

DETERMINAÇÃO DA CURVA DE pH MUSCULAR EM RATOS COMO MODELO DE ESTUDO PARA AS ESPÉCIES PRODUTORAS DE CARNE

LEONARDO MARINS¹; SANDRA VIEIRA DE MOURA²; NATHIELI SCHIAVI³;
JOSIANE BONEL⁴; ÉVERTON FAGONDE DA SILVA⁵

¹Universidade Federal de Pelotas – Indmarins@gmail.com

²Universidade Federal de Pelotas – sanvimoura@gmail.com

³Universidade Federal de Pelotas – nathielischiavi@hotmail.com

⁴Universidade Federal de Pelotas – josiebonnel@hotmail.com

⁵Universidade Federal de Pelotas – fagondee@gmail.com

1. INTRODUÇÃO

A utilização de ratos como modelo experimental é uma prática altamente recorrente em várias áreas da ciência, porém ainda não estão disponíveis trabalhos que utilizem este modelo para detectar alterações na carne (LAPICHIC et al., 2011). Estudos preliminares indicaram que o rato é um modelo adequado para o estudo comparado com suínos na determinação da digestibilidade de aminoácidos no íleo distal (MOUGHAN et al., 1984; SMITH et al., 1990). Estudos de grupos musculares e fibras musculares, principalmente relacionados ao exercício físico, utilizam com frequência o rato como modelo animal, demonstrando a similaridade no metabolismo muscular destes animais com os demais mamíferos (BURNISTON, 2008; ARAÚJO, 2009; LEE et al., 2010). Nas primeiras 24 horas após o abate, quando o músculo se converte em carne, existem muitos processos bioquímicos e eventos estruturais (KOOHMARAIE, 1994; LAWRIE, 2005). Estes eventos exercem forte impacto no pH e conseqüentemente na maciez e cor da carne, específicas de cada espécie (SAVELL et al., 2005). Bovinos expostos ao estresse pré-abate geralmente apresentam um defeito na qualidade da carne conhecido como *Dark Firm Dry* (DFD), caracterizada pela cor escura na superfície de corte do músculo, seca e dura, o que leva a consideráveis prejuízos na indústria da carne (WEGLARZ, 2010). Em suínos a carne *Pale Soft Exudative* (PSE) representa o principal problema de qualidade na indústria da carne, apresentando-se com baixa capacidade de retenção de água, textura flácida e cor pálida que levam a consideráveis perdas de água durante o processamento (MAGANHINI, 2007). Estas alterações podem ser detectadas de maneira simples, através da medição do pH no período *post-mortem*. Assim, o objetivo deste estudo foi determinar o pH muscular dos ratos nos eventos *post-mortem*, avaliando a possibilidade de utilizar estes animais como modelo para estudos que envolvem alterações na transformação do músculo em carne nos animais de produção.

2. METODOLOGIA

Para a determinação da curva de pH do músculo foram utilizados 12 ratos machos da linhagem Wistar, com seis semanas de idade. Foram realizados dois experimentos independentes com 6 animais cada. Os animais foram eutanasiados através do uso de guilhotina, sendo realizada de imediato a evisceração e esfola da carcaça. Em seguida, realizou-se a aferição do pH, sendo considerada a hora 0 *post-mortem*. As carcaças foram para a refrigeração, onde

permaneceram por 24 horas. O pH foi aferido a cada 1 hora nas primeiras 6 horas, e novamente com 24 horas. A aferição do pH foi realizada na região dos quartos traseiros e dianteiros, e no músculo *Longissimus dorsi*, com o medidor de pH portátil *Analion Mod. PM 602*. Os procedimentos foram aprovados pela CEEA da UFPel, com parecer número 5236.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados obtidos demonstram que o pH muscular de ratos parte da neutralidade, com valores entre 6,7 e 7,3. Nas espécies produtoras de carne a velocidade da queda do pH, bem como o pH final da carne após 24-48 horas, é muito variável. A queda do pH é mais rápida nos suínos, intermediária nos ovinos e mais lenta nos bovinos. Para bovinos, normalmente a glicólise se desenvolve lentamente com o pH inicial na hora 0 fica em torno de 7,0, cai para 6,4 a 6,8 após 5 horas e cai para 5,5 a 5,9 após 24 horas (ROÇA, 2001). Embora o pH da carcaça de ratos tenha apresentado comportamento similar às espécies produtoras de carne, a Tabela 1 demonstra que as menores médias de pH obtidas ficaram em torno de 6,1, sendo considerado alto em relação ao pH final das espécies produtivas. Este resultado pode ser atribuído ao fato de que ratos são considerados animais bastante susceptíveis ao estresse e com isso, podem ter apresentado um maior gasto de energia nos momentos que antecedem a eutanásia, resultando em depleção do glicogênio muscular o que invariavelmente acarreta um alto pH final.

