



## ANÁLISES HISTOLÓGICAS DAS CÉLULAS DE CLORETO DE TILÁPIAS DO NILO EXPOSTAS EM DIFERENTES NÍVEIS DE SALINIDADE

Denise Soledade Peixoto Pereira

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-5225-6214>

docente do curso de medicina veterinária da Faculdade Adventista da Bahia

email: [deni.soledade@gmail.com](mailto:deni.soledade@gmail.com)

Madison Melo Marques

ORCID: <https://orcid.org/0009-0000-6771-1710>

docente do curso de medicina veterinária da Faculdade Adventista da Bahia

email: [madmarques@gmail.com](mailto:madmarques@gmail.com)

Állan Surriel Almeida Silva Reis

ORCID: <https://orcid.org/0009-0000-6364-0249>

discente do curso de medicina veterinária da Faculdade Adventista da Bahia

email: [allansurielalmeidasilvareis@gmail.com](mailto:allansurielalmeidasilvareis@gmail.com)

Fábio Luís Menezes de Souza da Silva

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-6139-2445>

discente do curso de medicina veterinária da Faculdade Adventista da Bahia

email: [fabiofafis@gmail.com](mailto:fabiofafis@gmail.com)



## Introdução

A maioria das espécies de tilápias é capaz de tolerar uma ampla variedade de salinidade. São espécies eurihalinas e, portanto, possuem habilidade para sobreviver em águas estuarinas ou mesmo em água do mar (GARCÍA-ULLOA et al., 2001). Essas espécies podem crescer e se reproduzir em água salgada, no entanto, os limites de tolerância variam consideravelmente, em função da espécie, da linhagem, da idade, do tempo e do método de aclimação à água salgada e dos fatores ambientais (CHERVINSKI e HERING, 1973; SURESH e LIN, 1992). A tilápia do Nilo apresenta tolerância moderada à salinidade, suportando até 36‰ quando a transferência de água doce para água salgada é feita pelo método gradual, e de 18‰ quando a transferência é direta, sendo a faixa ótima de 5 a 10‰. Essa capacidade de tolerância da tilápia às águas salobras ou salinas torna o cultivo dessa espécie uma alternativa para as regiões onde há ambientes favoráveis, como por exemplo, as regiões estuarinas ou costeiras. Contudo, flutuações nos níveis de salinidade podem gerar estresse sobre os animais expostos, podendo modificar seu estado homeostático (BALDISSEROTO, 2009).

## Objetivo

Esta pesquisa teve por objetivo avaliar a influência de diferentes níveis de salinidade sobre a morfologia das células de cloreto em filamentos branquiais.

## Método

Durante 97 dias, 144 peixes, com peso médio de  $9,7g \pm 5,1$ , foram submetidos à quatro tratamentos experimentais de 0‰ (T1), 10‰ (T2), 20‰ (T3) e 25‰ (T4) de salinidade, com três repetições cada. Para a obtenção dos níveis de salinidade dos quatro tratamentos (0, 10, 20 e 25‰) foi utilizado o regime de aclimação gradual, onde 2‰ de água salgada eram acrescentados diariamente, até alcançar os respectivos tratamentos. O valor máximo da salinidade foi obtido com base no teor de salinidade encontrado na Baía de Todos os Santos durante as coletas de água.



Os peixes foram distribuídos, aleatoriamente, em 12 tanques com capacidade de 1000L cada, na densidade de 12 peixes por tanque, onde cada tanque representou uma unidade experimental. Ao longo desse período, foram realizadas biometrias para acompanhamento dos índices zootécnico, e ao final do experimento, 60 animais foram anestesiados e, em seguida, eutanasiados, por meio de secção medular para remoção de amostras branquiais, do lado direito, e acondicionadas em recipientes contendo solução fixadora de formol tamponado à 10%, por um período de 48 horas. Depois desse período, as amostras foram submersas em solução de ácido fórmico à 10% por 72 horas para descalcificação (PROPHET et al., 1992), e posterior análises histológicas e contagem do número de células de cloreto.

Após todo o processamento de desidratação e descalcificação, as brânquias foram incluídas em parafina e, em seguida, com auxílio de micrótomo foram obtidos secções de 4 $\mu$ m de espessura e corados em azul de alcian e eosina para obtenção de contraste. Posteriormente as lâminas foram analisadas em microscopia de luz (POWELL et al., 2001).

Imagens contendo três filamentos branquiais íntegros, de cada animal, foram capturadas por meio de microfotografia. De cada campo capturado, o número de células de cloreto foi quantificado e suas respectivas áreas determinadas. Medidas em  $\mu$ m<sup>2</sup> foram demarcadas por meio do programa analisador de imagens (Bel Microimage Analyser 2.3).

