

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA
FACULDADE DE MEDICINA VETERINÁRIA
GRADUAÇÃO EM MEDICINA VETERINÁRIA**

WILLIAN RODRIGUES VALADARES

**PERFIL BIOQUÍMICO DE PORCAS NO PRÉ-PARTO E SUA RELAÇÃO COM O
PESO DOS LEITÕES AO NASCIMENTO**

UBERLÂNDIA

2017

WILLIAN RODRIGUES VALADARES

**PERFIL BIOQUÍMICO DE PORCAS NO PRÉ-PARTO E SUA RELAÇÃO COM O
PESO DOS LEITÕES AO NASCIMENTO**

Projeto de pesquisa apresentado à faculdade de
Medicina Veterinária da Universidade Federal
de Uberlândia, como requisito parcial para
aprovação na disciplina TCC 2.

**Orientador (a): Prof. Dra. Ana Luísa Neves
Alvarenga Dias**

Uberlândia

2017

WILLIAN RODRIGUES VALADARES

**PERFIL BIOQUÍMICO DE PORCAS NO PRÉ-PARTO E SUA RELAÇÃO COM O
PESO DOS LEITÕES AO NASCIMENTO**

Trabalho de conclusão de curso apresentado à
faculdade de Medicina Veterinária da
Universidade Federal de Uberlândia como
requisito para aprovação na disciplina trabalho
de conclusão de curso I

Prof.^a. Dr.^a. Ana Luísa Neves Alvarenga Dias
(Orientadora)

Prof. Dr. Antônio Vicente Mundim

Prof. Dr. Robson Carlos Antunes

Agradecimentos

Agradeço aos meus pais Manoel e Romilda e meus irmãos Wendel, Wagner, Winicius e Gabriela pela educação, felicidade e apoio que me concedem em todos os momentos da minha vida, pela luta e sacrifício que tiveram para que eu pudesse buscar por esse sonho, por serem exemplos de pessoas integras, batalhadoras e felizes. Minha eterna gratidão.

A minha orientadora Ana Luísa Neves Alvarenga Dias, por ser mais do que uma orientadora, uma verdadeira amiga, um exemplo de profissional, dedicada, inteligente, paciente, além de uma pessoa maravilhosa. Obrigado por todo ensinamento e por toda diversão. Foi uma jornada maravilhosa, ser um dos seus orientados, me sinto privilegiado e eternamente grato. E que o futuro nos reserve muitos outros momentos felizes como os vividos durante esse período. Muito obrigado Ana.

Ao meu amigo Gustavo Henrique Batista Oliveira, por todo apoio desde o início desse sonho. Sou eternamente grato, pela paciência, amizade e conhecimentos compartilhados, pelas situações não tão legais que já passamos e por sempre permanecer ao meu lado. Obrigado!!!

A fazenda Santa Ana em nome do Alexandre César, pela confiança e disponibilidade em nos atender, e por acreditarem no projeto desde o início dispondo de toda boa vontade. Aos gerentes Altair, Marco Tulio e Cleiton e todos os funcionários pela boa vontade, e disposição em ajudar.

Ao professor João Paulo Elsen Saut, pela orientação, e pela disponibilização do laboratório para realização dos experimentos. Juntamente agradeço à Paula Alvarenga, Amanda Ferreira, minhas primeiras mães de laboratório, e todos os integrantes do LASGRAN por todo conhecimento compartilhado e momentos vividos. Obrigado!!!

Ao laboratório de patologia clínica do Hospital Veterinário, em nome do professor Mundim, pela disponibilização, e ajuda na realização deste projeto. Ao residente Wilson, pelo total apoio no processamento das amostras, meu eterno obrigado.

A melhor turma que essa faculdade de veterinária já teve, 77º turma, muito obrigado por todos os momentos felizes, por todas as brigas, todos os ensinamentos. Acredito fielmente que a sorte sorriu para mim ao permitir que eu fizesse parte dessa família.

A Carol dos Anjos, “Carol dos grandes” que me incentivou fortemente desde o primeiro dia que comecei a viver esse sonho, obrigado por todo o carinho, ensinamento e

diversão. Não teria conseguido ser quem eu sou sem a sua participação na minha vida. Obrigado Carol. Obrigado também Paula, sempre serei grato pelas duas primeiras residentes que tive contato.

