

## BIOQUÍMICA SANGUÍNEA DE DUAS LINHAGENS SUÍNAS

Miranda, N.C.<sup>1</sup>; Antunes, R.C.<sup>2</sup>

*1 Aluna graduada em Medicina Veterinária da Universidade Federal de Uberlândia.*

*2 Professor Doutor da Faculdade de Medicina Veterinária da Universidade Federal de Uberlândia*

### **Resumo:**

Foram utilizados neste projeto 22 suínos, sendo 11 machos castrados da linha comercial A e 11 machos castrados da linha comercial B, originados da raça Large White, que ficaram instalados, na Fazenda “Capim Branco” propriedade da Universidade Federal de Uberlândia - UFU. Realizaram-se testes de 12 (doze) taxas séricas em cada linhagem, sendo elas: proteína total, albumina, globulinas, uréia, creatinina, colesterol total, fósforo, magnésio, fosfatase alcalina, transaminase pirúvica, transaminase oxalacética e glicose.

Ao comparar os resultados das duas linhagens escolhidas, observou que não há diferença nas taxas séricas e que os que apresentaram diferença dentro de cada linhagem foram decorrentes de fatores externos. No momento do abate não houve ação do estresse sobre os animais.

### **Abstract:**

Twenty two swine were used on this project, eleven castrated male individuals from the commercial line A and eleven castrated male from the commercial line B, all of them belonging to the Large White breed, installed at Farm Capim Branco, property of Universidade Federal de Uberlandia - UFU. Twelve laboratorial tests for seric rates were performed: total protein, albumins, globulins, urea, creatinines, total cholesterol, phosphorus, magnesium, alkaline phosphate, piruvic transaminase, oxalacetic transaminase and glucose.

By comparing the results of two chosen line, we observed no difference in serum levels and that those who differ within each strain were due to external factors. There was no action from the stress of slaughter on them

**Palavras-chaves:** bioquímica sanguínea, taxas séricas, suínos

## 1 INTRODUÇÃO

A carne mais consumida atualmente em nível mundial é a carne suína. A média de consumo pessoa/ano é de 15,9 Kg. Sendo os principais responsáveis os países desenvolvidos, mesmo que a tendência seja a diminuição de suas populações.

Já os países em desenvolvimento, devido ao seu aumento do poder aquisitivo e do aumento em suas populações, terão uma participação considerável no aumento do consumo de carne.

Porém, tem uma questão importante no consumo da carne suína, a religião. Grandes números das pessoas que não comem a carne suína por questões religiosas, que estão nesses países. Sendo a carne de aves a mais consumida por eles. Este é um dos principais motivos, pelo qual a carne de aves é a que apresenta maior perspectiva de crescimento no consumo para os próximos anos.

Hoje, os maiores produtores de carne suína são: China, União Européia com seus 25 países, Estados Unidos da América (EUA) e o Brasil.

A bioquímica sanguínea é a determinação e interpretação dos compostos sanguíneos, ela tem a importância de nos fornecer informações de como se apresenta o estado de saúde do ser vivo estudado, no caso, a espécie suína.

Para se ter uma boa interpretação deve se conhecer a fisiologia normal dos animais e também as variações que podem ocorrer entre as espécies.

Existem fatores que também podem interferir nesses resultados como: ambiente, nutrição, manejo, raça, idade, sexo, gestação, lactação e também o momento da coleta.

Todos os componentes analisados apresentam uma importância no organismo. Proteínas totais, albumina e globulina, avaliam o estado de hidratação dos animais, alterações nutricionais, metabólicas, doenças hepáticas e, claro, a detecção de suas perdas. Os minerais geram e mantêm o poder elétrico dos impulsos nervosos, contração muscular, ativação enzimática, manutenção do pH e o equilíbrio hidroeletrolítico corpóreo. Os metabólitos avaliam as condições fisiológicas do animal. Quando dentro dos valores normais o organismo está em homeostasia, quando alterados, indicam que o animal está acometido por alguma patologia.

Esta pesquisa tem como objetivo comparar o perfil bioquímico entre duas linhagens comerciais suínas (A e B) que sofreram pressões de seleção diferentes, além de observar possíveis alterações em suas taxas, decorrentes da ação do estresse antes e após o abate.

