

CONSTRUINDO SABERES, FORMANDO PESSOAS E TRANSFORMANDO A PRODUÇÃO ANIMAL

**EXPRESSÃO DO GENE *SLC1A1* NO INTESTINO DE FRANGOS DE CORTE ALIMENTADOS COM DIFERENTES NÍVEIS DE BALANÇO ELETROLÍTICO NA DIETA**

André Campêlo ARAUJO<sup>1</sup>, Iara Silva SOUSA<sup>\*2</sup>, Jamile Silva MACHADO<sup>2</sup>, Fabiana Cristina Belchior de SOUSA<sup>3</sup>, Geraldo Fábio Viana BAYÃO<sup>4</sup>, Daniel BIGIOTTI<sup>2</sup>, Leilane Rocha Barros DOURADO<sup>2</sup>, Katiene Régia Silva SOUSA<sup>5</sup>

\*autor para correspondência: [iaratela@hotmail.com](mailto:iaratela@hotmail.com)

<sup>1</sup>Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, Itapetinga, Bahia, Brasil

<sup>2</sup>Universidade Federal do Piauí, Bom Jesus, Piauí, Brasil

<sup>3</sup>Universidade Estadual de Maringá, Maringá, Paraná, Brasil

<sup>4</sup>Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Amapá, Porto Grande, Amapá, Brasil

<sup>5</sup>Universidade Federal do Maranhão, Chapadinha, Maranhão, Brasil

**Abstract:** During heat stress in broilers, acid-base imbalance may occur in the body, and dietary electrolyte balance must be corrected to reduce the effect of thermal stress. The aim was to evaluate *SLC1A1* gene expression in broiler's gut at 21 days fed different levels of dietary electrolyte balance. A total of 245 male Cobb 500® chicks were randomly assigned to five levels of dietary electrolyte balance (110, 175, 240, 305 and 370 mEq kg<sup>-1</sup>) and seven replicates of seven birds each. Four birds per treatment were slaughtered at 21 days of age and gut samples were collected to evaluate the expression of the *SLC1A1* gene by the real-time qRT-PCR method. There was no difference in *SLC1A1* gene expression in broiler's gut depending on the treatments. Dietary electrolyte balance levels did not alter *SLC1A1* gene expression in the broiler gut at 21 days of age.

**Palavras-chave:** aves, eletrólitos, desequilíbrio ácido-básico, nutrigenômica

### Introdução

O desequilíbrio ácido-básico (DAB) pode ocorrer em frangos de corte estressados pelo calor (EC), resultante da alcalose respiratória (AR) que pode ser instaurada em ambientes quentes. A AR ocorre pela remoção excessiva de dióxido

Promoção e Realização:

Apoio Institucional:

Organização:

CONSTRUINDO SABERES, FORMANDO PESSOAS E TRANSFORMANDO A PRODUÇÃO ANIMAL

de carbono (CO<sub>2</sub>) sanguíneo, devido à elevação da frequência respiratória das aves na tentativa de perder calor para o ambiente. Entretanto, nestas condições pode haver prejuízos na saúde e desempenho destas aves (Vieites et al., 2011).

A perda de eletrólitos fortes e relevantes no equilíbrio ácido-básico (EAB), como o sódio (Na<sup>+</sup>), potássio (K<sup>+</sup>) e o cloro (Cl<sup>-</sup>), também ocorre nas aves durante o EC, contribuindo para os efeitos negativos do DAB. Nestes casos, a correção do balanço eletrolítico da dietética (BED) é uma alternativa para minimizar o EC. Esta prática consiste na adição de substâncias ácidas ou básicas na ração para corrigir o DAB e a perda de eletrólitos (Mushtaq et al., 2013), no entanto, pouco se sabe sobre os efeitos destes compostos na expressão de genes em frangos de corte.

O gene *SLC1A1* codifica a proteína EAAT1, que faz parte da família dos transportadores de aminoácidos, e é amplamente expresso nos tecidos do organismo (Miska et al 2015). A expressão de genes pode ser alterada pelos alimentos que possuem nutrientes bioativos, sendo interessante evidenciar como ocorre a modulação da expressão gênica por eles (Sabino et al., 2018). Não foram encontrados resultados relacionados a expressão do *SLC1A1* em frangos de corte submetidos a níveis de BED. Dessa forma, objetivou-se avaliar a expressão do gene *SLC1A1* no intestino de frangos de corte aos 21 dias alimentados com diferentes níveis de BED.

