



INFLUÊNCIA DO PH NA QUALIDADE DA CARNE

Bruno Henrique de Souza Limoni¹, Aryadne Rhoana Dias Chaves², Gabriela Zardo³, Lucy MeryAntonia Surita⁴, Samara Miyaki⁵, Thais Rayane Rios Brito⁵, Marina de Nadai Boni Gomes⁶, Marjorie Toledo Duarte⁶.

¹Aluno do Curso de Zootecnia, FAMEZ/UFMS, Bolsista PET. E-mail: bruno.limoni3@gmail.com

²Aluna do Curso de Zootecnia, FAMEZ/UFMS Bolsista PET.

³Aluna do curso de Medicina Veterinária, FAMEZ/UFMS.

⁴Doutoranda do Programa de Pós-Graduação em Ciência Animal, FAMEZ/UFMS.

⁵Mestranda do programa de Ciência Animal, FAMEZ/UFMS

⁶Professora da Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, UFMS.

Resumo: Dentre os parâmetros de qualidade da carne bovina, a maciez e a cor são consideradas as características organolépticas que possuem maior influência na aceitação da carne por parte dos consumidores. Assim, o pH é uma importante característica que além de influenciar a maciez, também influencia a cor e a capacidade de retenção de água da carne. Esta revisão tem como objetivo mostrar as principais anomalias que acometem a carne devido ao alto e baixo pH presente no músculo.

Palavras-chave: DFD, manejo pré abate, PSE

INFLUENCE OF PH IN MEAT

Abstract: Among the quality characteristics of beef, softness is one of the most important, being considered the organoleptic characteristic that has the greatest influence on the acceptance of meat by the consumers. Thus the pH of the meat is an important parameter of quality since in addition to influencing the softness also influences the color and the capacity of water retention. This review aims to show the main anomalies that affect the meat due to the high and low pH present in the muscle.

Keywords: DFD, management, PSE

INTRODUÇÃO

As exigências dos consumidores se intensificaram ao longo do tempo em função das exigências, principalmente pela pressão exercida pelo mercado externo. Em razão da alta competitividade do mercado bovino, é importante que o produtor esteja sempre atento à qualidade do produto que coloca no mercado (Silva 2017).

Durante o abate, o pH da carne deve-se manter a níveis adequados, pois este estará intimamente relacionado às características qualitativas da carne, tais como: cor, maciez, textura e capacidade de retenção de água da carne, justificando a importância no seu monitoramento e controle na indústria cárnea (Silva 2017).

Após o abate não há mais circulação de sangue, ou seja, não há mais oxigênio no músculo, o glicogênio muscular que era a fonte de energia antes do abate, usava oxigênio e gerava energia na forma de ATP, processo que não será mais realizado, então o glicogênio segue a via glicolítica anaeróbica para gerar energia, e por consequência tem como produto final o ATP e o ácido lático (Silva 2017).

Como não há corrente sanguínea o ácido lático não será levado até o fígado para ser metabolizado e assim acumulado no tecido muscular provocando a queda do pH (Felicio). Normalmente, o valor de pH do músculo no momento do abate encontra-se entre 6,9 a 7,2 e se estabiliza após 24 horas do abate, que se encontrara em torno de 5,80 a 5,50 (Roça). Quando o pH atinge esses valores ocorre a inibição enzimática e a glicólise anaeróbica paralisa e se estabelece o rigor mortis. Porém, as anomalias que ocorrem na carne caso o pH final for alto ou se ele cair rapidamente logo após o abate. Tudo que se fala de pré-abate entende-se como desde a separação do lote e termina com a sangria do animal. O



estresse durante essa etapa pré-abate resulta em diminuição da qualidade da carne, podendo ocorrer o aparecimento de carnes com PSE e DFD (Silva 2017).

DESENVOLVIMENTO

O que determina o valor do pH é a quantidade de ácido lático post mortem da carne produzido a partir do glicogênio muscular durante a glicólise anaeróbica, e isto pode ser impedido se o glicogênio for consumido por fadiga, inanição, ou pelo medo e estresse do animal antes do abate (Roça). O pH é um indicador para sua resistência à deterioração, pois determina o crescimento microbiano (Roça). A maior parte das bactérias cresce otimamente no pH 7 e apresentam multiplicação reduzida quando presentes em meios com pH abaixo de 4 ou acima de 9 (Lawrie 2005).

O pH final do músculo é responsável pelo quanto de água será perdido durante o cozimento, quando a queda rápida de pH a perda de água na cocção é melhor, sendo que o pH por si só não é responsável pela variação da maciez, mas está associada ao pH final da carne (Pereira, 2009).

Quando o glicogênio é transformado em glicose, ocorre a formação de lactato e conseqüentemente se tem a queda do pH, se tornando neutro ou ligeiramente alcalino, então começa a ocorrer uma acidificação gradual até que haja a estabilização em uma faixa de 5,6 a 5,8 e, posteriormente, ocorre a elevação progressiva do pH devido à formação de substâncias alcalinas relacionadas com degradações protéicas (Barreto, 2014).