Ao professor Robson Antunes, pelas conversas, orientações, indicações de estágio, e todos o conhecimento compartilhado, aproveito a oportunidade e agradeço novamente por aceitar o convite para compor minha banca juntamente com o professor Mundim. Muito obrigado.

A todos meus professores meu sincero muito obrigado, pelos conhecimentos compartilhados, pelos bons exemplos, pelas broncas, enfim, por tudo. Nunca deixarei de ser grato a cada um de vocês que de uma forma ou de outra foram fundamentais para o meu desenvolvimento e a minha formação.

A FAPEMIG pela concessão da bolsa de estudos e a todos que de alguma forma colaboraram para a realização deste trabalho. Meu sincero muito obrigado!!!

RESUMO: Com o propósito de identificar alterações nos componentes bioquímicos séricos de porcas no pré-parto que estejam relacionados às características reprodutivas, foram coletadas amostras de sangue de 16 matrizes de genética DB em uma granja comercial de suínos localizada no município de Monte Alegre de Minas, Minas Gerais. Após obtenção das amostras, realizou-se a separação do soro e plasma para determinação do perfil proteico (proteína total, albumina, globulinas), perfil enzimático (AST, CK, GGT) e mineral (cálcio, fósforo, magnésio e relação Ca:P), além da aferição do peso médio da leitegada. Não houve correlações significativas entre as alterações nos componentes bioquímicos das porcas e o peso dos leitões ao nascimento. Os valores médios das concentrações de albumina, globulinas, relação albumina/globulina e proteínas totais tiveram comportamentos semelhantes, sendo que o valor de albumina no 21º dia antes do parto se encontrou acima da média considerada normal e também no dia do parto. Em contrapartida, os valores de globulina e proteínas totais se encontraram abaixo da média considerada normal, sendo que, no geral, o perfil proteico não influenciou o peso médio da leitegada, exceto a variável globulina aos 14 dias antes do parto que mostrou correlação fraca ($P=0,03$) com o peso da leitegada. O perfil mineral se manteve com poucas variações, sendo que houve uma diferença no 14º dia antes do parto, onde o valor do cálcio ficou acima da média considerada normal e o valor do fósforo abaixo, alterando, consequentemente, a relação cálcio/fósforo, porém sem influenciar o peso da leitegada. O magnésio aos 21 dias antes do parto também apresentou correlação fraca ($P=0,02$) com o peso ao nascimento. O perfil enzimático se comportou de maneira heterogênea, onde a enzima CK aumentou ao longo do tempo, entretanto, também sem correlação com o peso médio da leitegada. Diante do exposto conclui-se que o perfil bioquímico de porcas no pré-parto não influenciou o peso dos leitões ao nascimento.

Palavras chave: Eficiência reprodutiva; Análise Sérica; suínos.

ABSTRACT: In order to identify our biochemical components of pre-partum sows that are related to the reproductive traits, was collected blood of 16 (DB) matrices in a commercial pig farm located in the municipality of Monte Alegre de Minas, Minas Gerais . After obtaining the samples, separation of serum and plasma was proceed to determine the protein profile (total protein, albumin, globulins), enzymatic profile (AST, CK, GGT) and mineral (calcium, phosphorus, magnesium and Ca: P ratio), as well as the individual and average weight of the litter will be recorded. There was no significant correlations between biochemical components of the sows and the weight of piglets at birth. The mean values of albumin, globulin, albumin / globulin and total protein concentrations were similar to those of the albumin value, 21 days before delivery, above normal and also on the day of delivery. Globulin and total proteins were below average, normal, unofficial or protein profile did not influence the mean weight of the litter, except for a variable globulin that showed weak correlation (0.03) at 14 days before delivery. The mineral profile was maintained with few variations, and there was a difference not on the 14th day before delivery, where the calcium value was above the normal average and the phosphorus value below, thus altering the calcium / phosphorus ratio, which did not influence the weight of the litter. Magnesium presented a weak correlation (0.02) at 21 days. The enzymatic profile behaves heterogeneously, being a CK enzyme, simultaneously, however, there was also no correlation with the average weight of the litter. In view, it is concluded that the biochemical profile of sows in the pre-partum did not influence the weight of the piglets at birth.

