5,41±0,11	199,8±20,5	25,13±3,33
4	0,32±0,04	6,42±1,01	5,28±0,17	212,2±23,3	25,16±3,27
5	0,31±0,03	7,92±1,03	5,21±0,20	207,4±30,3	25,39±3,40
6	0,99±0,17	8,02±1,02	5,71±0,11	159,9±23,0	25,23±3,24
7	0,68±0,29	8,33±1,14	5,83±0,18	167,9±17,7	24,66±3,39
Rio	0,46±0,28	7,87±1,07	5,48±0,27	194,3±29,0	25,40±3,38

Tabela 03. Lista de táxons encontrados em sedimentos aquático em sete pontos amostrais em no córrego Ponte de Pedra município de Nova Xavantina-MT.

Pontos	Ephemeroptera	Thricoptera	Thricoptera	Morf 1	Verme	Chironimidae	Odonata
1	6	0	0	0	0	0	0
2	0	3	4	0	1	1	0
3	2	0	0	0	0	0	0
4	4	0	1	0	0	3	0

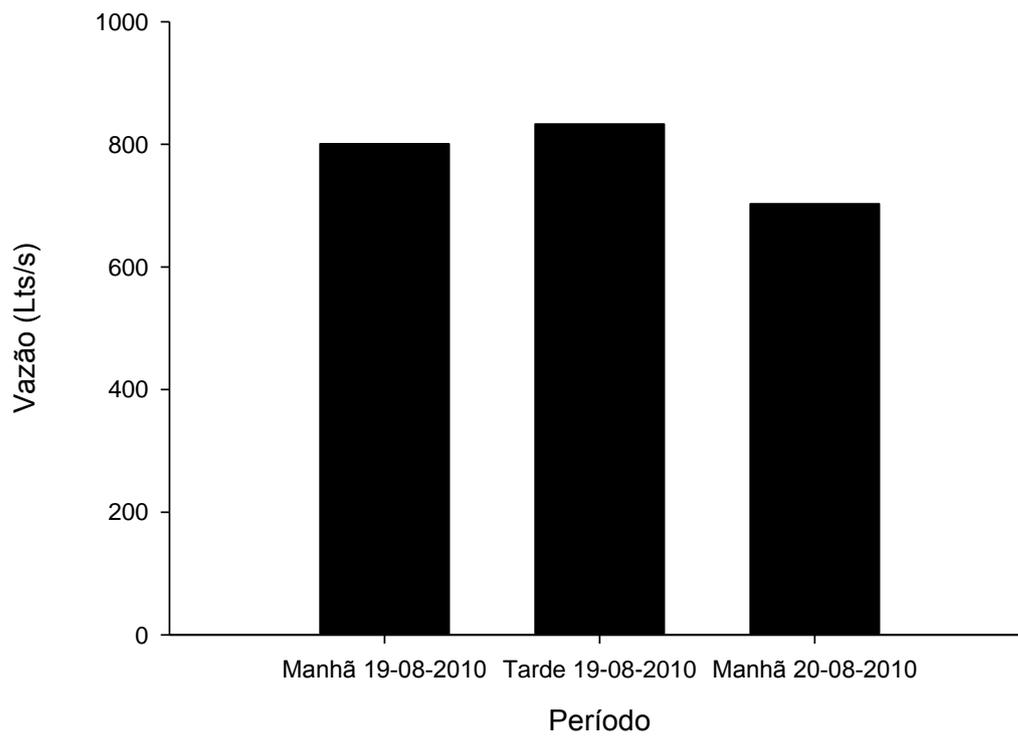


Figura 02. Representação gráfica da vazão do Rio Ponte de Pedra para o Rio das Mortes em Nova Xavantina - MT.