O pH final da carne e a velocidade de queda do mesmo, após 24-48 horas, é muito variável sendo mais lenta nos bovinos que em outras espécies (Roça). A glicólise se desenvolve lentamente com pH inicial 7 antes do abate, e cai para 6,4 a 6,8 após 5 horas post mortem e para 5,5 a 5,9 após 24 horas (Roça, 2001).

PSE (pale, soft, exudative)

Caso o pH cai rapidamente logo após o abate, a carne pode ser pálida, flácida e com baixa capacidade de retenção de água, sendo então chamada de PSE (pale, soft, exudative); esse tipo de carne é mais encontrada em carne de suíno, reservas elevadas de glicogênio e uma sensibilidade por parte do animal ou da própria fibra muscular são, dentre outras causas, a predisposição para este tipo de anomalia (Forrest et al., 1979; Osório et al., 1998).

A carne PSE ocorre quando o animal sofre um estresse momentos antes do abate, a carne diminui drasticamente seu pH, em uma velocidade bastante significativa, promovendo o desenvolvimento da carne PSE sendo esta muito comum em suínos, porém com incidência razoável em bovinos (Pelicano & Prata, 2007).

A principal causa do desenvolvimento da carne PSE é uma decomposição acelerada do glicogênio após o abate, deixando o valor do pH muscular baixo, geralmente inferior a 5,8, enquanto a temperatura do músculo ainda está próxima do estado fisiológico (>38 °C), levando a um processo de desnaturação protéica comprometendo as propriedades funcionais da carne (Silva 2017).

Para evitar a formação de carne PSE é aconselhável realizar o embarque dos animais logo ao chegar ao frigorífico, reduzir o uso de bastões elétricos, fornecer água em aspersão para equilibrar a temperatura corporal, obedecer ao tempo de descanso de 3 a 4 horas antes do atordoamento e conduzir os animais com calma no manejo pré-abate dentro das normas do bem estar animal (BEA) (Maganhini et al., 2007).

DFD (dark, firm, dry)

Se o pH final permanece alto, acima de 6,20 a carne apresenta a anomalia denominada DFD (dark, firm, dry), que é uma carne escura, firme e seca (Roça, 2001). Neste caso devido a fatores *ante mortem*, como por exemplo, uma situação de estresse antes do abate, a reserva inicial de glicogênio é baixa, não havendo tempo suficiente para a sua reposição no músculo (Forrest et al., 1979; Prändal et al, 1994).

O comportamento animal pode ser afetado negativamente de varias formas e, conseqüentemente, influenciar a ocorrência de carne DFD, tais como temperatura, umidade, luz, ruído, espaço, bem como a resistência daquele animal ao estresse e a herança genética, que irão influenciar na degradação do glicogênio no músculo (Lawrie, 2005)

A ocorrência da carne DFD também está relacionado com o manejo pré-abate, os exercícios físicos, o transporte, a movimentação, o jejum prolongado e o contato com bovinos estranhos ao seu ambiente acarretam no consumo das reservas de glicogênio, ocasionando à lentidão da glicólise assim



diminuindo a formação de ácido lático muscular, o que leva o pH a reduzir ligeiramente nas primeiras horas e depois se estabiliza, permanecendo em geral em níveis superiores a 6,0 (Silva 2017). Em decorrência do pH alto, as proteínas musculares conservam uma grande capacidade para reter água no interior das células e, como consequência, a superfície de corte do músculo permanece pegajosa e escura (Petrolini, 2014).

Capacidade de retenção de água

A capacidade de retenção de água (CRA) é definida como a capacidade da carne em reter sua umidade durante a aplicação de forças externas como corte, aquecimento, trituração e prensagem (Sá, 2004). Essa capacidade está relacionada com a velocidade de queda do pH durante a glicólise post-mortem.

O pH em torno de 5,2 a 5,3, ponto isoelétrico (pI) da maior parte das proteínas musculares, influencia para uma baixa CRA. No entanto, valores de pH acima do pI, desaparecem as cargas positivas ocasionando o excesso de cargas negativas que determinam a repulsão dos filamentos, deixando mais espaço para as moléculas de água (Roça, 2002).

A baixa capacidade da carne em reter sua umidade influencia na perda de peso durante o resfriamento e estocagem, resultando em uma carne mais seca e menos macia após o cozimento (Dabés, 2001; Moreno & Souza, 2008) devido à desnaturação proteica.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Conclui-se que o fator determinante para o valor do pH na carne é a quantidade de ácido lático post-mortem da carne produzido a partir do glicogênio muscular durante a glicólise anaeróbia, e elevada ou baixa concentração do pH afeta na maciez, cor e na capacidade de retenção de água.