Os dados obtidos foram submetidos ao programa Statistical Package for Social Sciences – SPSS. Foi feita análise de variância (ANOVA) e, em seguida, aplicou-se o teste de Mann-Whitney para análise de amostras não paramétricas. O limite de confiabilidade foi de 95%.

## Resultados

Todos os parâmetros analisados mantiveram-se dentro dos valores recomendados para o bom desempenho da espécie (KUBITZA, 2003; ARANA, 2004) e a salinidade era corrigida, diariamente, e mantida dentro dos limites estabelecidos para cada tratamento. Os níveis de salinidade praticados nesse experimento foram semelhantes ao que é, comumente, encontrado nos ambientes estuarinos.

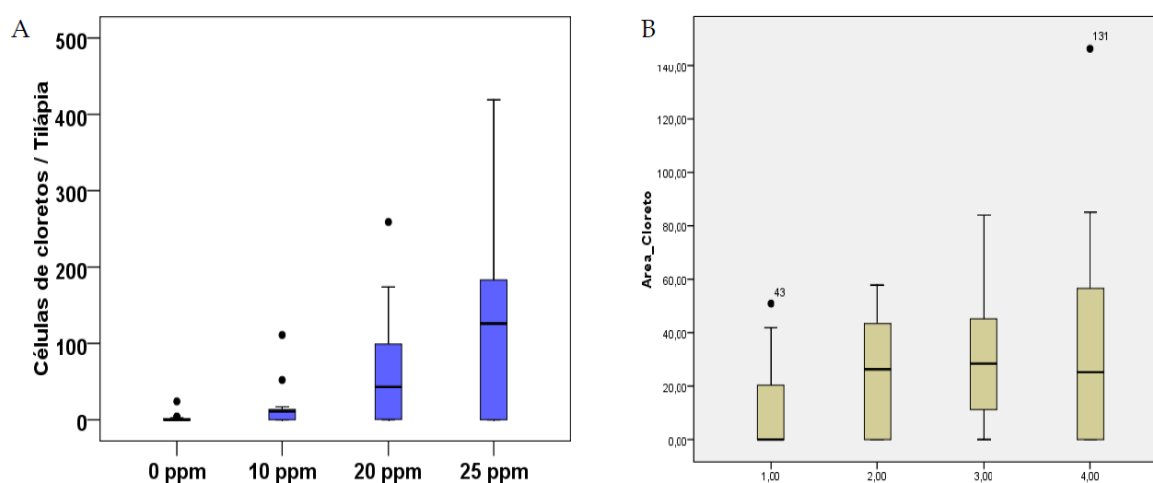


Os resultados de desempenho do presente estudo demonstraram que o aumento da salinidade até 25‰ não interfere no crescimento e na sobrevivência dessa espécie, reforçando a característica de rusticidade da espécie. Resultado semelhante foi observado por JAMIL et al. (2004) ao avaliarem a resposta de crescimento de juvenis de tilápia, da espécie *O. mossambicus* criadas em diferentes níveis de salinidade, 0, 5, 10, 15 e 20‰. Pode-se atribuir esses resultados à habilidade dessas espécies em adaptar-se as diferentes, conferindo-lhe a possibilidade de produção em ambientes salobro ou marinho.

A habilidade das diferentes espécies de tilápias em sobreviver e crescer em águas salinas é bastante variada e diversos fatores podem ter influência, dentre eles destaca-se: a carga genética, idade, sexo, temperatura, oxigênio e pH.

As análises quantitativas das células de cloreto demonstraram que há relação direta entre o número de células e o aumento nos níveis de salinidade alta, de 20‰ e 25‰ ( $p < 0,05$ ), o mesmo resultado não foi observado quanto ao aumento na área dessas células, conforme apresentado na figura 1.

Figura 1: A, B – Número de células de cloreto e a área das células em brânquias de tilápias do Nilo em diferentes níveis de salinidade: T1 = controle (0‰), T2 (10‰), T3 (20‰) e T4 (25‰) n=60





Em contraposição aos resultados encontrados, GUNER et al. (2004) observaram redução do número das células de cloreto de tilápia do Nilo e aumento da sua área em relação em níveis de salinidade de 20‰. A partir desse valor o tamanho dessas células começaram a decrescer. CIONI et al. (1991) observaram que o número de células de cloreto de *Oreochromis niloticus* e *O. mossambicus* não aumentou em número por causa da aclimatação em água salgada, mas aumentou em área.

