

Influência da Eletro-Insensibilização no Bem-Estar e na Qualidade da Carne de Suínos

SILVA, Daniela Carla Bernardes^{*1}; SANTOS, Wagner Luiz Moreira²; SILVA, Daniela Cristina Bernardes³; SANTOS, Thiago Moreira³; OLIVEIRA, Ronaldo José⁴; DIAS, Natanael Lamas³.

Resumo

Com o objetivo de avaliar o efeito de 3 voltagens (250V, 300V e 350V) para eletro-insensibilização de 180 suínos (90 fêmeas e 90 machos) em relação ao bem-estar animal, avaliando: reflexo de dor profunda, reflexo corneal, frequência respiratória, ocorrência de vocalização e convulsão, e, o pH do músculo/carne na terceira hora e 24 horas *post mortem*. Nenhum dos parâmetros de bem-estar animal sofreu influencia significativa ($p < 0,05$) do nível das voltagens da eletro-insensibilização. O resultado de avaliação global das voltagens indicou que dos 180 animais analisados, 169 (93,8%) tiveram convulsão; 100% não apresentaram reflexo de dor profunda; 19 (10,55%) apresentaram reflexo corneal; 15 (8,33%) apresentaram frequência respiratória acima de 18 movimentos por minuto; 6 (3,33%) vocalizaram ao serem insensibilizados. O declínio do pH na terceira hora *post mortem* não apresentou diferença significativa ($p < 0,05$) entre as voltagens analisadas, após 24 horas *post mortem* houve diferença significativa ($p < 0,05$) entre as voltagens de 250 V (5,7) e 350 V (5,83). Entre 250 V (5,7) e 300 V (5,77) essa diferença não foi significativa. Estes resultados demonstram que as voltagens utilizadas no presente trabalho não afetaram o bem-estar animal. Porém, a maior (350 V) prejudicou a queda do pH da carne após 24 horas *post mortem*, apesar de não afetar o seu índice ou nível após 3 horas do abate.

Palavras-chaves: suíno, eletro-insensibilização, bem-estar, pH músculo/carne.

Effect of Electrical Stunning of Swine on Meat Quality and Animal Welfare

The effect of three voltages (250V, 300V and 350 V) to the electrical stunning of 180 pigs (90 sows and 90 hogs) on future meat quality, it was used: pH at 3 hours and 24 hours of *post mortem*; and animal welfare: response to nose prick, corneal reflex, rhythmic breathing, occurrence of scream, groan and convulsion, was evaluated. 169 animals (93,8%) showed convulsion; 100% did not response to nose prick; 19 (10,55%) manifested corneal reflex; 15 (8,33%) showed rhythmic breathing with more 18 movements per minute; 6 (3,33%) screamed and groaned, but, none of these parameters had significant influence ($p < 0,05$) from stunning. The decline pH at 3 hours of *post mortem* did no differ ($p < 0,05$) at 250 V, 300V and 350V, but, there was significant difference ($p < 0,05$) in pH values at 24 hours of *post mortem*, between 250V (5,7) and 350 V (5,83). Between 250V (5,7) and 300V (5,77) this difference was not significative. The 45 minute *post mortem* temperature did not differ between the voltages. These results demonstrate that the 250V, 300V and 350V were efficient on animal welfare, when utilized in the electrical stunning of pigs. On the preservation of the pork quality the 250V and 300V voltages showed better results than 350V, this last voltage increased the meat pH after 24 hours *post mortem*.

- 1- Curso de Doutorado em Ciência Animal, Universidade Federal de Minas Gerais
- 2- Professor Adjunto da Universidade Federal de Minas Gerais
- 3- Curso de Mestrado em Ciência Animal, Universidade Federal de Minas Gerais
- 4- Médico Veterinário

Key-words: swine, electrical stunning, welfare, meat pH.

Introdução

A carne suína é uma das mais consumidas no mundo (FAO, 2002). O Brasil ocupa atualmente o 6º lugar como produtor mundial e responde por 4% do total de exportações deste produto.

