

Vol XIII, Núm 2, jul-dez, 2021, pág. 80-96.

ESTUDO SOBRE A VARIAÇÃO DA FAUNA AQUÁTICA AO LONGO DO CANAL FLUVIAL NHACONJO NA CIDADE DA BEIRA (MOÇAMBIQUE).

Mário Silva Uacane
Nito Mirione
Arminda Fernando Uachisso
Elsa da Conceição Cossa

Resumo

Este estudo tem como foco a análise da variação da fauna aquática ao longo do canal fluvial Nhaconjo na cidade da Beira, tendo em consideração os fatores locais e temporais. Foi baseado na consulta de fontes secundárias, dados de campo obtidos de um trabalho de recolha e análise de amostras de água e evidências de organismos aquáticos encontrados em diferentes pontos selecionados para observação. Dos trabalhos realizados na área de estudo entende-se que a distribuição da fauna aquática no canal fluvial Nhaconjo varia em função de características físicas e químicas das águas ao longo deste canal assim como o fluxo desta, ao longo do tempo e espaço.

Palavras-chave: Fauna aquática, variação, Nhaconjo, Beira (Moçambique).

Abstract

This study focuses on the analysis of the variation of aquatic fauna along the Nhaconjo channel in the city of Beira, taking into account local and temporal factors. It was based on the consultation of secondary sources, field data obtained from a work of collecting and analyzing water samples and evidence of aquatic organisms found at different points selected for observation. From the work carried out in the study area, it was understood that the distribution of aquatic fauna in the Nhaconjo river channel varies according to the physical and chemical characteristics of the waters along this channel as well as the flow of the water throughout the year.

Keywords: aquatic fauna, variation, Nhaconjo, Beira (Mozambique)

1. INTRODUÇÃO

O conhecimento sobre as condições ambientais do meio aquático como factores bióticos e abióticos que contribuem para sobrevivência dos seres vivos, possibilita compreender como estes influenciam no funcionamento de organismos vivos desse meio.

Associado ao objectivo central deste artigo que é analisar a variação de componentes de fauna aquática ao longo do rio Nhaconjo na cidade da Beira (Moçambique) vai a metodologia utilizada que envolve a análise das características das águas, o perfil físico do rio assim como os factores locais para melhor compreender a ocorrência dessa variação ao longo deste pequeno curso fluvial.

Os processos da análise incluem a identificação dos principais componentes da fauna e os factores da sua variação espacial, ao longo desse curso fluvial.

Os factores da variação das condições ambientais muitas vezes são os mesmo e, os organismos podem sobreviver em uma gama mais ampla de condições do que lhes é permitido para crescer ou se reproduzir. Contudo, resposta de adaptação de uma espécie de seres vivos varia de condição para condição (BEGON, *et al* 2008).

É de notar a extrema importância de conhecimento da qualidade da água nos rios, seus parâmetros, químicos físicos e biológicos. A qualidade da água também é influenciada por factores climáticos, geológico, fisiográfica, como também do solo e da vegetação numa dada bacia hidrográfica (Renovato, *et al* ,2014).

2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

As características das águas contribuem sobremaneira na vida e características da fauna aquática principalmente no que diz respeito a sua frequência em alguns locais ao longo dos cursos fluviais.

Os factores abióticos ou ambientais são os principais responsáveis pela explicação da distribuição e manutenção das espécies de peixes, refletindo a interação entre as variáveis ambientais e características adaptativas dos indivíduos de uma dada espécie (BAYLEY & LI, 1992) citado por Costa (2010:14).

Os parâmetros da água respeitantes a temperatura, pH, salinidade, condutibilidade, Carência bioquímica de oxigênio, etc são essenciais na ambientação da fauna aquática em determinados espaços do rio. Por conseguinte cada organismo aquático tem o seu

nível de tolerância para cada um desses parâmetros como se pode ver no quadro resumo que segue (quadro 1).

Quadro 1. Relação parâmetro da água e sua influência na distribuição da fauna aquática