Estudos revelam que a densidade das células de cloreto aumenta, em determinadas espécies de teleósteos, após exposição à altas salinidades (FOSKETT et al., 1981). Segundo BALDISSEROTO (2009), durante a adaptação de peixes eurihalinos à água do mar, é possível observar aumento no número e no tamanho das células de cloreto. Alterações fisiológicas nas brânquias, como adesão nas lamelas secundárias e aumento expressivo no número das células de cloreto também foram observadas por MOHAMED et al (2021).

Uma resposta adaptativa está relacionada com a mudança no epitélio branquial, incluindo a proliferação e a hipertrofia de células de cloreto quando os peixes são estimulados em ambiente salino (UTIDA et al., 1971; AVELLA et al., 1993).

## **Conclusão**

É possível concluir com esses resultados que a análise quantitativa de células de cloreto branquiais pode ser utilizada como indicadores de mecanismo de adaptação e tolerância à salinidade em tilápia do Nilo.

**Palavra-chave:** brânquias; células de cloreto; tolerância; salinidade





## Referências

ARANA, L. V. 2004 Princípios químicos de qualidade de água em aquicultura: uma revisão para peixes e camarões. 2a ed. Florianópolis. UFSC, 331p.

AVELLA, M.; BERHAUT, J.; BORNANCIN, M. 1993 Salinity tolerance of two tropical fishes, *Oreochromis aureus* and *O. niloticus*. I. Biochemical and morphological changes in the gill epithelium. *Journal of Fish Biology*, 42: 243–254.

BALDISSEROTO, B. 2009 Fisiologia de peixes aplicada à piscicultura. 2a ed. Santa Maria. UFSM, p. 349.

CHERVINSKI, J.; HERING, E. 1973 *Tilapia zillii* (Gervais) (Pices, Cichlidae) and its adaptability to various saline conditions. *Aquaculture*, 2: 23-29.

CIONI, C.; MERCH, C.; CATALDI, E.; CATAUDELLA, S. 1991 Fine structure of chloride cells in freshwater and seawater adapted *Oreochromis mossambicus* (Peters). *Journal of Fish Biology*, 39: 197-209.

FOSKETT, J.K.; LOSGDON, C.D.; TURNER, T.; MACHEN, T.E; BERN, H.A. 1981 Differentiation of chloride extrusion mechanism during seawater adaptation of a teleost fish, the cichlid *Sarotherodon mossambicus*. *The Journal of Experimental Biology*, 93: 209-224.

GARCÍA-ULLOA, M.; VILLA, R.L.; MARTÍNEZ, T.M. 2001 Growth and feed utilization of the tilapia hybrid *Oreochromis mossambicus* x *O. niloticus* cultured at different salinities under controlled laboratory conditions. *Journal of the World Aquaculture Society*, 32: 117-121.

GUNER, Y.; OZDEN, O.; CAGIRGAN, H.; ALTUNOK, M.; KIZAK, V. 2004 Effects of salinity on the osmoregulatory functions of the gills in Nile tilapia (*Oreochromis niloticus*). *Turkish Journal of Veterinary & Animal Sciences*, 29: 1259-1266.

JAMIL, K.; SHOAIB, M.; AMEER, F.; HONG, L. 2004 Salinity tolerance and growth response of juvenile *Oreochromis mossambicus*. *Journal of Ocean University of China*, 3: 53-55.

KUBITZA, F. 2003 Qualidade da água no cultivo de peixes e camarões. 1a ed. Jundiaí: Aqua Supre. 229p.

POWELL, M.D.; PARSONS, H.J.; NOWAY, B.F. 2001 Physiological effects of freshwater bathing of Atlantic salmon (*Salmo salar*) as a treatment for amoebic gill disease. *Aquaculture*, 199: 259-266.

PROPHET, E.B.; MILLS, B.; ARRINGTON, J.B.; SOBIN, L.H. 1992 Laboratory Methods in Histotechnology. 3a ed. Washington, DC. Armed Force Registry of Pathology, 279p.



MOHAMED, NESREEN A., SAAD, M.F., SHUKRY, EL-KEREDY, M.S.A., M.S., NASIF, O., DOAN, H.V., DAWOOD, M.A.O. Physiological and ion changes of Nile tilapia (*Oreochromis niloticus*) under the effect of salinity stress. *Aquaculture Reports*, v. 19, 2021.

SURESH, A.V.; LIN, C.K. 1992 Tilapia culture in saline waters: a review. *Aquaculture*, 106: 201-226.

UTIDA, S.; KAMIYA, M.; SHIRAI, N. 1971 Relationship between the activity of Na/K activated adenosinetriphosphatase and the number of chloride cells in eel gills with special reference to seawater adaptation. *Comparative Biochemistry and Physiology*, 38: 443-448.