## **2 REVISÃO DE LITERATURA**

### **2.1 - Mercado:**

O mundo consome em média 39 Kg de carne por pessoa/ano. Alguns países desenvolvidos, apesar de no futuro poderem apresentar queda em suas populações, ainda continuarão a ser importantes no mercado consumidor. Por outro lado, os países em desenvolvimento apresentarão aumento da sua população e o consumo atual, nesses países é de 21 Kg de carne e passará para 30 Kg por pessoa/ano. Isto ocorrerá, porque o poder aquisitivo está aumentando, e à medida que os salários crescem, aumenta também o consumo de carne. Contudo poderá sofrer redução, uma vez que os países estão preocupados com a questão sanitária (qualidade, higiene, prevenção de enfermidades, uso de antibióticos, etc.) (Roppa, 2006)

A carne suína é a mais consumida hoje (15,9 Kg por pessoa) em comparação a de aves e bovino (Roppa, 2006). Seu maior consumo ocorre na Europa e América do Norte, porém, nos locais onde se encontra a maior concentração populacional mundial (África, América Latina e Ásia), não é muito consumida, sendo, portanto, uma boa perspectiva de mercado. São locais que hoje o poder aquisitivo das pessoas é baixo. Portanto, para atingir este mercado, os países exportadores terão que diminuir seus custos para venderem uma carne mais barata, além da questão religiosa que também é uma barreira ao consumo da carne suína. A carne com maior expectativa de crescimento do consumo nos próximos 24 anos é a de aves com 40,4%, depois a carne Suína com 20%, carne de Peixe com 19% e por último a carne bovina com um aumento de 12,7% (L. Roppa, adaptado de FAO e OD Consulting, 2006). Somados, estes percentuais levarão a um aumento de produção em 53% (L. Roppa, 2006). Um dos

motivos para este aumento no consumo de carne de aves é resultante de conceitos religiosos, já citados anteriormente. Por este motivo a carne suína não é consumida hoje por 33% da população mundial. Os maiores produtores de carne suína hoje são: China, União Européia com seus 25 países, EUA e o Brasil que juntos detêm aproximadamente 80% da produção mundial, segundo L. Roppa, 2006.

### **2.1.1 – China:**

A China possui uma produção familiar, na sua maioria, assim mantém sua população vivendo na área rural.

Sua economia continuará a expandir, porém, enfrentarão problemas com disponibilidade de água, fontes energéticas e segurança alimentar, necessitará importar mais grãos. Devido à presença de doenças como a Febre Aftosa e Influenza Aviária, e também pela falta de frigoríficos, sua exportação será dificultada pelos países exportadores, que estão cada vez mais preocupados e rigorosos, aumentando suas fiscalizações em relação à sanidade dos animais e do seu manejo.

### **2.1.2 – União Européia:**

A União Européia possui uma grande produção, e isso exige maiores cuidados no controle de poluição do meio ambiente, caso contrario pode prejudica - lá. Essas medidas sanitárias significam aumento de custo. Possui perspectivas de aumento em sua produção, principalmente, nos últimos 10 países que se uniram. Com isso, o consumo de carne suína passará de 44,6 Kg para 46 Kg por pessoa/ano.

### **2.1.3 – Estados Unidos:**

Os Estados Unidos apresentam uma boa produção de grãos, baixo custo de alimentação, são inovadores em tecnologia, apresentam disponibilidade em recursos econômicos e em conseguir novos mercados, porém, começam a ter problemas com a regulação ambiental, alto custo da mão-de-obra e para aumentar sua produção

dependem de suas exportações. O maior mercado consumidor está no continente Europeu. A China e os Estados Unidos apresentam consumos semelhantes (Roppa, 2006).

#### **2.1.4 – Brasil:**

O Brasil é o quarto maior produtor mundial de carne suína, sua participação é de 2,6%.

Possui várias vantagens, pois apresenta boa produção de grãos, menos enfermidades, detém 12% das reservas de água potável do mundo, recursos naturais que garantem independência energética e baixo número de suínos por quilometro quadrado. Possui baixo custo de produção e o consumo interno é baixo, portanto, apresenta oportunidade de mais crescimento, sem depender do mercado externo.

A produção animal tenderá a crescer em países que apresentam clima favorável, terra disponível, bons recursos humanos e tecnologia de produção com qualidade e segurança alimentar, que respeita o meio ambiente e que também produzam com preços competitivos e o Brasil é um país que apresenta estas qualidades.

Hoje possui um plantel de 32,9 milhões de cabeça e estima-se que 700 mil pessoas dependam diretamente da suinocultura (Roppa, 2006). O plantel nos últimos anos não apresentou grande aumento, mas sua produtividade mostrou excelente aumento, devido à evolução tecnológica (genética nutrição e manejo).

Apresentamos tanto o produtor independente que representa 30% e o sistema de integração que representa 70% da Suinocultura Brasileira.

A região Sul detém 57,5 % da nossa produção, predomina o sistema de integração. O estado que possui a maior produção é Santa Catarina.

A região Sudoeste predomina o produtor independente, detém 17,6% da produção.

A região Centro-Oeste detém 14,5% da produção (Roppa, 2006).

Minas Gerais é o quarto estado de maior produção da carne suína no Brasil, com 284,15 mil toneladas de carcaça em 2005 (Roppa, 2006).

O mercado consumidor do Brasil possui preferência pela carne bovina e de frango, e a carne suína na sua maioria é consumida sobre a forma industrializada

(embutidos), com isso o preço é mais elevado, sendo consumida por uma pequena parcela da população. O baixo poder aquisitivo afeta diretamente seu consumo, porém, no ano de 2006 apresentou uma maior disponibilidade interna e houve campanhas para estimular o consumo interno, que deverá apresentar aumento.

