

EFEITOS DA HIPOXIA NO METABOLISMO AERÓBICO E ANAERÓBICO DO CARANGUEJO *NEOHELICE GRANULATA*

BRUNA SOARES AYRES¹; CAROLINE SOUTO FALCÃO²; BRUNO HENRIQUE
DA SILVA²; LUIZ EDUARDO MAIA NERY²; MÁRCIO ALBERTO GEIHS²; FÁBIO
EVERTON MACIEL³

Universidade Federal do Rio Grande – buba.ayres.bio@gmail.com;
carolynesouto@hotmail.com; bhps1993@gmail.com, geihs@hotmail.com; famnery@terra.com.br
fabioemaciel@ig.com.br

1. INTRODUÇÃO

O caranguejo *N. granulata* que apresenta alta densidade populacional nas marismas do estuário da Lagoa do Patos (D'INCAO et al. 1992) encontra-se naturalmente exposto a essas de hipoxia, o que implica na necessidade de possuírem estratégias para sobreviverem nestes locais. Algumas adaptações bioquímicas já foram verificadas nos organismos que habitam estas regiões, tais como depressão da taxa metabólica, manutenção de altos níveis de combustíveis energéticos como glicogênio para produção de ATP por vias fermentativas (Hochachka e Lutz, 2001).

Em estudos anteriores (Ayres et al., 2013), foi verificado que *N. granulata* mantido por pelo menos 24 horas a uma hipoxia moderada (3mgO₂/L), apresenta um maior tempo de sobrevivência quando expostos à uma hipoxia severa (0,5mgO₂/L) Contudo ainda não se sabe o que esta aclimação altera no metabolismo energético. Portanto, o objetivo deste trabalho foi verificar alterações metabólicas que este animal apresenta quando aclimatado a uma hipoxia moderada e submetidos a hipoxia severa, analisando o consumo de oxigênio, e as concentrações de glicose e lactato na hemolinfa.

2. METODOLOGIA

Caranguejos machos e adultos (10,60g ± 3,62g) foram coletados nas marismas da cidade do Rio Grande-RS e aclimatados em laboratório (15 dias, 20°C, 20‰, 12C:12E, 6mgO₂/L). Para analisar o consumo de oxigênio (VO₂), 40 animais foram separados em dois grupos experimentais: controle (CTR) e aclimatados (AC). O grupo CTR foi mantido à 6mgO₂/L por 24 horas, ao passo que o grupo AC foi exposto a condições de hipoxia moderada de 3mgO₂/L também por 24 horas. Após este período, todos os animais foram expostos à hipoxia severa de 0,5mgO₂/L. O VO₂ dos caranguejos de ambos os grupos (CTR e AC) foram realizados em quatro momentos: ao final da hipoxia moderada (n=5), 4, 8 e 12 horas após o início da hipoxia severa (n=5 em cada tempo e grupo). Adicionalmente, o VO₂ de 5 animais foram observados ao início do experimento (tempo zero). A medição da concentração de oxigênio dissolvido na água foi realizada com um oxímetro portátil.

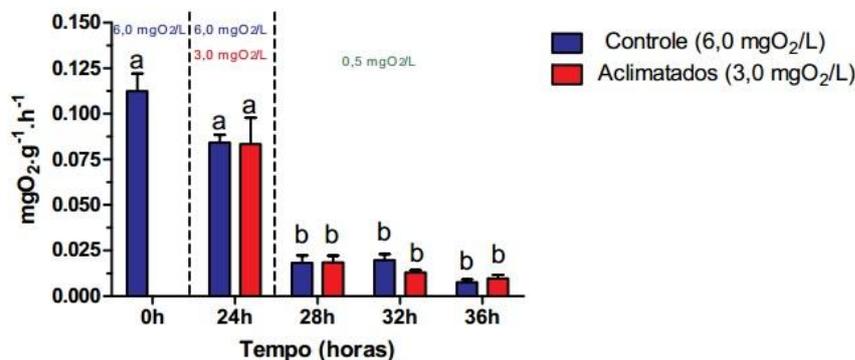
Para análise de concentração de glicose e lactato na hemolinfa foi realizado um novo experimento com desenho experimental igual ao anterior. Amostras de hemolinfa foram retiradas com seringa da base do 4^o ou 5^o par de pereiópodes dos caranguejos de ambos os grupos (CTR e AC) nos mesmos tempos anteriormente descritos. As amostras foram congeladas a -80°C para posterior análise de glicose e lactato por espectrofotometria com a utilização de kits enzimáticos específicos.

Os dados foram submetidos à ANOVA de duas vias com teste a *posteriori* de Newman-Keuls ($\alpha=0,05$).