Se o pH cai rapidamente logo após o abate, a carne pode ser pálida, flácida e com baixa capacidade de retenção de água, sendo então chamada de PSE. Se o pH final permanece alto, acima de 6,20 a carne apresenta a anomalia denominada DFD, que é uma carne escura, firme e seca.

A melhor forma de se evitar que essas anomalias ocorram é aconselhável realizar o desembarque dos animais logo ao chegar ao frigorífico, reduzir o uso de bastões elétricos, fornecer água em aspersão para equilibrar a temperatura corporal, obedecer ao tempo de descanso de 3 a 4 horas antes do atordoamento e conduzir os animais com calma no manejo pré-abate dentro das normas do bem-estar animal: exercícios físicos, o transporte, a movimentação, o jejum prolongado e o contato com bovinos estranhos ao seu ambiente.

LITERATURA CITADA

- BARRETO, L. D. R. E. Qualidade do manejo no frigorífico: efeitos no bem-estar animal e na qualidade da carcaça e da carne. Jaboticabal, SP, 2014. Disponível em: <<https://repositorio.unesp.br/bitstream/handle/11449/113775/000802703.pdf?sequen>> Acesso em 14 de maio de 2017.
- CALDARA, F.R.; SANTOS, V.M.O.; SANTIAGO, J.C. et al.; PAZ, I.C.L.A.; GARCIA, R.G.; VARGAS JUNIOR, F.M.; SANTOS, L.S.; NÄÄS, I.A. Propriedades físicas e sensoriais da carne suína PSE. **Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal**, v.13, n.3, p.815-824, 2012.
- DABÉS, A.C. Propriedades da carne fresca. *Revista Nacional da Carne*, São Paulo, v.25, n.288, p.32-40, 2001.
- FELÍCIO, P. E. O ABC do PSE/DFD. **Aliment. Technol.**, v. 2, n. 10, p. 54-57, 1986.
- FORREST, J.C., ABERLE, E.D., HEDRICK, H.B., et al. Fundamentos de ciência de la carne. Zaragoza: Acribia, 1979, 364p.
- LAWRIE, R. A. **Ciência da carne**. 6. ed. Porto Alegre: Artmed, 2005. 384p.



- MAGANHINI, M.B.; MARIANO, B.; SOARES, A. L. et al. Carnes PSE (Pale, Soft, Exudative) and DFD (Dark, Firm, Dry) em lombo suíno numa linha de abate industrial. **Ciência Tecnológica de Alimentos**, v.27, p. 69-72, 2007.
- MAGANHINI, M. B. Carnes PSE (*Pale, Soft, Exudative*) e DFD (*Dark, Firm, Dry*) em lombo suíno numa linha de abate industrial. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0101-20612007000500012> . Acesso em: 05 de dezembro de 2017.
- PELICANO, E.R.L.; PRATA, L.F. Propriedades da carne & medidas instrumentais de qualidade. **Revista Nacional da Carne**, v. 31, n. 364, p. 22-35, 2007.
- PEREIRA, J. B. Avaliação de boas práticas em açougues no mercado municipal de Tailândia. PA, Belém, 2009. Acesso em 14 de maio de 2017.
- PETROLINI, S. M. INFLUÊNCIA DO BEM ESTAR ANIMAL NA QUALIDADE DA CARNE BOVINA. Ituverava, 2014. Disponível em: <[http://www.dspace.feituverava.com.br/xmlui/bitstream/handle/123456789/129/M%](http://www.dspace.feituverava.com.br/xmlui/bitstream/handle/123456789/129/M%20)> Acesso em 14 de maio de 2017.
- PRÄNDAL, O., et al. **Tecnología e higiene de la carne**. Tradução de ESCOBAR, J.E. Zaragoza: Acribia, 1994. 854p. Tradução de: Fleisch. Technologie und Hygiene der Gewinnung und Verarbeitung.
- ROÇA, R. O. Modificações pós-morte da carne, 2001, Disponível em: <<http://www.fca.unesp.br/Home/Instituicao/Departamentos/Gestaoetecnologia/Teses/>> Acesso em 14 de maio de 2017.
- ROÇA, R.O. Disponível em <<http://www.fca.unesp.br/Home/Instituicao/Departamentos/Gestaoetecnologia/Teses/Roca105>> . Acesso em: 05 de dezembro de 2017
- SÁ F. D. E.M. A influência da água nas propriedades da carne. **Revista Nacional da Carne**, São Paulo, n.325, p.51-54, 2004.
- SILVA, I.G.S. carne pse (pale, soft, exudative) e dfd (dark, firm, dry) em abate industrial de bovinos. Disponível em: <http://bdm.unb.br/bitstream/10483/17960/1/2017_IgorGustavoSilva_tcc.pdf> . Acesso em 05 de dezembro de 2017
- SOUZA, H.B.A. Parâmetros físicos e sensoriais utilizados para avaliação de qualidade da carne de frango. In: V SEMINÁRIO INTERNACIONAL DE AVES E SUÍNOS – AveSui. Florianópolis-SC, 2006.