A exportação tem apresentado acréscimo nos últimos anos, porém em 2006 sofreu restrições de importação pela Rússia seu maior cliente. Está cada vez mais firme em suas regras, tanto que o estado de Santa Catarina este último ano, passou por momentos difíceis, portanto, terá queda na exportação no ano de 2009, mostrando que deverá investir mais no consumo interno para diminuir a dependência do mercado externo.

Este fato aparece como uma oportunidade de construirmos uma base forte: com o controle da Febre Aftosa, que permite exporta para outros países, além do aumento do consumo interno.

## **2.2 – Large White ou Yorkshire:**

A raça Large White é originária de Yorkshire e outros condados próximos, por cruzamento com sangue chinês do século 18. Divergem gradualmente em Small, Middle e Large White. O Large White foi reconhecido como raça em 1868 e o primeiro livro publicado sobre ele foi em 1884 (Plager, 1975).

Houve uma discussão sobre os nomes Yorkshire e Large White, pois como já citado, a raça foi desenvolvida em Yorkshire e foi exportado para muitos países, por isso o nome Yorkshire é utilizado em alguns países. A raça Large White foi desenvolvida não apenas em Yorkshire, mas em outros países e foram exportados através desses países, por isso, com o passar do tempo, é natural que ocorram discordâncias a respeito do nome da raça.

Durante a última metade do século 19 e início do século 20, os White ou Yorkshire foram exportados da Inglaterra para outros países. Vaughan, 1937 encontrou Sanders Spencer (um produtor Inglês) que exportou Large White para 46 países diferentes na Europa, Ásia, África, Austrália e para as Américas do Norte e do Sul. A raça se tornou popular no mundo e é uma das principais raças maternas. A raça Large White ou Yorkshire foi selecionada para as necessidades das indústrias de suíno de cada

país. Houve uma migração genética entre os países. Weir e Coleman, 1877 concluíram que o “Velho Porco Inglês” era mais ou menos branco na cor, e que as raças escuras devem sua cor à influência de sangue estrangeiro. Eles usaram este fato para concluir que os porcos Large White eram cruzamentos com raças estrangeiras, mas eram descendentes diretos do “Velho Porco Inglês”.

Estes animais foram notados pela sua qualidade para porco do tipo toucinho e pelo seu caráter robusto e prolífico dando de 16 a 18 leitões grandes por ninhada. Entretanto, estes animais demoravam a atingir a maturidade sexual e consumiam grande quantidade de alimento até o momento de abate (Weir e Coleman, 1877).

Plager (1975) citou que o porco Large White apresenta nove pés e oito polegadas de comprimento e tinham de 4 - 5<sup>1/2</sup> polegadas de altura e pesavam 635,03 quilogramas.

Weir e Coleman (1877) acreditaram no inglês Robert Bakewell que fez contribuições na moldagem do “Velho Porco Inglês” na espécie Large White, utilizando iguais princípios de seleção de outras espécies. Rejeitou animais grandes, grosseiros e selecionou os mais simétricos e com ossatura mais fina, provavelmente também selecionou os animais que amadureciam mais precocemente, pois seriam os mais fáceis de realizar o abate.

Na última metade do século 18, a raça Large White se tornou mais consolidada entre as raças e se tornou uma das principais raças de suíno. (Porter, 1993).

Porter, 1993 sugeriu que os porcos chineses importados em 1770 foram para a Inglaterra e houve sua introdução na população dos suínos ingleses, permitindo que a maturidade sexual dos porcos passasse de 18 meses para 9 meses ou até menos. Conseqüentemente a esta mistura, ocorreu um refinamento genético através da seleção: os porcos amadureciam mais cedo, carne de qualidade, ossos mais finos, pele e pêlos mais finos e carcaça, cabeça mais curtas.

È praticamente certo que as raças chinesas contribuíram significativamente para o desenvolvimento das raças: Small White, Middle White e Berkshire, que influenciaram decisivamente na qualidade da carne e desempenho de carcaça (Porter, 1993).

Em 1998 passou a ocupar o primeiro lugar na composição do rebanho das granjas produtoras de animais puros de origem (<http://www.bichoonline.com.br/racas/suino/largewhite.htm>).

### **2.3 – Bioquímica Sanguínea:**

As composições citológicas, bioquímicas e enzimáticas bem como as propriedades físico-químicas e biológicas do sangue, apresentam uma relativa constância, que permite estabelecer os valores normais característicos do estado de saúde das diversas espécies animais. A determinação e interpretação de compostos químicos no sangue é uma das principais aplicações práticas da bioquímica clínica (GONZALEZ e SILVA, 2003). Também são utilizados para avaliar as taxas bioquímicas normais das populações de animais (PAYNE, PAYNE, 1987). Quando interpretados adequadamente, fornecem importantes informações em relação ao estado de saúde de um animal, ao balanço nutricional, às situações deficitárias, às monitorações de tratamentos e a prognósticos (GONZALEZ e SILVA, 2003).