Parâmetro	Possíveis formas de influências sobre a fauna aquática
Temperatura	Cada organismo tem características particulares e tolerâncias fisiológicas. Tem uma amplitude funcional entre os extremos, dentro da qual se situa um ótimo. BEGON (2008). Alteração da temperatura cria a variação do oxigênio dissolvido. (OSÓRIO, 2005).
pH	Conforme escreve Begon (2008), p^H em ambiente aquático, é uma condição poderosa na influência da distribuição e abundância de organismo. A acidez elevada (p^H baixo) pode actuar de três maneiras: (i) diretamente, pela perturbação da osmorregulação, da atividade enzimática ou das trocas gasosas através das superfícies respiratórias; (ii) indiretamente, aumentando a concentração de metais pesados tóxicos como alumínio, manganês e ferro, que são nutrientes vegetais essenciais sob valores de p^H mais alto; (iii) indiretamente, pela redução da qualidade e amplitude de fontes alimentares disponíveis aos animais. BEGON (2008).
Salinidade	O principal efeito da salinidade é provocar problemas de osmoregulatórios. Os ambientes de água doce apresentam um conjunto de condições especializadas, pois a água tende a penetrar nos organismos, e este fenômeno deve ser contido. Muitos organismos aquáticos regulam a concentração do fluido corporal e é um processo energeticamente dispendioso. BEGON(2008).
Carência bioquímica de oxigênio	É um indicador da qualidade de matéria orgânica biodegradável presente na água, uma vez que quanto maior a concentração de matéria orgânica na água, maior será a quantidade de oxigênio utilizada pelos decompositores (OSÓRIO, 2005).
Condutividade	Refere-se a capacidade que a água tem de transmitir corrente eléctrica devido aos cátions (cargas positivas) e os aniões (cargas negativas) presentes nela, a partir da dissociação de outras substâncias. A maior da condutividade na água é proporcional a salinidade do meio

A riqueza, a densidade e a composição de macroinvertebrados aquáticos variam no tempo e no espaço como resultado da influência de factores ambientais e bióticos (CORTEZZI,2009:37)

De acordo com CRUZ (2013:94), os habitats dos riachos estão normalmente relacionados com três fisionomias locais facilmente reconhecidas de acordo com as suas características morfológicas e hidrológicas:

- a) Corredeiras, representando ambientes rasos com águas correntes de grande velocidade e substrato raso e irregular;
- b) Poções, constituindo ambientes mais profundos geralmente associados às margens dos riachos, com maiores velocidades de fluxo e que apresentam diversas combinações de substratos, enquanto;
- c) Rápidos, são considerados ambientes intermédios, entre corredeiras e poções, que apresentam fluxo contínuo e predomínio de substrato fino.

“Quatro características de habitat local ou micro-habitat são geralmente reconhecidas como as mais relevantes para peixes: profundidade e velocidade da água, composição do substrato do leito e cobertura. Porém, atributos de habitat fora do canal também são importantes, mesmo que indiretamente, como as características da vegetação ripária.” (BECKER, 2002:9).

3. Procedimentos metodológicos

Para a efetivação da pesquisa usou-se o método experimental e a observação.

Material e instrumentos usados: Conductivímetro; pH-metro; Multiparâmetro para Oxigênio dissolvido; Termómetro; GPS e máquina fotográfica

Procedimentos

Embora as observações tenham decorrido ao longo de quase todo rio, as amostras foram coletadas em quatro pontos diferentes do rio, nomeadamente:

- a) Ponto um (1): Foi junto a Rua2, em que foram colhidos os dados que constituíram o que se designa por amostra 1 referentes a água. Neste ponto foi observada, nos dois anos de trabalho de campo, a presença de rãs, minhocas, caracóis e indícios de pequenas tilápias.
- b) Ponto dois (2). Junto a 1ª ponte do Nhaconjo, foram colhidos dados que perfazem a amostra 2, igualmente referentes a água. Neste ponto foi observada, nos dois anos de trabalho de campo, a presença diversa de insectos aquáticos.
- c) Ponto três (3), aqui foram colhidas as terceiras amostras e, mais uma vez, foram observados caracóis aquáticos além de tilápias.
- d) Ponto quatro (4), uma faixa associada ao pantanal do rio Pungue onde desagua o Nhaconjo.

A partir deste ponto segue uma faixa em direção ao estuário do rio Pungue, onde se concentram inúmeras espécies aquáticas entre *Clarias Batrachus*. Aqui também foram colhidas amostras da água para além de terem sido feitas observações sobre o ambiente local e componentes da fauna local.

Foi com base na observação e entrevista aos pescadores locais que se teve dados sobre a fauna aquática predominante, para além daquilo que era visível no meio local, na hora de trabalho. Portanto, observou-se aquilo que os pescadores locais conseguiam obter da sua pesca através de anzóis e outras artes usada localmente.