Tabela 1: Médias de pH e desvio padrão nas 24 horas.

pH	Traseiro		Dianteiro		L.D.*	
	Média	Dp	Média	Dp	Média	Dp
0	6,82	0,24	6,77	0,26	6,62	0,14
1	6,56	0,17	6,72	0,23	6,53	0,20
2	6,34	0,22	6,45	0,29	6,36	0,21
3	6,29	0,21	6,36	0,17	6,26	0,17
4	6,26	0,24	6,36	0,18	6,27	0,21
5	6,21	0,21	6,33	0,19	6,21	0,26
6	6,13	0,22	6,27	0,14	6,13	0,21
24	6,19	0,33	6,18	0,26	6,18	0,33

*L.D.: Músculo *Longissimus dorsi*

Estudos de JOLLEY (1990) com coelhos atordoados, mostra que o esforço violento durante a decapitação subsequente induziram uma mudança no pH inicial média de 7,0 observada em animais totalmente relaxados, para 6,5, com um pH mais baixo de aproximadamente 6,25. De acordo com o trabalho de SOUZA et al. (2004) a curva de pH em cordeiros mostra que houve uma maior velocidade de declínio do pH nos três primeiros horários e tendência à estabilização a partir de 12 horas. Essa queda de pH é resultado da utilização das reservas de glicogênio via glicólise *post-mortem* que tem como produto final o ácido láctico. BELTRAN et al (1997), afirmam que o pH final mostra uma relação direta com o estresse *ante mortem*, o estresse acarreta modificações importantes na bioquímica *post-mortem* do músculo e qualidade da carne. O controle de pH é importante, pois está relacionado à cor, à maciez, à textura e à capacidade de retenção de água da

carçaça. Além disso, o tempo necessário para a carne atingir o pH final varia de acordo com a espécie animal, a temperatura e velocidade de resfriamento e o nível de atividades que antecedem o abate (RODBOTEN et al., 2004; LEE et al., 2006).

4. CONCLUSÃO

Ratos podem ser utilizados em experimentos futuros para o estudo do estresse pré-abate.

5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ARAÚJO, M.B., VOLTARELLI, F. A., CONTARTEZE, R. V. L., MANCHADO-GOBATTO F. B., MELLO M. A. R. Oxidative Stress in Rats exercised at different intensities. **Journal of Chinese Clinical Medicine** v. 4, p.11-18, 2009.

BELTRÁN, J. A., JAIME, I., SANTOLARIA, P., SANUDO, C., ALBERTI, P., & RONCALÉS, P. Effect of stress-induced high *post mortem* pH on protease activity and tenderness of beef. **Meat Science**, 45(2), 201–207, 1997.

BURNISTON, J.G. Changes in the rat skeletal muscle proteome induced by moderate-intensity endurance exercise. **Biochimica et Biophysica Acta**. v. 1784, p. 1077-1086, 2008.

JOLLEY, P. D. Rabbit transport and its effects on meat quality. **Applied Animal Behaviour Science**, 28, 119-134, 1990.

KOOHMARAIE, M. Muscle proteinases and meat aging. **Meat Science**, v. 36, n. 3, p. 93-104, 1994.

LAWRIE, R. A. **Ciência da carne**. p. 384. Porto Alegre: Artmed Editora. 2005.

LEE, S.H., JOO, S.T., RYU, Y.C. Skeletal muscle fiber type and myofibrillar proteins in relation to meat quality. **Meat Science**, v.86, p. 166–170, 2010.

MAGANHINI, M. B., MARIANO B., SOARES A. L., GUARNIERI, P. D., SHIMOKOMAKI M., IDA E. I. Carnes PSE e DFD em lombo suíno numa linha de abate industrial. **Ciência Tecnologia Alimentar**, 27(supl.): 69-72, 2007.

MOUGHAN, P.J., SMITH, W.C. AND JAMES, K.A.C. Preliminary observations on the use of the rat as a model for the pig in the determination of apparent digestibility of dietary proteins. **New Zealand Journal of Agricultural Research**, 27: 509-512, 1984.

ROÇA, R.O. **Modificações pós-morte da carne**. Acessado em: 12 dez. 2013. Disponível em: <http://www.fca.unesp.br>

RODBOTEN, M.; KUBBEROD, E.; LEA, P. A sensory map of the meat universe. **Meat Science**, v.68, p.137-144, 2004.

SAVELL, J.W.; MUELLER, S.L.; BAIRD, B.E. The chilling of carcasses. **Meat Science**, v.70, p.449-459, 2005.

SMITH, W.C., MOUGHAN, P.J. AND JAMES, K.A.C. Comparative apparent ileal digestibility of amino acids in a mixed meal diet measured with the growing rat and pig. **New Zealand Journal of Agricultural Research**, 33: 669-671, 1990.

SOUZA, X. R.; BRESSAN, M. C.; PÉREZ, J. R. O.; KABEYA, D. M. Efeitos do grupo genético, sexo e peso ao abate sobre a qualidade de carne de cordeiros em crescimento. **Ciência Tecnologia de Alimentos**, Campinas, 24(4): 543-549, 2004.

WEGLARZ, A. Meat quality defined based on pH and colour depending on cattle category and slaughter season. **Czech Journal of Animal Science**, v. 55, n.12 p. 548–556, 2010.