### Material e Métodos

A pesquisa foi aprovada na Comissão de Ética no Uso de Animais da Universidade Federal do Piauí (CEUA-UFPI) (protocolo n° 075/15). O experimento foi realizado no setor de Avicultura do Colégio Técnico de Bom Jesus (CTBJ-UFPI), município de Bom Jesus-PI. Foram utilizados 245 pintainhos Cobb 500® machos, na fase de um a 21 dias, distribuídos em delineamento inteiramente ao acaso, com cinco níveis de BED (110, 175, 240, 305 e 370 mEq kg<sup>-1</sup>) e sete repetições de sete aves cada.

CONSTRUINDO SABERES, FORMANDO PESSOAS E TRANSFORMANDO A PRODUÇÃO ANIMAL

O programa alimentar foi dividido em fase pré-inicial (um a sete dias) e fase inicial (oito a 21 dias). Foram formuladas dietas basais para atender as exigências nutricionais em cada fase, a base de milho e farelo de soja, de acordo com Rostagno et al. (2011). Os níveis de BED das dietas experimentais foram obtidos pela inclusão de bicarbonato de sódio ( $\text{NaHCO}_3$ ), carbonato de potássio ( $\text{K}_2\text{CO}_3$ ) e cloreto de amônio ( $\text{NH}_4\text{Cl}$ ) em substituição ao inerte das dietas basais.

Quatro animais de cada tratamento foram abatidos no vigésimo primeiro dia de vida e coletaram-se amostras do intestino delgado (jejuno), que foram colocadas em micro tubos de dois mL contendo RNAHolder<sup>®</sup> (BioAgency São Paulo, Brasil) e, em seguida, armazenadas em freezer a  $-80^\circ\text{C}$  até a extração do RNA. No Laboratório de Patologia Molecular da Universidade Estadual do Maranhão (UEMA), foi extraído o RNA de 100 mg do tecido utilizando o Reagente Trizol<sup>®</sup> Pure Link<sup>®</sup> RNA Mini Kit (Ambion, Life Technologies, USA), de acordo com as recomendações do fabricante.

O sistema de detecção de fluorescência GoTaq<sup>®</sup>qPCR Master Mix (Promega Corporation, Madison, WI, USA) foi utilizado nas reações de qRT-PCR em tempo real. Os *primers* utilizados nas reações para a amplificação do *SLC1A1* e do *HPRT1* (controle endógeno) foram desenhados por meio do programa PrimerQuest ([www.idtdna.com/Scitools/Applications/PrimerQuest](http://www.idtdna.com/Scitools/Applications/PrimerQuest)) a partir do banco de nucleotídeos disponível no GeneBank (<http://www.ncbi.nlm.nih.gov>). Foi utilizado o teste de Tukey ao nível de 5% de significância com o *proc MIXED* do software SAS (Statistical Analyses System, versão 9.0.) para analisar os dados de Ct e os resultados de expressão relativa foram apresentados em  $2^{-\Delta\text{Ct}}$ .

## Resultados e Discussão

Os níveis de BED não alteraram a expressão do gene *SLC1A1* no intestino de frangos de corte aos 21 dias de idade (Figura 1).