Key-words: Reproductive Efficiency, serum analysis, swine.

Sumário

1- INTRODUÇÃO	9
2- SÍNTESE BIBLIOGRÁFICA	11
2.1 Gestação da fêmea suína	11
2.2 Fatores relacionados ao peso dos leitões	11
2.3 Perfil Bioquímico	13
2.4 Perfil bioquímico proteico	13
2.5 Perfil bioquímico enzimático	14
2.6 Perfil bioquímico mineral	14
3- MATERIAL E MÉTODOS	16
4- RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	18
5- CONCLUSÕES.....	29
6- REFERÊNCIAS	30

1- INTRODUÇÃO

Com o status de carne mais consumida no mundo, a carne suína tem papel de destaque na economia brasileira e mundial. Em 2015, segundo o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), o país chegou a incríveis 39,26 milhões de cabeças abatidas, sendo o maior número já registrado na história da produção suinícola brasileira. Para 2018, as projeções do ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA, 2018) a respeito da produção e exportação de carne são de franco crescimento. Com a crescente incorporação de tecnologias e a otimização dos sistemas de produção, o país conseguiu se colocar em quarto lugar entre os maiores produtores e exportadores de carne suína.

A descoberta de novas tecnologias e a potencialização daquelas já existentes permitiram que o Brasil assumisse papel importante na produção de carne suína a nível mundial. A busca por animais mais eficientes alavancou a produção e permitiu maior retorno econômico para os produtores, tornando a atividade mais produtiva e rentável.

A intensificação do manejo e a modernização das instalações, juntamente com dietas precisas e animais melhorados contribuíram para estes resultados, entretanto, nada disso teria valia se a eficiência reprodutiva ou o número de leitões produzidos e terminados por matriz não fossem satisfatórios. Um dos importantes fatores a se avaliar dentro de um sistema de produção de suínos é a eficiência reprodutiva da porca. Esta deve expressar todo seu potencial reprodutivo, desempenhando com plenitude seu potencial materno, produzindo animais saudáveis e viáveis.

A rentabilidade na produção suína está diretamente ligada à eficiência reprodutiva das fêmeas. A fêmea suína em uma cadeia de produção tem papel primordial para o desempenho de todo o processo. A capacidade de gerar leitegadas numerosas e com alto peso ao nascimento são características desejáveis para o sistema de produção.

Os programas de melhoramento genético selecionaram animais mais eficientes, com características de maior ganho de peso, rendimento de carcaça e prolificidade. Entretanto, o aumento na expressão de algumas características como o número de nascidos fez com que o peso dos leitões reduzisse ao nascimento. Sabe-se que leitões que nascem leves, terminam a fase de aleitamento, creche e até mesmo terminação em desvantagem àqueles animais que nasceram mais pesados (ALVARENGA et al., 2013).

A saúde das fêmeas suínas no pré-parto é de suma importância para os acontecimentos posteriores. Fêmeas em melhores condições de saúde possuem melhor desempenho reprodutivo em relação a fêmeas com manifestação de alguma patologia. A manifestação de

patologias no pré-parto altera o comportamento da matriz, causando impacto negativo em funções fisiológicas como o consumo de água e alimentos. Tais alterações podem predispor o aparecimento de doenças no pós-parto, como a agalactia e hipogalactia que atrapalham o desenvolvimento dos leitões e interferem nos índices reprodutivos das matrizes por aumentarem o intervalo entre partos.

Estudos mostraram que vários fatores colaboram com o baixo peso de leitões ao nascimento, (ALMEIDA, 2009; PANZARDI et al., 2009; SANTIAGO; CARVALHO; BASTOS, 2007). Dentre estes, pode-se destacar a saúde e nutrição da matriz, pois é a partir desta que o conceito irá conseguir o alimento que é essencial para seu desenvolvimento.

Em outras espécies, o perfil bioquímico já é utilizado como ferramenta de diagnóstico de doenças que acometem os animais no periparto, principalmente (EL-SHERIF; ASSAD, 2001 ; AZAB; ABDEL-MAKSoud, 1999; SAUT, et al., 2009; OLIVEIRA et al., 2014; NASCIUTTI et al., 2012; SAUT et al., 2014; BERGONSO et al., 2010). Na espécie suína, pouco ou quase nada se tem falado sobre o perfil bioquímico para tal função, sendo que os trabalhos que envolvem o metabolismo e os componentes bioquímicos em suínos são utilizados para verificação de dietas e desempenho alimentar do plantel (CHIQUEIRI et al., 2007; WOCHNER et al., 2012).