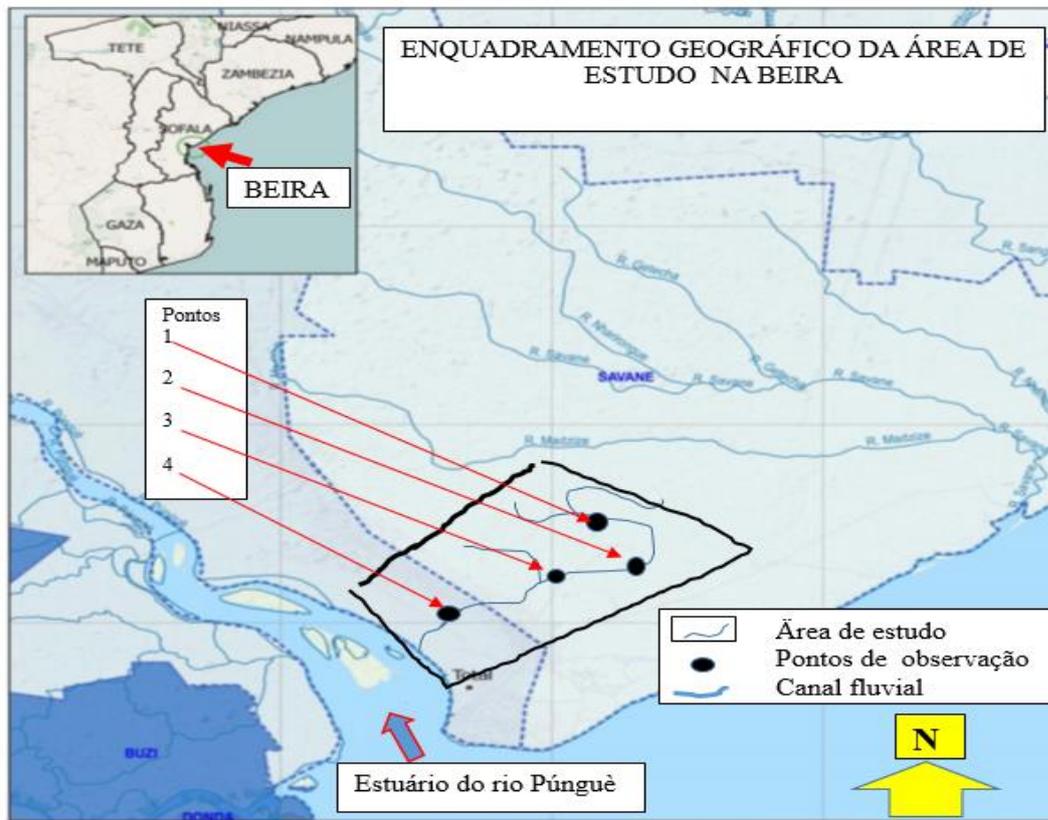
A profundidade do rio, nos pontos de observação era relativamente fraca salvo no último onde era de cerca de 2,5 metros em média. Entretanto, no terceiro ponto podia alcançar cerca de 1,2 metro de profundidade. Em todo caso, nos restantes pontos as águas eram correntes.

Para a determinação da temperatura, usou-se um multiparâmetro com sensor de termómetro digital. A condutividade foi determinada a partir de multiparâmetro de condutivímetro. A salinidade foi determinada pela relação da condutividade segundo a fórmula $STD = 0,640 \times C$ STD-sólidos totais dissolvidos.

O p^H e oxigênio dissolvido também foi determinado *in Situ* com sensor portátil onde mergulhou-se o sensor no rio e fez-se a leitura. As outras análises como a determinação de cloretos, cálcio, fosfatos, amónia, ferro, magnésio e dureza total foram analisados no laboratório do CHAEM.

A distribuição dos pontos de observação pode ser visualizada a partir do mapa 1, onde para além disso, se faz o enquadramento geográfico da área de estudo. E, como já foi precedentemente referido, o estudo foi realizado no rio Nhaconjo, na área municipal da Beira. Vide mapa1.

Para escalonamento dos pontos de observação e recolha de dados foram marcados 4 pontos ao longo deste curso fluvial, onde o foco foi centrado sobre a presença da fauna aquática em cada um desses pontos do rio. Os testemunhos ou factos da observação eram colhidos com máquinas fotográficas para posterior inserção no texto do trabalho.



Mapa 1. Enquadramento geográfico da área de estudo Fonte: Adaptado de Consultec (2016)

Por via de fontes secundárias, nomeadamente, Consultec (2016), foi caracterizada a área de estudo em termos físico geográficos, nomeadamente em aspectos microclimáticos e hidrográficos locais onde se destaca que:

- a) Na área em análise, a estação quente e húmida apresenta temperaturas médias mensais entre os 26° C e os 28 °C. A estação seca decorre entre Abril até Setembro, tendo os meses de Junho e Julho as temperaturas médias mais reduzidas e que se situam em redor dos 21°C.
- b) Os pequenos cursos de água locais devido ao perfil climático da região, podem perder substancialmente o volume de água na estação seca e, conseqüentemente parte da fauna aquática se deslocar para os pontos de maior concentração de água.
- c) Na faixa de planícies da Beira e Dondo onde observa-se uma rede de drenagem secundária composta por um conjunto intrincado de riachos com cursos

irregulares (como é o caso do rio Nhaconjo), efêmeros, em cujas cabeceiras se formam pequenos charcos.