No ano de 2003 foram abatidos 34,5 milhões de suínos no Brasil, correspondendo a 2698 mil toneladas de carne suína em carcaças. Desse total foram exportados 491487 toneladas, sendo 65,5% destinados para Rússia (ABIPECS, 2004).

Essa produção está sob o controle Higiênico-Sanitário e Tecnológico do Serviço de Inspeção Federal do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (SIF-MAPA). Neste sentido, este órgão publicou o Regulamento Técnico de Abate Humanitário dos Animais de Açougue, disciplinando o processo de insensibilização dos animais de produção. Dentre os métodos destaca-se a eletro-insensibilização dos suínos (Brasil, 2000).

A eletro-insensibilização consiste em passar uma corrente alternada através do cérebro do animal, causando a incordenação das células nervosas, provocada pelo estímulo cerebral, insensibilizando o animal. Caso não seja sangrado, o animal recupera suas funções vitais (ANIL et al, 1992; LAMBOOJ, 1994; BRASFOOD, 2000).

A insensibilização do animal pode ser avaliada através: reflexo de dor profunda, reflexo corneal, ocorrência de vocalizações, convulsão e frequência respiratória, sendo que esta última é a primeira que o animal recupera (LAURSEN, 1983; ANIL, 1991; ANIL et al, 1992).

Com base nestes aspectos, os objetivos deste trabalho foram: investigar os efeitos da eletro-insensibilização de suínos no bem-estar animal, assim, como sua influência sobre a temperatura e pH da carne.

Material e Métodos

Local e características dos animais

Foram utilizados 180 suínos de cruzamentos industriais, sendo 90 fêmeas e 90 machos castrados, pesando de 95 a 110 Kg, provenientes de granjas dos municípios de Bom Despacho, Jequeri, Pará de Minas e Bonfinópolis de Minas, todos localizados em Minas Gerais. Foi feito um período de descanso de 3 horas para os animais. Os animais foram abatidos no abatedouro da Industria Modelo Ltda, SIF 588, localizada na Rua Modelo, nº 371 A, Bairro Suzana, na cidade de Belo Horizonte, Minas Gerais.

Grupos Experimentais

Os animais foram insensibilizados com eletrochoque, sendo utilizado o aparelho com aparelho da marca Brasfood, Modelo Perovina "IS 2000", sendo a contenção individual dos animais realizada em boxe com formato "V". Foram utilizadas 3 voltagens (250V, 300V e 350V), com amperagem de 1,5 A e duração

do choque de 3 segundos. Os eletrodos foram posicionados na base das orelhas dos animais e para cada voltagem foram utilizados 60 animais. O período médio entre a insensibilização e a sangria foi de 5,9 segundos.

Análise do Bem – Estar Animal

Para avaliar a eficiência do método de insensibilização com relação ao bem-estar animal foram avaliados os seguintes parâmetros, após a eletro-insensibilização dos suínos: reflexo de dor profunda, reflexo corneal, frequência respiratória, ocorrência de vocalizações e convulsões.

Análise da qualidade da carne

Para avaliação do pH retirou-se 100g do conjunto dos músculos da região cervical em sua parte ventral, no interior das massas musculares mais profundas (thyrohyoideus sternothyroideus, sternoyideus e sternocephalicus). Estas amostras foram colocadas em sacos plásticos individuais, devidamente identificadas e acondicionadas em um recipiente de isopor contendo gelo e transportadas para o Laboratório de Bactérias Lácteas do Departamento de Tecnologia e Inspeção da Escola de Veterinária da UFMG, onde foram pesadas e divididas ao meio (50g). Os primeiros 50 g foram para medir o pH aos 45 minutos pós-abate, o restante foi estocado a 8°C por 24 horas, para nova medida do pH. A homogeneização foi realizada no agitador magnético marca Fanem, Modelo 257, por 10 segundos com 20 ml de água recentemente fervida e posteriormente resfriada, sendo a mistura acondicionada em béqueres de 100ml (Brasil, 1999). A medição do pH foi feita no phmetro marca Corning, Modelo 125.