Ciente dos problemas enfrentados pelas porcas no pré-parto e no parto, a utilização desta técnica para diagnóstico e monitoramento de alterações metabólicas seria de grande valia nos sistemas intensivos de produção, visto que o diagnóstico precoce auxiliaria no desenvolvimento de técnicas para prevenir ou até mesmo sanar quaisquer problemas de ordem reprodutiva.

Adicionalmente, a busca por ferramentas que auxiliem no diagnóstico e no monitoramento de alterações fisiológicas em porcas pode ser de grande ajuda na prevenção de alterações prejudiciais aos acontecimentos no momento do parto, aumentando os índices reprodutivos e juntamente colaborando para o crescimento e expansão do setor suinícola. A realização de trabalhos que utilizam rebanhos comerciais é de suma importância, visto que os resultados representarão as verdadeiras condições dos animais em sistemas intensivos de produção no Brasil.

Diante do exposto, o presente estudo foi proposto na intenção de averiguar possíveis alterações metabólicas no pré-parto e no parto em porcas gestantes e associa-las com o peso dos leitões ao nascimento.

2- SÍNTESE BIBLIOGRÁFICA

2.1 Gestação da fêmea suína

A gestação da fêmea suína é um processo que envolve mudanças hormonais e comportamentais e tem como objetivo final a transmissão de material genético e a propagação da espécie. Dentro de um sistema de produção, assume grande importância, pois, é a partir do sucesso nessa fase que as demais fases no sistema de produção irão progredir. Com uma duração de aproximadamente 115 dias (variações de 112 a 118), a gestação da fêmea suína merece atenção e cuidados para garantir um bom produto final. Nos sistemas de produção, as fêmeas gestantes ficam alojadas no galpão de gestação até aproximadamente os 110 dias, sendo posteriormente transferidas para as gaiolas de parição no setor de maternidade.

Após a fecundação, que ocorre na ampola da tuba uterina (HUNTER, 1977), o embrião leva cerca de dois ou três dias para atingir o útero. Por volta dos 12 dias de gestação, os embriões, agora com um número maior de células, começam a sintetizar e secretar estrogênio, que é essencial para o reconhecimento da gestação (GEISERT et al., 1990; BAZER et al., 1991). Antes do 35º dia de gestação os embriões estão distribuídos uniformemente dentro de cada corno uterino (BAZER et al., 2009). Aos 90-95 dias considera-se que o número total de fibras esteja determinado, continuando, entretanto, a maturação e hipertrofia de tais fibras (WIGMORE; STICKLAND, 1983).

Os eventos posteriores seguem com a regressão do corpo lúteo no terço final da gestação que é induzida pela ação da prostaglandina $F_{2\alpha}$ ($PGF_{2\alpha}$) e pelo desbloqueio da progesterona no miométrio, que ocorre tanto pela conversão da progesterona em estrógeno, como pela luteólise, induzida pela $PGF_{2\alpha}$ (SENGER, 2003). O amadurecimento do eixo hipotalâmico-hipofisário-adrenal dos fetos começa a produzir cortisol nas 24 horas que antecedem o parto. Finalmente, as contrações do miométrio estimulam o hipotálamo da porca a produzir ocitocina, o aumento da concentração sérica de ocitocina desencadeia o parto, sendo que este aumento pode ser notado entre nove e quatro horas antes do nascimento do primeiro leitão (WELP; JOCHLE; HOLTZ, 1984).

2.2 Fatores relacionados ao peso dos leitões

Nas últimas décadas o melhoramento genético permitiu o aumento do número de leitões nascidos por porca, porém o tamanho uterino e a eficiência placentária não acompanharam este aumento. Em consequência disso, à ocorrência de leitões de baixo peso aumentou (MILLIGAN; DEWEY; DE GRAU, 2002; QUINIOU; DAGORN; GAUDRÉ, 2002; WOLF; ŽÁKOVÁ; GROENEVELD, 2008). A aquisição de nutrientes pelo feto se dá através do fluxo sanguíneo advindo da placenta, portanto a superfície de contato entre feto e

placenta e o fluxo sanguíneo placentário é essencial para o desenvolvimento dos mesmos (KNOL; LEENHOUWERS; VAN DER LENDE, 2002).