1. Resultados

As características físicas das águas na área de estudo mostram que as temperaturas medias da água nos pontos considerados no estudo variam de 26 à 28 C°. Portanto, não há muita variação de temperatura nos quatro pontos analisados, ainda que as observações tivessem lugar em estações de ano totalmente diferentes. Na mesma logica de analise, as medias da conductividade ao longo do tempo de estudo nos pontos considerados, varia de 170,8 à 688 μsm , enquanto que o p^{H} varia de 4,4 a 6,6; sendo o ponto 2 mais ácido e ponto 4, praticamente neutro. Vide tabela 1.

Tabela 1 Características físicas.

	Ponto 1	Ponto 2	Ponto 3	Ponto 4
Temperatura (c°)	28,2	27,6	28,3	26,4
Conductividade (μsm)	170,8	221	223	688
pH	5,56	4,4	5,67	6,6
Turvação	L.turva	L.turva	L.turva	Turva

Fonte: dados do trabalho de campo

De ressaltar que os pontos 1 e 4 não tiveram amostras significativas na primeira fase de campo pelo que não foram inclusos os seus dados físico-químicos nas tabelas apresentadas neste estudo.

A turvação foi mais acentuada no ponto 4 devido a acentuada interferência humana durante as actividades de pesca, envolvendo pessoas de várias idades que por seu turno usam artes de pesca também variadas. Em resumo, as características físicas das águas ao longo do curso fluvial Nhaconjo, são dadas na tabela 1 onde os números representam as médias dois dos anos de observação para cada parâmetro.

Ressalvar que as ligeiras variações dos parâmetros nas características das águas notadas ao longo dos anos de trabalho de campo, simplesmente ajudaram a perceber a simples variação dos componentes da fauna aquática local. Pois, observou-se que a tendência da

variação dos parâmetros das características de água era influenciada pelas estações do ano e, na mesma razão, também a variação na distribuição da fauna aquática.

Características Químicas

Observando os dados apresentados na tabela 2, sobre características químicas, os resultados evidenciam que DO (Oxigênio dissolvido) é mais acentuado no ponto 1 (28,9) e 2 (25,9). O ponto 3 e 4 apresenta baixa quantidade de oxigênio dissolvido 18,1 e 7,4 respectivamente.

A quantidade química dos íons cloretos varia de 63,8 a 78 (mg/l), nota-se pouca oscilação de íons cloretos nos pontos (lugares) onde foram coletadas as amostras. Vide tabela 2.

Tabela 2 Características químicas

	Ponto 1	Ponto 2	Ponto 3	Ponto 4
DO	28,9	25,9	18,1	7,4
Cloretos(mg/L)	74,0	78,0	63,8	78,0
Dureza total (mg/L)	126	154	146	158
Magnésio (mg/L)	6,3	13,2	6,3	10,2
Ferro(mg/L)	1,73	0,52	0,83	0,62
Fosfatos(mg/L)	0,64	0,02	0,22	0,58
Cálcio(mg/L)	40,0	40,0	48,1	43,3
Amônia (mg/L)	0,94	0,61	0,23	0,90

Fonte de dados: Água colhida no campo e analisada no laboratório do CHAEM-Beira

A dureza total da água situa-se entre 126 a 158 (mg/l). A variação nos quatro pontos não é acentuada. Enquanto isso, os íons magnésio variam de 6,3 a 10,2 (mg/l). O íon ferro varia de 1,73 a 0,52 mg/l. Enquanto os íons fosfatos varia de 0,02 a 0,64 mg/l. O cálcio encontra-se no intervalo de 40 a 43,3 mg/l e amônia entre 0,23 a 0,94 mg/l. Aqui, nota-se que todos parâmetros químicos estão dentro de intervalo que não podem ser considerados como poluição química.

Relação entre condutividade e salinidade

A salinidade da água do rio varia de 0.109‰ à 0.440 ‰. A salinidade mais baixa das águas foi colhida no ponto 1 e, a alta no ponto 4. Tendo em conta a localização desses pontos e as características física desse canal fluvial, entende-se que o ponto quatro está mais próximo do estuário do Pungue onde facilmente ocorrem fenômenos de intrusão marinha, contrariamente ao ponto1. Vide a tabela 3.

No geral, a classificação da água quanto a salinidade é doce, visto que é inferior a 0,5‰.