A interpretação correta dos resultados requer conhecimento das variações fisiológicas normais dos vários constituintes sangüíneos, os quais além de variarem significativamente entre as diferentes espécies animais podem ser influenciados por inúmeros fatores como manejo, raça, idade, sexo, e estado fisiológico do animal, incluindo gestação, lactação e o momento da coleta das amostras (XIMENES *et al.*, 1984; SARTOR *et al.*, 1985; CARLSON, 1994).

#### **2.3.1 - Os componentes**

##### **2.3.1.1 – Proteínas:**

As proteínas sanguíneas são sintetizadas principalmente pelo fígado, sendo que sua síntese está diretamente relacionada ao estado nutricional e à funcionalidade hepática do animal (GONZALEZ E SILVA, 2003).



A albumina e a globulina são umas das principais proteínas do sangue e estão envolvidas em múltiplas funções como a manutenção da pressão osmótica e viscosidade do sangue; transportes de nutrientes, metabólitos, hormônios e produtos de excreção; regulação do pH sanguíneo e participação na coagulação do sangue (GONZALEZ E SILVA, 2003).

A determinação das proteínas totais, albumina, globulinas, relação albumina/globulinas, além de auxiliar na avaliação do estado de hidratação dos animais é de grande valor na detecção de alterações nutricionais, metabólicas, de doenças hepáticas graves e de perdas protéicas (MESSER, 1995).

### **2.3.1.2 – Minerais e eletrólitos:**

Os minerais desempenham funções vitais no organismo animal, como geração e manutenção de potencial elétrico nas membranas para a condução de impulsos nervosos, na contração muscular, na ativação enzimática, na manutenção do pH e no equilíbrio hidroeletrólítico corpóreo. São, no entanto, essenciais a todos os animais.

O cálcio (Ca) desempenha papel vital em: manutenção da excitabilidade neuromuscular, permeabilidade das membranas celulares, condução dos impulsos nervosos, contração muscular e coagulação sangüínea. O seu metabolismo é regulado por fatores alimentares, vitamina D e pelos hormônios (paratormônio e calcitonina), sendo sua concentração sérica mantida pelo ajustamento da absorção intestinal, excreção renal e mobilização do Ca disponível nos ossos. O Ca está presente no soro em três formas: ionizada, complexada e ligada à proteína. A forma ionizada é a fisiologicamente ativa no organismo e a forma complexada está associada ao fósforo, citrato e sulfato no soro. Grandes aumentos ou reduções na concentração de Ca são geralmente resultados de falhas nos mecanismos de homeostase e não um reflexo de deficiências absolutas do desequilíbrio entre Ca e P (CARLSON, 1994).

O fósforo (P) está em maior concentração nos ossos e dentes, onde está intimamente associado ao Ca, todavia, ocorre em menor quantidade nos demais tecidos e líquidos do organismo. Sua concentração é influenciada pela vitamina D e pelo paratormônio, bem como pelo estado funcional dos rins (MATOS E MATOS 1988).

Desequilíbrios de Ca e P ou a presença de substâncias que os unem no intestino, podem produzir desequilíbrios nas análises séricas (CARLSON, 1994).

O magnésio ( $Mg^{++}$ ) pode ser encontrado associado às proteínas e em formas de íons livres, todavia uma pequena parte encontra-se unida a ânions orgânicos (citrato). Este elemento exerce ação importante na produção e destruição da acetilcolina (MATOS e MATOS, 1988). Sua concentração sanguínea reflete diretamente o nível da dieta. O  $Mg^{++}$  é absorvido no intestino, mediante um sistema de transporte ativo que pode ser interferido pela relação Na:K, pela quantidade de energia, e de Ca e de P presentes no alimento. Pouco se conhece sobre as desordens causadas pelas alterações nas concentrações de  $Mg^{++}$  sérico, o que torna a interpretação dos resultados um pouco difícil (STOCKHAM, 1995).

A concentração de sódio (Na) sérico propicia um modo de caracterização da desidratação do organismo de forma fisiologicamente significativa; isto porque as alterações no equilíbrio hídrico são as principais responsáveis pelas alterações na concentração do sódio sérico. Alterações na concentração de potássio (K) ocorrem em ampla variedade de circunstâncias clínicas, exercendo profundos efeitos neuromusculares, que são em grande parte decorrentes de alterações no potencial da membrana celular.

Alterações na concentração de cloreto de modo geral, estão associadas a alterações proporcionais na concentração de sódio, com resultado nas alterações no relativo equilíbrio hídrico. A concentração de cloreto tende a variar inversamente com a concentração de bicarbonato, assim, quando ocorrem alterações desproporcionais na concentração de cloreto, deve-se relacionar ao desequilíbrio ácido - básico (CARLSON, 1994).