CONSTRUINDO SABERES, FORMANDO PESSOAS E TRANSFORMANDO A PRODUÇÃO ANIMAL

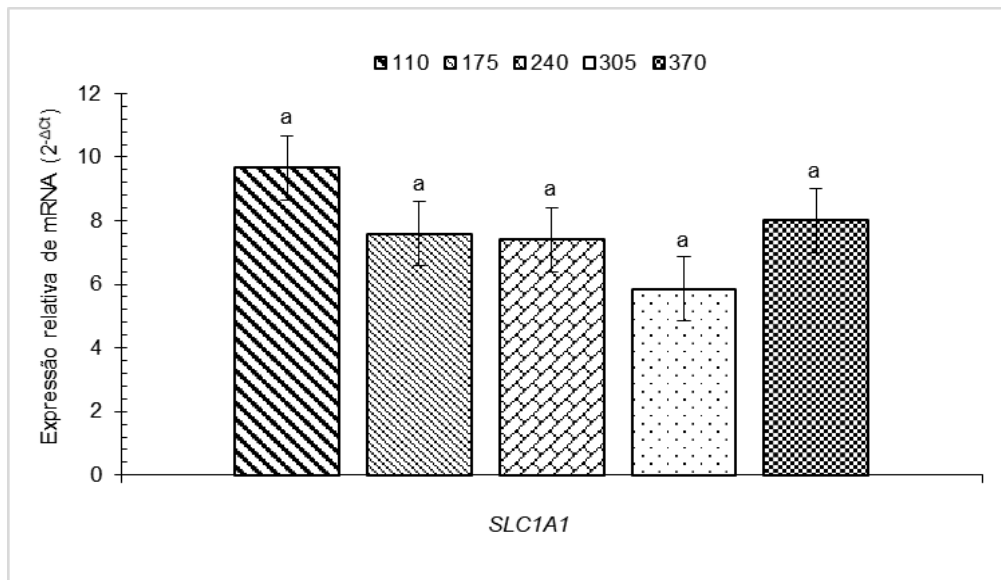


Figura 1 – Expressão relativa de mRNA ( $2^{-\Delta Ct}$ ) do gene *SLC1A1* no intestino de frangos de corte aos 21 dias alimentados com níveis de balanço eletrolítico dietético (110, 175, 240, 305 e 370 mEq kg<sup>-1</sup>).

Esperava-se que houvesse efeito dos níveis de BED sobre a expressão do gene *SLC1A1* no intestino dos frangos de corte submetidos a diferentes níveis de BED, devido a proteína EAAT3 depender de Na<sup>+</sup> para realizar sua atividade. A expressão do *SLC1A1* em frangos de corte é afetada pelo desenvolvimento pós natal no intestino delgado (duodeno, jejuno e íleo) com aumento em função da idade (Miska et al 2015), sendo este o possível motivo de não ter havido efeito na expressão aos 21 dias de vida, mesmo sendo alimentados com níveis de BED.

Não foram encontradas outras pesquisas relacionadas à expressão do *SLC1A1* no intestino de frangos de corte alimentados com diferentes níveis de BED, sendo escassas estas informações. O interesse dos estudos de nutrigenômica neste órgão reside no fato de nele ocorrer a digestão final e absorção dos nutrientes, possuindo grande atividade enzimática dos transportadores de membrana para absorver e transportar os nutrientes através do enterócito para a corrente

CONSTRUINDO SABERES, FORMANDO PESSOAS E TRANSFORMANDO A PRODUÇÃO ANIMAL

sanguínea. Mais pesquisas são necessárias para gerar informações sobre a regulação do gene *SLC1A1* no intestino e em outros órgãos de frangos de corte alimentados com níveis de BED.

### Conclusão

A expressão do gene *SLC1A1* no intestino de frangos de corte aos 21 dias de idade não é afetada por diferentes níveis de balanço eletrolítico dietético.

### Agradecimentos

Ao CNPq, ao Grupo de Estudos em Nutrição e Produção de Aves e Suínos (GENPAS) do *Campus* Professora Cinobelina Elvas (CPCE-UFPI) e ao Laboratório de Patologia Molecular da Universidade Estadual do Maranhão (UEMA).

### Referências

- Miska, K. B.; Fetterer, R. H. e Wong, E. A. 2015. mRNA expression of amino acid transporters, aminopeptidase, and the di- and tri-peptide transporter PepT1 in the intestine and liver of posthatch broiler chicks. *Poultry Science* 94:1323–1332.
- Mushtaq, M. M. H.; Pasha, T. N.; Mushtaq, T. e Parvin, R. 2013. Electrolytes, dietary electrolyte balance and salts in broilers: an updated review on growth performance, water intake and litter quality. *World's Poultry Science Association* 69:789-802.
- Rostagno, H. S.; Albino, L. F. T.; Donzele, J. L.; Gomes, P. C.; Oliveira, R. F.; Lopes, D. C.; Ferreira, A. S.; Barreto, S. L. T. e Euclides, R. F. 2011. Tabelas brasileiras para aves e suínos: composição de alimentos e exigências nutricionais. 3ª ed. Universidade Federal de Vicosa, Viçosa.
- Sabino, M.; Capomaccio, S.; Cappelli, K.; Verini-Supplizi, A.; Bomba, L.; Ajmone-Marsan, P.; Cobellis, G.; Olivieri O.; Pieramati C. e Trabalza-Marinucci, M. 2018. Oregano dietary supplementation modifies the liver transcriptome profile in broilers: RNASeq analysis. *Research in Veterinary Science* 117:85-91.
- Vieites, F. M.; Fraga, A. L.; Souza, C. S.; Araújo, G. M.; Vargas Júnior, J. G.; Nunes, R. V. e Corrêa, G. S. S. 2011. Desempenho de frangos de corte alimentados com altos valores de balanço eletrolítico em região de clima quente. *Arquivos Brasileiros de Medicina Veterinária e Zootecnia* 63:441-447.