Tabela 3 Classificação da água na relação entre os parâmetros de condutividade e salinidade (STD = 0,640.C)

Ponto	Condutividade ($\mu\text{s}/\text{cm}$)	Salinidade (mg/l)	Salinidade (‰)	Classificação
1	170,8	109,312	0,109	doce
2	221	141,44	0,141	Doce
3	223	142,72	0,142	Doce
4	688	440,32	0,440	Doce

Fonte de dados: Água colhida no campo e analisada no laboratório do CHAEM-Beira

Numa correlação de dados obtidos, ora representados em gráficos pode-se entender que os parâmetros considerados no estudo e representados em tabelas e gráficos, permitem fazer umas comparações relativas entre se, em que se pode afirmar que que:

a).O gráfico 1 mostra a comparação da condutividade nos quatro pontos onde foi efectuado a pesquisa. E, os resultados mostram que no ponto 4 (depois da empresa JJ) tem maior condutividade quando comparado com os outros pontos em que foram realizadas observações e recolhidos os dados da água.

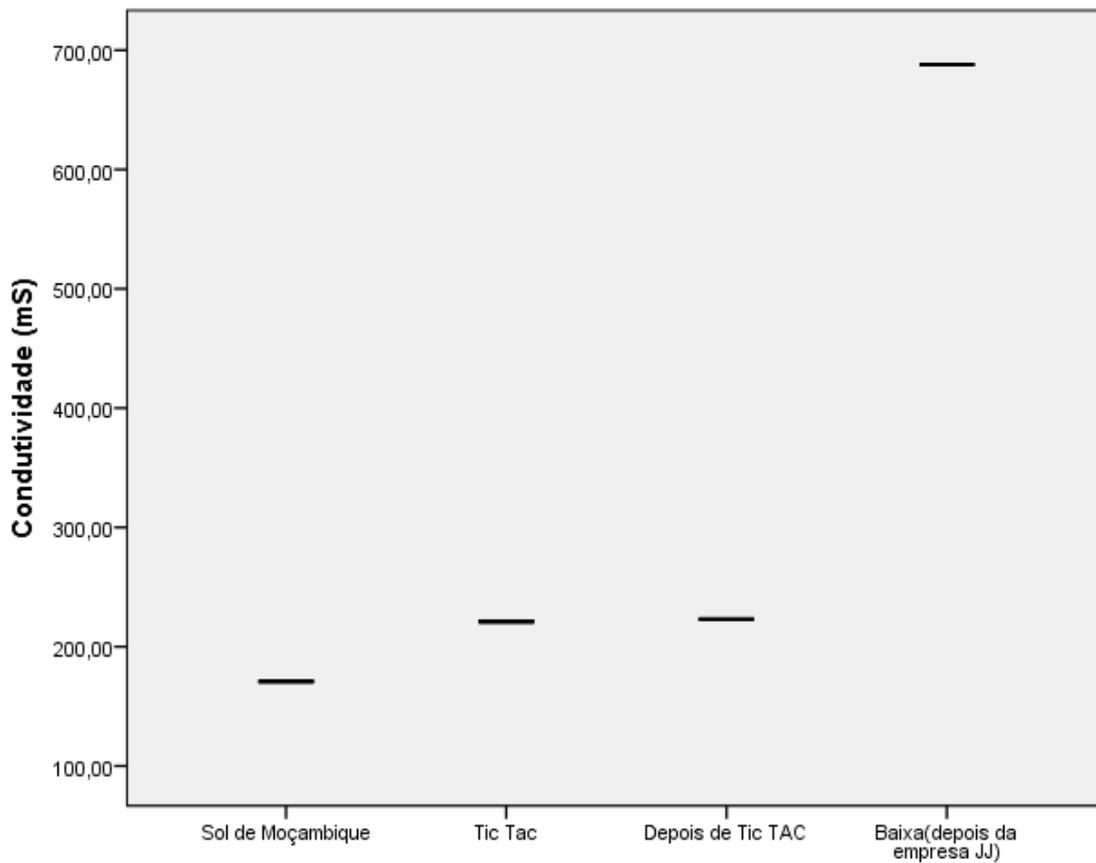


Gráfico 1 Relação condutividade e espaço. Fonte: elaborado com base na tabela 2

b). Os resultados da figura 2 mostra que o ponto 4 tem menor temperatura. E, esse facto de baixa temperatura naquele ponto pode ser devido a profundidade deste espaço, associado a que água naquele ponto encontra-se em espaços bem vegetados. Portanto a sombra da vegetação local (o curso da água é ladeado por árvores frondosas) contribui para a baixa temperatura das águas.