### **2.3.1.3 – Metabólitos:**

O colesterol nos animais pode ser tanto de origem exógena, proveniente de alimentos, como de origem endógena, sendo sintetizado a partir do acetil-CoA, principalmente no fígado, mas também nas gônadas, no intestino, na glândula adrenal e na pele. O colesterol é necessário como precursor dos ácidos biliares, e de alguns

estrógenos que afetam a complexa inter-relação das funções hipofisária, tireoidiana e adrenal; portanto, os níveis de colesterol podem dar uma indicação indireta da atividade tireoidiana. Os níveis de colesterol podem estar aumentados no hipotireoidismo, em obstruções biliares, no diabetes mellitus, ou quando são utilizadas dietas ricas em carboidratos e gorduras, bem como têm seus valores máximos durante a gestação, em função do aumento da síntese de esteróides pelas gônadas nesta fase. Níveis baixos ocorrem quando há deficiência em alimentos energéticos, podendo ocorrer também na existência de lesões hepatocelulares e no hipertireoidismo. (GONZALEZ E SILVA, 2003).

A creatinina está distribuída por toda a água corporal, não é reutilizada e normalmente é excretada pelos rins, propiciando assim, uma medida grosseira da taxa de filtração glomerular. Alterações no fluxo sanguíneo renal, causadas por quedas no volume de líquido efetivamente circulante produzem uma elevação na creatinina sérica. Contudo, ela não é um indicador precoce ou muito sensível das alterações da função renal (CARLSON, 1994).

A uréia é sintetizada no fígado a partir da amônia proveniente do catabolismo dos aminoácidos. Os níveis de uréia são analisados em relação ao nível de proteína na dieta e ao funcionamento renal (CARLSON, 1994). Os níveis séricos de uréia, assim como de creatinina e ácido úrico são mensurados com o intuito de detectar alterações que causam aumento dos componentes nitrogenados não protéicos, sendo na maioria das vezes em consequência de estados patológicos que causam redução na velocidade de filtração glomerular e distúrbios no metabolismo protéico (MESSER, 1995).

#### **2.3.1.4 – Enzimas:**

Algumas enzimas estão presentes em concentrações teciduais muito baixas e a elevação na sua atividade sérica está associada a uma elevação secundária da síntese após um estímulo (MEYER, et AL 1995).

A aspartato aminotransferase (AST) é uma enzima citoplasmática ou mitocondrial, dependendo de sua isoforma (MEYER, et al 1995). É encontrada em grandes concentrações numa série de tecidos, inclusive músculos cardíacos e

esqueléticos, eritrócitos, rins e fígado. A sua presença em diversos tecidos faz do seu nível sangüíneo um bom marcador de danos teciduais leves, não podendo, no entanto, ser utilizada como marcador de lesões órgão-específico (KANEKO, 1989). É uma enzima estável a temperatura ambiente, porém, uma hemólise pode interferir com o resultado dos testes (CARLSON,1994).

A alanina aminotransferase (ALT) é uma enzima exclusivamente citoplasmática, responsável pela reação reversível de transaminação da alanina e alfa-cetoglutarato em piruvato e glutamato. É uma enzima relativamente estável a temperatura ambiente, refrigerada ou congelada (KANEKO,1989).

A fosfatase alcalina constitui um grupo de isoformas de enzimas não específicas, que hidrolisam vários tipos de ésteres de fosfato e cujos substratos são desconhecidos. Por catalisarem a desfosforilação do ATP, estão localizadas na maioria das células e acredita-se que elas apresentem uma atividade na bomba de Ca dependente de ATP, presentes nas membranas. Outra atividade a qual podem estar relacionadas é a síntese de fosfolipídeos. Elevações dessa enzima são observadas em alterações dos tecidos ósseos e em casos de enfermidades hepáticas e dos condutos biliares.

### **3 MATERIAL E MÉTODOS**

#### **3.1 – Animais e Instalações:**

Foram utilizados neste projeto 22 suínos, sendo 11 machos castrados da linha comercial A e 11 machos castrados da linha comercial B, todos originários da raça Large White, sendo que metade foi selecionada para alta taxa de crescimento diário e a outra selecionada para alta carne magra na carcaça. Esses animais sofrem pressão de seleção por mais de 30 anos.

Estes suínos foram encaminhados para as instalações de creche, que compreende um barracão estruturado em concreto, com telhas de barro e sustentação metálica. Com 19,50m de comprimento por 8,00m de largura, 3,70m de altura e pé direito de 2,10m. Possuem janelas laterais, quatro de cada lado da estrutura, que medem 1,85m x 0,95m,

duas portas metálicas nas extremidades do barracão, com 2m de altura por 1m de largura. No centro do barracão existe um corredor para manejo dos animais, este corredor é todo cimentado e mede 16,50m de comprimento por 0,80m de largura.