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

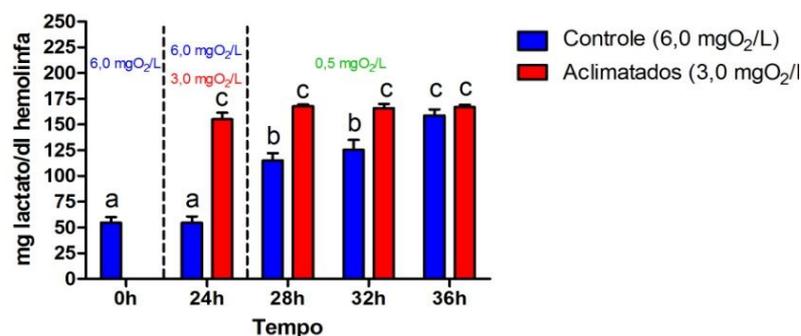
Em relação ao VO_2 , houve uma queda significativa ($p<0,05$) no consumo de ambos os grupos quando exposto a uma hipoxia severa em comparação a normoxia e hipoxia moderada. Entretanto, não houve diferença significativa ($p>0,05$) de consumo entre os grupos independente da concentração de oxigênio na água.

Figura1. Consumo de oxigênio de *N. granulata*



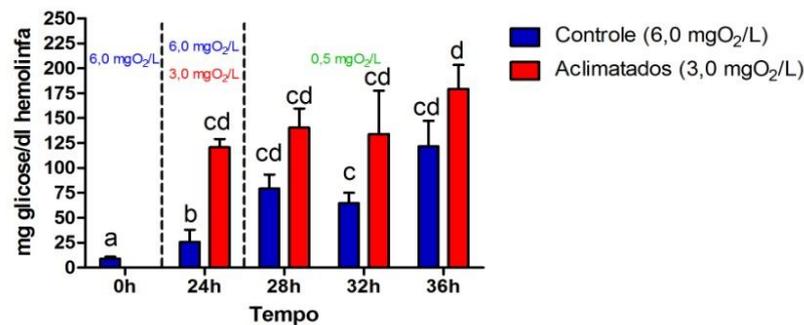
Com relação à concentração de lactato, os animais do grupo CTR quando em normoxia, apresentaram níveis de lactato bem mais baixo ($54,5 \pm 12,2$ mg/dl) quando comparados aos animais expostos à hipoxia severa ($158,8 \pm 11,5$ mg/dl). Entretanto, os animais do grupo AC já apresentaram um alto nível de lactato circulante ($155 \pm 14,4$ mg/dl) ao final das 24 horas de hipoxia moderada e permaneceu alta ($166,9 \pm 5,3$ mg/dl) durante a hipoxia severa.

Figura 2. Concentração de lactato na hemolinfa de *N. granulata*



Interessantemente, quando analisado os níveis de glicose circulante, verificou-se que nos animais do grupo CTR houve um aumento gradativo na glicose circulante de $25,7 \pm 24,4$ mg/dl para $121,7 \pm 51,3$ mg/dl, enquanto no grupo AC, já nas primeiras 24h exposto à $3,0$ mgO₂/L um maior nível de glicose circulante foi verificado ($120,7 \pm 16,5$ mg/dl), permanecendo alta até o final do experimento ($179,2 \pm 54,3$ mg/dl).

Figura 3. Concentração de glicose na hemolinfa de *N. granulata*



4. CONCLUSÕES

A aclimação prévia a uma hipoxia moderada não altera o metabolismo aeróbico do caranguejo. Contudo, o aumento de lactato presente na hemolinfa com poucas horas de aclimação indica a ativação do metabolismo anaeróbico em uma hipoxia moderada, que é provavelmente uma estratégia usada para resistir à diminuição do oxigênio dissolvido na água. Uma hiperglicemia foi também observada durante o tempo de hipoxia moderada e severa, o que demonstra que os estoques de carboidratos estão sendo mobilizados para fornecer substrato energético para os diferentes tecidos.

5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AYRES, B.S.; DA SILVA, B.H.P.; FALCÃO, C.S.; GEIHS, M.A.; NERY, L.E.M.; MACIEL, F.E. Efeito de uma pré-exposição à uma hipoxia moderada no tempo de sobrevivência do caranguejo *Neohelice granulata* exposto a uma hipoxia severa. **XXII MPU – FURG**, Rio Grande, 2013.

D'INCAO, F.; RUFFINO, M. L.; SILVA, K. G. and BRAGA, A. C. (1992), Responses of *Chasmagnathus granulata* Dana (Decapoda: Grapsidae) to salt-marsh environmental variations. **J. Exp. Mar. Biol. Ecol.**, 179-188.

HOCHACHKA, P.W.; LUTZ, P.L. Mechanism, origin, and evolution of anoxia tolerance in animals. 130 B, **Comp. Biochem. Physio**, 435–459, 2001.