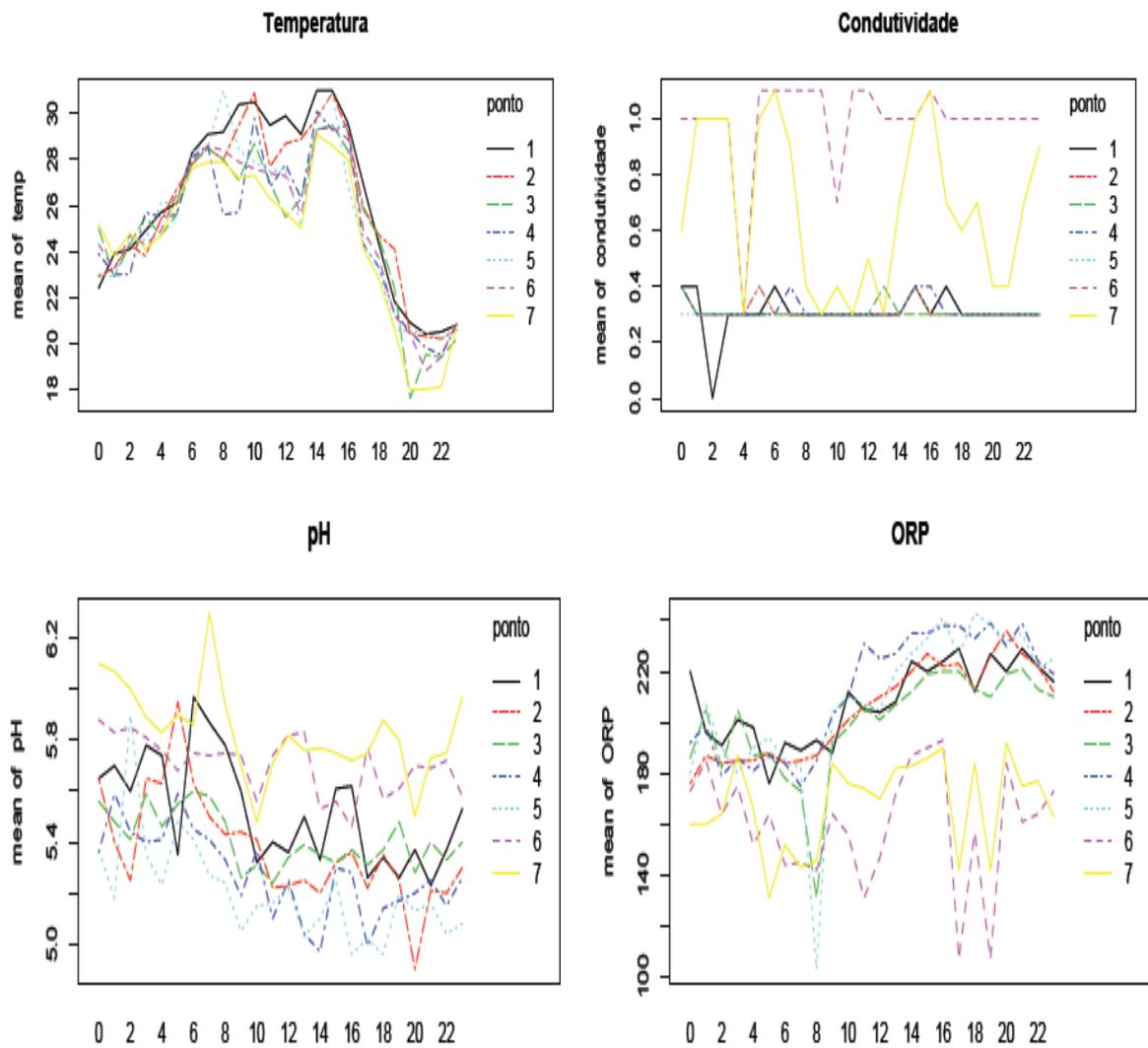


Figura 03. Variação da temperatura, condutividade, pH e ORP para sete pontos durante o período de 24 h, para o Rio Ponte de Pedras, Nova Xavantina – MT.