A creche possui 22 baias, sendo 11 de cada lado do barracão, onde os animais foram alojados individualmente. Cada baia é dividida em duas partes, uma em cimento que mede 1,75m x 1,45m, totalizando uma área de 2,53 m<sup>2</sup> para cada animal. Neste local esta localizada a porta de entrada da baia, que tem um espaço de passagem de 0,50m e também esta presente o cocho de alimentação dos animais, uma estrutura de concreto de 0,90m de comprimento, 0,30m de profundidade, e 0,30m de altura. A outra parte é formada por grades de metal medindo 1,20m x 1,45m o que possibilita a higienização das baias. Nesta parte está presente o bebedouro dos animais. Os muros das baias medem 0,70m e acima deles está instalado um fio eletrificado para impedir que os animais saiam de dentro das baias quando ficarem maiores. As 11 baias do lado esquerdo possuem dois bebedouros do tipo chupeta e as 11 baias do lado direito possuem bebedouros do tipo taça.

Os animais chegaram com 70 dias de idade e após três meses de experimento, completaram 160 dias quando foram abatidos. O abate foi realizado em um frigorífico na cidade de Uberaba-MG.

### **3.2 - Coleta das amostras de sangue:**

Para realização desses procedimentos, foram coletadas amostras de sangue dos 22 animais. O sangue coletado antes do abate, foi extraído da veia jugular utilizando agulhas de 1.2mm x 40mm da marca BD Precisionglide e seringas de 10ml BD Plastpak. Após a coleta, as amostras foram armazenadas em tubos Vacutainers com 10 ml de volume sem a presença de solução anticoagulante até o momento da realização dos exames.

O sangue coletado foi transportado em caixa de isopor, contendo gelo reciclável para o resfriamento e conservação do material até o laboratório.

Já o sangue coletado após o abate, foi extraído no momento da fase de sangria. Foram armazenados em tubos Vacutainers com 10 mL de volume sem a presença de solução anticoagulante até o momento da realização dos exames.

O sangue ficou resfriado até o laboratório.

### **3.3 - Processamento das análises:**

As amostras após coletadas ficaram em repouso sob refrigeração o tempo necessário para que houvesse a completa coagulação e separação do soro. Posteriormente, foram centrifugadas durante 05 minutos a 1.500 a 2.000 rpm para clarificação e completa separação do soro, que foi pipetado e transferido para outros tubos e posteriormente, congelados.

Foram analisados: os níveis séricos de proteína total (método refratometria), albumina (método verde de bromocresol), globulinas (calculada pela diferença entre a proteína total e a albumina), uréia (método Uréase-Labtest), creatinina (Labtest), colesterol total, (Enzimático-Trinder), fósforo (Labtest), magnésio (Labtest), fosfatase alcalina (ALP) (Roy modificado), transaminase pirúvica (ALT), transaminase oxalacética (AST) (Reitman e Frankel) e glicose (GOD-Trinder).

Para a realização das análises foram utilizados kits comerciais, seguindo as especificações do fabricante. As medições foram executadas por espectrofotometria no aparelho BAUSCH & LOMB (0-1.00 e 1.00-2.00 Absorbance/ 0-100 percent Transmittance – Concentration).

A análise estatística aplicada foi o teste t de Student (GRANER, 1966), aos dados obtidos com os dois grupos de animais.

O nível de significância foi estabelecido em 0,05, em uma prova bilateral.

## **4 RESULTADOS E DISCUSSÕES**

Na linhagem A houve diferença estatisticamente significativa ( $P < 0,05$ ) para as taxas de AST, glicose e colesterol (Tabela 1), sendo que nas duas primeiras os maiores

valores foram observados depois do abate e na última antes do abate (Tabela 2). O aumento da taxa de AST pode ser relacionado a lesões nas células do músculo cardíaco e esquelético ou por lesões mais severas nos hepatócitos, já que os AST dos mesmos estão presentes nos citoplasmas e associados às mitocôndrias. Pode ser explicado por prováveis lesões na musculatura esquelética no momento do transporte do animal até o frigorífico ou até mesmo, no momento do abate ou por possíveis lesões decorrentes de doenças crônicas no fígado. A glicose em concentrações elevadas (hiperglicemia), o pâncreas é diretamente afetado, por produzir um maior volume de insulina para desviar este excesso para síntese de glicogênio, armazenado no fígado, fato não comprovado, pois não foi examinado o órgão. Já o aumento na taxa de colesterol (hipercolesterolemia) pode ser explicado pelo alto valor energético da ração oferecida aos animais na terminação, além do fato dos mesmos não estarem em jejum de 12 horas no momento da coleta (anterior ao abate)<sup>2</sup> ou ainda, pode ser devido a anomalias vasculares portais, ou ainda pelo fato do colesterol estar relacionado como uma das substâncias responsáveis pela formação do cortisol, e este é um indicador de estresse segundo Bertoloni (2005), portanto, como apresentaram um aumento antes do abate, podendo ser explicado pelo estresse do transporte dos animais da fazenda até o frigorífico que foram abatidos. Já as taxas de albumina, ALP, ALT, creatinina, fósforo, magnésio, proteínas totais, uréia, globulina não apresentaram diferenças estatisticamente significativas ( $P>0,05$ ).