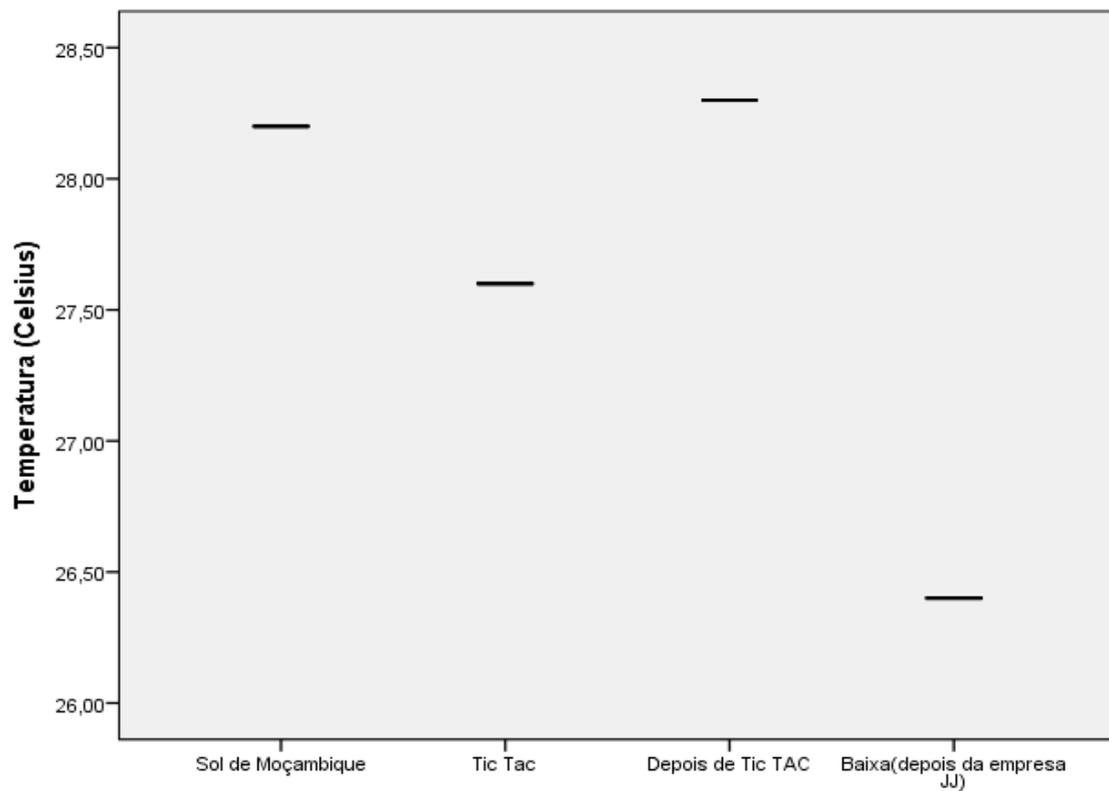


Figura 2 Relação temperatura e espaço. Fonte elaborado com base nos dados da tabela 2

c). O gráfico 3 mostra que o oxigênio dissolvido vai reduzindo da nascente a foz desse canal fluvial, tendo os pontos 1 e 2, os índices mais altos que os de 3 e 4, respectivamente decrescentes.