A temperatura 45 minutos após o abate, foi medida no interior das massas musculares mais densas dos músculos pernil traseiro da meia-carcaça direita, introduzindo-se um termômetro com medidor digital portátil previamente calibrado (Cetec 2000, 0886), a 5cm de profundidade do músculo.

Análise Estatística

Foi utilizado o Estudo de Associação da voltagem em relação às respostas de reflexo de dor profunda, reflexo corneal, frequência respiratória, ocorrência de gritos e convulsões, utilizando a Tabela de Contingência Qui-Quadrado (SAMPAIO, 1998). Para o pH utilizou-se o delineamento experimental inteiramente casualizado, em parcelas subdivididas com 60 repetições, sendo 3 parcelas (250V, 300V e 350V) e 2 subparcelas (1 hora e 24 horas). Para temperatura foi utilizado o delineamento experimental inteiramente casualizado com 60 repetições. A comparação de médias foi realizada através da análise de variância e aplicou-se o Teste de Turkey com nível de significância de 5% (SAMPAIO, 1998).

Resultados e Discussões

Não houve diferença significativa ($p < 0,05$) entre as médias do pH mensurado na primeira hora *post mortem*, em função da voltagem, isto significa que o comportamento de declínio do pH foi o mesmo para as três voltagens

utilizadas, demonstrando que o nível de estresse sofrido pelos grupos de animais insensibilizados com as diferentes voltagens foi igual, isto é, o método de atordoamento foi realizado corretamente, causando efeitos mínimos sobre a qualidade da carcaça e da carne (GOMIDE, 2000).

Já na mensuração feita 24 horas *post mortem*, houve diferença significativa ($p < 0,05$) entre as médias de pH das voltagens 350V (5,83) e 250V (5,7). Porém, não houve diferença significativa ($p < 0,05$) da voltagem de 300V com relação as voltagens de 250V e 350V. Esse resultado indica um menor declínio do pH das carcaças dos suínos insensibilizados com uma voltagem de 350V, demonstrando que estes animais apresentaram uma menor quantidade de glicogênio muscular, o que resultou em um pH final com valor mais alto do que os obtidos quando foram utilizadas as voltagens de 250V e 300V. Estes resultados podem ser explicados pelas convulsões apresentadas pelos suínos insensibilizados com a voltagem de 350V apresentarem uma intensidade maior em comparação com as outras duas voltagens analisadas, havendo maior gasto de glicogênio muscular, diminuindo a reserva para ser utilizada *post mortem*, no declínio do pH da carne. Isto resultou em um pH final maior de que é considerado normal para carne suína (5,3 – 5,7), quando se utilizou a voltagem de 350V para eletro-insensibilização dos animais, o que pode comprometer a qualidade da carne. No entanto, quando os suínos foram insensibilizados com as voltagens de 250V e 300V, o pH final da carne destes animais apresentou-se dentro do normal, favorecendo a preservação da qualidade da carne destes animais (RUBENSAM, 2000).

Avaliação da temperatura

Não houve diferença significativa entre as médias de temperatura medidas nas carcaças em função das voltagens.

Esse resultado indica que não houve diferença da temperatura das carcaças entre as três voltagens analisadas, o que poderia ter influenciado uma maior ou menor queda do pH dos suínos (RUBENSAM, 2000).

Avaliação dos Parâmetros de Bem-Estar

Ocorrência de convulsão: os animais que apresentaram convulsão após serem insensibilizados foram 169 (93,3%), sendo que 96,6% das fêmeas analisadas apresentaram convulsão e entre os machos foram 91% dos animais. Na voltagem de 250V, 98,3% apresentaram convulsão, quando se utilizou 300V para insensibilizar os suínos, 93,3% apresentaram convulsão e 90% dos animais analisados apresentaram convulsão após serem insensibilizados com a voltagem de 350V.

Reflexo de dor profunda: dos 180 animais avaliados, 100% não apresentaram reflexo de dor profunda, após serem insensibilizados.

Reflexo corneal: na análise da ocorrência do reflexo corneal nos suínos estudados, 10,55%, ou seja, 19 animais apresentaram este reflexo, sendo que entre as fêmeas, 7,77% e entre os machos 13,33% apresentaram o reflexo corneal, utilizando 300V para insensibilizar os animais, 11,66% apresentaram este reflexo, este mesmo resultado foi encontrado quando utilizou-se a voltagem de 350V.