Houve diferença estatisticamente significativa na linhagem B. Foram observadas nas taxas de ALT, AST,  $Mg^{++}$ , proteínas totais, globulina, glicose e colesterol ( $P<0,05$ ) (Tabela 1), sendo que nos seis primeiros os valores mais elevados foram observados depois do abate e no último antes do abate (Tabela 2). O aumento da taxa de ALT pode ser explicado pelo fato de ter ocorrido hipóxia decorrente do choque no momento da insensibilização, essa hipóxia ter injuriado a membrana dos hepatócitos, liberando assim os ALT presentes no citoplasma dos mesmos. Ou também pode ser explicado se houvesse observado doença crônica no fígado, principalmente no estágio final, como por exemplo, na cirrose. O aumento de AST, Colesterol e Glicose podem ser explicados pelos mesmos motivos já discutidos para a linhagem A, já que os mesmos foram tratados da mesma forma e originados da mesma raça. O aumento das taxas de proteínas totais e globulina podem ser explicadas por desidratação ou uma provável lesão no fígado.

KERR (2003) registrou que a deficiência relativa de água provoca aumento dos teores de proteínas e em algumas doenças inflamatórias crônicas e na paraproteinemia. Segundo ALVES, et al 2005, houve aumento na concentração de proteínas plasmáticas totais (PPT) ao longo da fase de indução da compactação em equinos, ocasionado pela desidratação que se instalou nos animais durante essa fase.

O aumento do  $Mg^{++}$  também segundo ALVES, et al .2005, foi observado durante a fase de indução da compactação. As causas foram à desidratação e o desequilíbrio ácido-base presentes.

Como foram observadas, muitas das alterações poderiam ser explicadas por alterações no fígado, porém, como não foi analisado o mesmo, não se pode afirmar de fato que esse seria o principal motivo das alterações.

Tabela 1 – Probabilidades das análises bioquímicas sanguíneas entre duas linhagens suínas (A e B), submetidas ao teste t de Student, Uberlândia – MG, 2007.

Parâmetros Analisados	Probabilidades	
	Linhagem A	Linhagem B
Albumina (g/dL)	0,421	0,107
ALP (U/L)	0,268	0,167
ALT (U./L)	0,552	0,014*
AST (U./L)	0,003*	0,001*
Colesterol (mg/dL)	0,000*	0,001*
Creatinina (mg/dL)	0,068	0,104
Fósforo (mg/dL)	0,758	0,146
Magnésio (mg/dL)	0,596	0,021*
Proteínas Totais (g/L)	0,088	0,003*
Uréia (mg/dL)	0,502	0,914
Globulina (g/L)	0,118	0,005*
Glicose (mg/dL)	0,002*	0,000*

\* Indicam diferenças estatisticamente significantes ( $P < 0,05$ ).

Tabela 2 – Média e desvio padrão das análises bioquímicas sanguíneas de duas linhagens suínas (A e B), antes e após o abate, submetidas ao teste t de Student, Uberlândia –MG, 2007.

Parâmetros Analisados	Linhagem A				Linhagem B			
	Antes		Depois		Antes		Depois	
	Média	Desvio Padrão	Média	Desvio Padrão	Média	Desvio Padrão	Média	Desvio Padrão
Albumina (g/dL)	2,81	0,82	2,41	0,63	2,47	0,47	1,98	1,03
ALP (U/L)	51,56	10,37	48,24	9,67	53,35	9,84	49,17	7,54
ALT (U/L)	34,83	8,51	38,55	9,15	28,48	6,03	33,74	5,38
AST (U/L)	45,77	19,42	71,12	10,85	41,15	12,07	75,43	18,20
Colesterol (mg/dL)*	91,74	15,26	50,59	22,87	72,73	10,31	37,94	23,66
Creatinina (mg/dL)	2,07	0,18	2,25	0,34	2,12	0,15	2,22	0,19
Fósforo (mg/dL)	8,63	1,90	7,84	2,96	9,55	0,84	8,52	1,66
Magnésio (mg/dL)	2,01	0,41	2,16	0,55	1,83	0,45	2,54	0,84
Proteínas Totais (g/L)	6,38	0,47	6,77	0,65	6,31	0,54	6,85	0,40
Uréia (mg/dL)	36,51	10,35	38,10	5,36	38,13	12,21	38,66	15,78
Globulina (g/L)	3,49	0,92	4,36	0,98	3,84	0,65	4,87	1,05
Glicose (mg/dL)	113,33	57,13	239,39	92,58	93,07	51,17	312,12	78,75

\*Indica diferença estatisticamente significante ( $P < 0,05$ ).