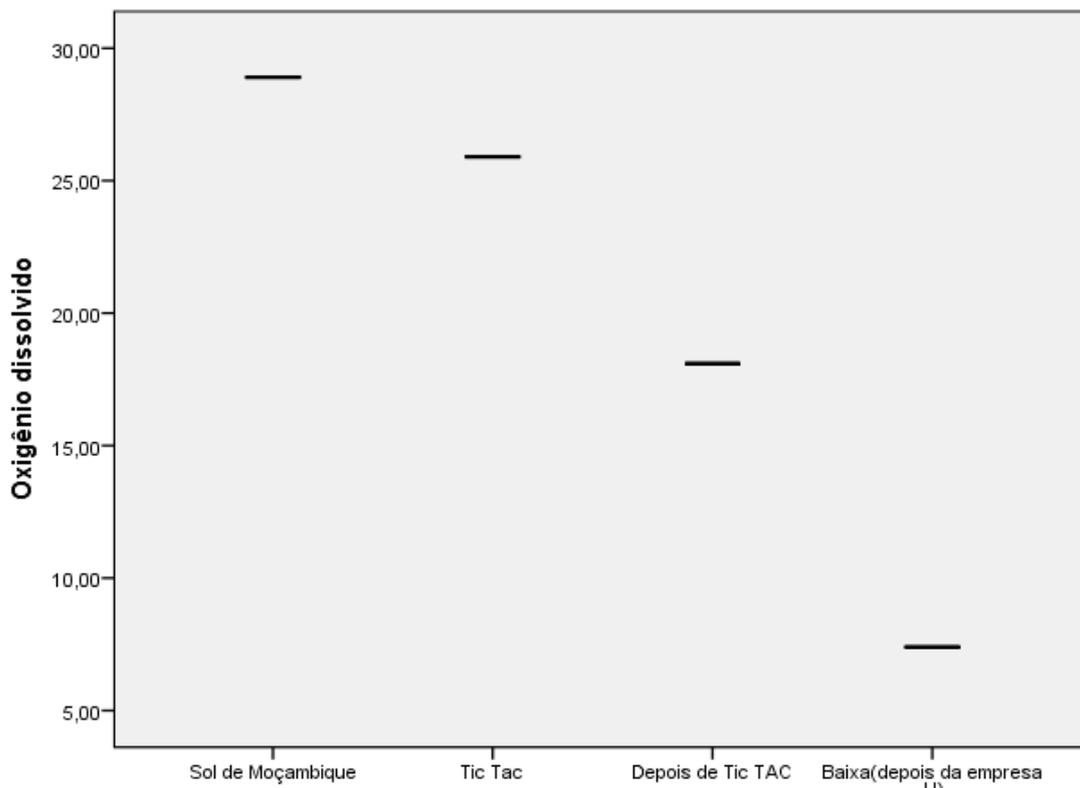


Gráfico 3 Relação Oxigênio dissolvido e espaço. Fonte: Dados da Tabela 2

Na análise do pH, observa-se que os seus índices nos pontos observados, variam de 4.5 a 6.6. Portanto, da montante a jusante daquele curso fluvial.

Conforme Begon (2008), o p^H em ambiente aquático, é uma condição poderosa na influência da distribuição e abundância de organismo. A acidez elevada (p^H baixo) pode actuar de três maneiras: (i) directamente, pela perturbação da osmorregulação, da actividade enzimática ou das trocas gasosas através das superfícies respiratória; (ii) indirectamente, aumentando a concentração de metais pesados tóxicos como alumínio, manganês e ferro, que são nutrientes vegetais essenciais sob valores de p^H mais alto; (iii) indirectamente, pela redução da qualidade e amplitude de fontes alimentares disponíveis aos animais.

Contudo, este estudo não tendo sido aprofundado até a análise de metais pesados presentes na água, pode ser arriscado tecer ilações em torno desses postulados.

Dado que as observações foram feitas nas estacoes secas de final da estação seca alguns componentes da fauna aquática não se encontravam disponíveis sendo necessário passar

várias vezes nos mesmos pontos para poder visualizar possíveis amostras da fauna aquática local.

Na sequência de várias deslocações aos pontos de observação, foram observadas algumas espécies piscícolas provando a sua existência em determinados ambientes ao longo do rio Nhaconjo, pelo menos nos pontos 3 e 4, no início do estação chuvosa.

Por conseguinte, a presença de espécies piscícolas foi notória nos pontos 3 e 4 onde as características do meio são eventualmente apropriadas para a sua presença no início da estação chuvosa.

Entre as espécies piscícolas visualizadas destacam-se lampreia e tilápia.

Assim, no ponto 3 foram visualizadas algumas amostras de peixe Tilápia, conforme o ilustrado na figura 2.



Fig 2. Peixe tilápia (*Oreochromis mossambicus*) (fonte:
<http://cptstatic.s3.amazonaws.com/pdf/cpt/piscicultura/tilapias-cursos-cpt.pdf>)

Trata-se de uma espécie piscícola adaptada aos ambientes lânticos, (rios, lagos, lagoas, lagunas, represas, açudes e reservatórios).

No geral tem várias espécies de *Tilápias*, desde *o.rendallis*, *O.Mossambicus*; *O.aureus*; *O.rnorum* , *O.Niloticus*, etc. Este último é o que predomina em Moçambique e disponível e em cursos de água da área de estudo. (<https://animalbusiness.com.br/producao-animal/criacao-animal/tilapia-o-segundo-peixe-mais-consumido-do-mundo/>).

Outra espécies piscícola encontrada na área de estudo é *Clarias Batrachus* localmente conhecido por Mucage ou peixe Munu-munho. Trata-se tipo de espécie de água doce, designado por “peixe-gato andador” assim chamado por sua habilidade de "andar" através da terra seca, em busca de alimento ou de ambientes apropriados. Este peixe vive normalmente em águas lentas e muitas vezes estagnadas em lagoas, pântanos, rios, riachos, arrozais inundados ou poças temporárias que podem secar. (<http://falndodepeixes-clarias.blogspot.com/2010/05/clarias-ratrachus-albina.html>). Vide fig 3.



Fig 3. Peixe-gato andador (*Clarias gariepinus*)

Provavelmente este seja o tipo de peixe que predomina ao longo de todo rio dado que as características do rio representam o seu habitat, como foi precedentemente descrito. E, o canal Nhaconjo apresenta muitas dessas características em vários pontos do seu percurso desde a montante a jusante.