Frequência Respiratória: dos 180 animais analisados, 15 (8,33%) apresentaram frequência respiratória acima de 18 movimentos por minuto, sendo que as fêmeas foram 7,77% e os machos 8,88% dos suínos analisados. Comparando as três voltagens analisadas, as que apresentaram maior número de animais com a frequência acima de 18 movimentos por minuto foram as voltagens de 250V e 300V, que apresentaram 10% dos animais nestas condições, enquanto que, na voltagem de 350V apenas 5% dos animais apresentaram frequência respiratória acima de 18 movimentos por minuto.

Ocorrência de vocalizações: do total de 180 animais analisados, 3,33%, ou seja, 6 animais, apresentaram vocalizações, entre as fêmeas foram 5,55% e entre os machos foram 1,11% dos suínos estudados. Com a voltagem de 350V nenhum animal apresentou este parâmetro, quando se utilizou a voltagem de 250V e 300V, 8,33% e 1,66% dos animais respectivamente, apresentaram vocalizações.

Não houve influência da voltagem e do sexo nos parâmetros estudados. Estes resultados demonstram que a maioria dos suínos estava corretamente insensibilizados (LAURSEN, 1983; ANIL, 1991; ANIL et al, 1992).

Tabela 1 – Comparação das médias dos pH mensurados na primeira hora *post mortem*

Voltagem	Dados	Medias	Comparação
250V	60	6,34	A
300V	60	6,32	A
350V	60	6,23	A

Tabela 2 – Comparação das médias dos pH mensurados 24 horas *post mortem*

Voltagem	Dados	Medias	Comparação
250V	60	5,83	A
300V	60	5,77	AB
350V	60	5,70	A

Tabela 3 – Comparação das médias das temperaturas das carcaças em função da voltagem

Voltagem	Dados	Medias	Comparação
250V	60	41,21	A
300V	60	41,14	A
350V	60	41,00	A

Conclusões

As voltagens utilizadas podem ser utilizadas na eletro-insensibilização de suínos terminados, de ambos os sexos, com peso em torno de 100Kg, sem que ocorra prejuízos para o bem-estar animal.

O nível de voltagem para a eletro-insensibilização de suínos não influenciou o pH da carne após 3 horas *post mortem*.

A voltagem mais alta (350V) influenciou negativamente a queda do pH da carne de suíno 24 horas *post mortem*. Assim, esta influência pode afetar a futura qualidade da carne.

O nível da voltagem não influenciou a temperatura das carcaças de suínos medida após 45 minutos do abate.

Referências Bibliográficas

ANIL, M.H. *Studies on the return of physical reflexes in pigs following electrical stunning*. Meat Science, [s.l.], v.30, p. 13-21, 1991.

ANIL, M. H.; MCKINSTRY, J. L. *The effectiveness of high frequency electrical stunning in pigs*. Meat Science, [s.l.], v. 31, p. 481-491, 1992.

ANIL, M. H.; MCKINSTRY, J. L. *Variations in electrical stunning tong placements and relative consequences in slaughter pigs*. The Veterinary Journal, [s.l.], v. 155, p. 85-90, 1998.

BRASIL, Ministerio da Agricultura. *Normas técnicas de instalações e equipamentos para abate e industrialização de suínos*. Brasília: MAPA, 1995.

BRASIL, Ministerio da Agricultura. *Regulamento técnico de métodos de insensibilização para o abate humanitário de animais de açougue*. Brasília: MAPA, 2000.

LAMBOOIJ, E. *Electrical stunning by direct brain stimulation in pigs*. Meat Science, [s.l.], v. 38, p. 433-441, 1994.

LARSEN, H. K. *Comparison of 300 volt manual stunning, 700 volt automatic stunning with respect to quality parameters, blood splashing, fractures and meat quality*. In: *Stunning of animals for slaughter*. Haghe: Martinus Nijhoff, p. 73-81, 1983.