## 5 CONCLUSÃO:

As diferenças nas taxas encontradas no trabalho foram resultado da ação de fatores externos. Como não foram avaliados fatores genéticos não se pode correlacionar com o mesmo.

Esse trabalho permitiu concluir que não houve ação do estresse do abate sobre as taxas, já que os fatores correlacionados ao estresse foram alterados nas amostras coletadas antes do abate, por isso, podemos concluir que o transporte, o local e o modo que os animais são alojados e manejados podem sim afetar o psicológico dos mesmos.

Os parâmetros encontrados nas duas linhagens estudadas não apresentaram diferenças estatísticas ao nível de 5%.

## 6 REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS:

ALVES, G.E.S.; RIBEIRO FILHO, J.D.; OLIVEIRA, H.P. and ABREU, J.M.G.. **Tratamento da compactação experimental do cólon maior em eqüinos: resultados de laboratório e exames bioquímicos.** *Arq. Bras. Med. Vet. Zootec.* [online]. 2005, vol.57, n.3, pp. 281-287. ISSN 0102-0935.

ANONIMO – **Large White** – **Raça Suína.** Disponível: <http://www.bichoonline.com.br/racas/suino/largewhite.htm>

BERTOLONI, W. **Efeito da genética e dos sistemas de insensibilização elétrico e gasoso (CO<sub>2</sub>) no bem-estar e qualidade de carne de híbridos suínos:** 2005. 33f. Dissertação (Doutorado em Tecnologia do Alimento) – Faculdade de Engenharia de Alimento, Universidade Estadual de Campinas, São Paulo.

CARLSON, P. G. **Testes de química clínica.** In: SMITH, B. **Tratado de medicina interna de grandes animais.** v. 1. São Paulo: Manole CARLSON Ltda, p. 395-423, 1994.

GONZALEZ, F. H. D.; SILVA, S. C. **Introdução à bioquímica clínica veterinária, Perfil bioquímico sangüíneo,** cap.08, p. 1-11, 2003.

GRANER, E. A. **Estatística**. Ed. Melhoramentos. São Paulo, 1966. 187 p.

KANEKO, J. J., **Clinical biochemistry of domestic animals**. 4. ed. San Diego: Academic Press, 1989.

KERR, M. G. **Exames laboratoriais em medicina veterinária: bioquímica clínica e hematologia**. 2. ed. São Paulo: Roca, 2003. 436 p.

MATOS, M. S. e MATOS, P. F., **Laboratório Clínico Médico-Veterinário**, 2ª edição, p.203-229, 1988.

MESSER, N. T. **The use of laboratory tests in equine practice**. *Vet. Clin. North Am.: Equine Pract.*, v. 11, n. 3, p. 345-350, 1995.

MEYER, COLES & RICH, **Medicina de laboratório veterinária: Interpretação e diagnóstico**. Editora ROCA, p. 3-6, 1995.

PAYNE, J.M., PAYNE, S. **The Metabolic Profile Test**. New York: Oxford University Press, 179p, 1987.

PLAGER, W.L. **History of Yorkshires and American Yorkshire Club**. American Yorkshire Club, Lafayette, Indiana, p.333, 1075.

PORTER, V. **Pigs: A Handbook To The Breeds Of The World**. Cornell University, New York, p.256, 1993.

ROPPA, L. - **Perspectivas da Produção Mundial de Carnes, 2006 a 2030**. 3º Congresso Latino-Americano de Suinocultura, 25 a 27 de Outubro, 2006, Foz do Iguaçu.

SARTOR, F.I, JACOBSON, R.G.S., KOHAYAGAWA, A., MACHADO, M.A., CURI, P. S. **Determinações bioquímicas de fosfatase alcalina, aspartato-aminotransferase, alanino aminotransferase, proteínas totais, albumina e bilirrubina total e direta no soro de eqüinos da raça quarto de milha**. *Arquivos Brasileiros de Medicina Veterinária Zootecnia*, Belo Horizonte, v. 37, n. 3, p. 229-239, 1985.

STOCKHAM, S. L. **Interpretation of equine serum biochemical profile results.** **Veterinary Clinics North America: Equine Practice**, Philadelphia, v. 11, n. 3, p. 391-414, 1995.

VAUGHAN, H.W. **Breeds of Livestock in America.** R.G. Andams and Company, Columbus, Ohio, p.780, 1937.

WEIR, H., COLEMAN, J. **The Sheep and Pigs of the United Kingdom, their history, management, etc."**The Field" Office, London, p.214, 1877.

XIMENES, L. A., PINTORI, G., CODA, S., CUBEDDU, G.M., PUDDU, P. **Indagine su costanti ematochimiche di equine anglo-arabo-sarde.** **La Clinica Veterinária**, Madrid, v. 107, n.2, p. 49-51, 1984.