Nos restantes pontos observados, ainda que não tenham sido frequentes vezes que se encontraram formas de vida de natureza piscícola, acredita-se que mediante as alterações relativas das características ambientais locais ao longo do ano, possam existir uma e outras espécies de fauna aquática.

Aliás, foram identificados animais como rãs (*Leptodactylus chaquensis*); caracóis aquáticos (*Biomphalaria sp*); Lesmas (*Plutonia brevispera*); sanguessugas (*Hirudo medicinalis*) e minhocas (*Eudrilus eugeniae*) entre outros ao longo de curso do rio.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A ocorrência dos componentes da fauna aquática ao longo do rio Nhaconjo varia com as características das águas locais e sobretudo com o fluxo da corrente das águas no canal.

Assim, a tilápia (*Oreochromis mossambicus*) tem forte presença em águas transparentes e mais profundas enquanto que *Clarias gariepinus* tem maior presença a jusante onde as águas para além de serem turvas têm maiores índices de condutividade, dureza, iões cloretos, iões fosfatos, e menores parâmetros de oxigénio dissolvido. E, pelo contrário nestes pontos, tem baixos índices de fosfatos, cálcio e iões de ferro.

Os sapos e rãs encontram -se ao longo de todo os pontos observados tal como acontece com caracóis aquáticos. Mas, estes últimos em águas paradas ou com fraca corrente de circulação.

Pode se afirmar que entre as estações seca e a chuvosa a fauna aquática encontra maior dispersão na estação chuvosa, cujas amostras foram observadas com tendência para expansão ao longo de todo canal Nhaconjo com maior destaque para tilápias que tendem a estar em águas correntes e transparentes.

2. BIBLIOGRAFIA

BEGON, Michael; *et al.* Ecologia. De indivíduos a Ecossistemas. 4a edição, editora artmed, Porto Alegre, 2008

CRUZ, Bruna Botti. Hierarquia ambiental e ictiofauna de riachos de cabeceira da bacia do rio Sorocaba. Sorocaba. 2013. [dissertação de mestrado]. [Online] https://repositorio.ufscar.br/bitstream/handle/ufscar/1524/CRUZ_Bruna_2013.pdf?sequence=1&isAllowed=y

CONSULTEC. Operação do terminal de armazenamento, manuseamento e distribuição de combustível da Beira. Volume1 - plano de gestão ambiental. Beira. 2016. [Online]. Disponível em: <http://www.consultec.co.mz/images/Pdfs/PGA-Terminal-da-Beira.pdf>

CORTEZZI, Sara *et al.* Influência da ação antrópica sobre a fauna de macroinvertebrados aquáticos em riachos de uma região de cerrado do sudoeste do Estado de São Paulo.. Iheringia, Sér. Zool., Porto Alegre, 99(1):36-43. 2009. <http://www.scielo.br/pdf/isz/v99n1/v99n1a05.pdf>

OSÓRIO, Lígia Sílva. BIOLOGIA 12. PREPARAR OS TESTES. Ensino Secundário. Areal Editores, 2005.

RENOVATO. C, *et al.* Análise de Parâmetros físicos-Químicos das águas da barragem Pública da cidade de Pau dos ferros (RN)- pH, cor, turbidez, acidez, alcalinidade, condutividade, cloretos e salinidade. 2014.

Links:

1. <https://animalbusiness.com.br/producao-animal/criacao-animal/tilapia-o-segundo-peixe-mais-consumido-do-mundo/>.
2. <http://cptstatic.s3.amazonaws.com/pdf/cpt/piscicultura/tilapias-cursos-cpt.pdf>
3. <https://www.trabalhosgratuitos.com/Exatas/Quimica/Condutividade-versus-salinidade-1275516.html> 17.7.2017

Recebido: 20/3/2021. Aceito: 10/6/2021.

Autores:

Mário Silva Uacane - Universidade Licungo/ Moçambique, Departamento de Ciências da Terra e Ambiente, Grupo de pesquisa “Estudos ambientais e paisagens”,

web site: / <https://sites.google.com/view/mario-uacane>

Orcid: <https://orcid.org/0000-0002-6782-0631>

E-mail: uacanehomo1@gmail.com

Nito Mirione: Departamento de Ciências Naturais /Unilicungo/ Beira/

E-mail: mirione4@gmail.com

Arminda Fernando Uachisso: Departamento de Ciências naturais /Unilicungo/ Beira

E-mail: minderirene@yahoo.com.br

Elsa da Conceição Cossa: Departamento de Ciências Naturais /Unilicungo/ Beira/

E-mail: elsaconceicao@gmail.com