Ainda no enfoque genético, estudos mostraram que a raça Meishan (chinesa), que apresenta menor tamanho de placenta quando comparada com raças americanas e europeias, porém, melhor eficiência placentária (BERNARDI; WENTZ; BORTOLOZZO, 2006). Consequentemente, os fetos de tal raça ocupam menor espaço no útero e recebem aporte sanguíneo suficiente, possibilitando uma maior sobrevivência embrionária e permitindo o nascimento de leitegadas homogêneas (FORD, 1997).

Os fatores nutricionais também influenciam o peso dos leitões ao nascimento. A suplementação deficiente da fêmea gestante reduz a concentração de nutrientes séricos e consequentemente reduz a nutrição fetal, condicionando atrasos no desenvolvimento e baixo peso ao nascimento. Segundo Pettigrew (1981), uma suplementação inadequada no útero, resulta em 15 a 20% de leitões com baixo peso ao nascimento, e isto compromete o desenvolvimento e a sobrevivência pós-natal.

O crescimento intrauterino retardado (CIUR) é a falta de crescimento ou a baixa velocidade de desenvolvimento do embrião/feto no ambiente uterino. É constatado quando o peso fetal ou o peso ao nascimento é inferior a dois desvios-padrão da média de peso corporal para a idade (WU et al., 2008). É descrito em dois padrões em humanos, onde no primeiro tipo o crescimento é simétrico, porém mais lento que o normal e no segundo, o crescimento é assimétrico onde a taxa de crescimento é lenta ou inexistente. Com o crescimento assimétrico o desenvolvimento do cérebro é preservado, enquanto os órgãos como fígado, baço e tecidos somáticos são afetados, fenômeno esse conhecido como “brain sparing” ou “efeito de poupar cérebro” (WLADIMIROFF; TONGE; STEWART, 1986). Normalmente, nenhum fator casual pode ser identificado clinicamente nos casos de retardo do crescimento assimétrico, porém suspeita-se que seja secundário a problemas na função placentária.

A espécie suína dentre as espécies de animais domésticos é amais severamente afetada (WU et al., 2006). Segundo Alvarenga et al., (2013) o crescimento intrauterino retardado afeta características de peso ao nascimento, e continua afetando também características pós-nascimentos, como peso vivo nas fases de produção subsequente, número de fibras musculares e qualidade de carcaça.

Sabe-se que o peso ao nascimento está diretamente relacionado à sobrevivência e ao desempenho futuro do leitão (QUINIOU; DAGORN; GAUDRÉ, 2002). Estudos mostram que leitões que apresentam baixo peso ao nascimento possuem uma menor chance de sobrevivência (QUINIOU; DAGORN; GAUDRÉ, 2002) A justificativa para menor taxa de

sobrevivência consiste no fato de que leitões mais leves possuem menores reservas energéticas, consequentemente maior sensibilidade ao frio além de que possuem maior dificuldade para alcançar o aparelho mamário da porca e, quando o fazem, não conseguem os melhores tetos. Consequentemente, a ingestão de colostro e a aquisição de imunidade passiva advinda do mesmo ficam prejudicadas, ficando o animal sujeito a eventuais patógenos e a subnutrição, que resulta em maior mortalidade pós-natal e retardo no desenvolvimento pós-natal (DIVIDCH; NOBLET, 1981; QUINIOU; DAGORN; GAUDRÉ, 2002).

2.3 Perfil Bioquímico

Caracterizado por um conjunto de metabolitos sanguíneos, o perfil bioquímico é de grande ajuda à prática veterinária. A composição do plasma sanguíneo reflete a condição metabólica dos animais, seja relacionada a fatores nutricionais, ambientais ou patológicos (GONZÁLES e SILVA, 2006).

Apesar de ser uma prática já bem estabelecida na vivência veterinária, a bioquímica clínica ainda se mostra complexa quanto a sua interpretação. Diversos mecanismos controlam a concentração sanguínea dos metabólitos. Raça, idade, estresse, ambiente, estado fisiológico entre outros, tornando as inferências de tais concentrações um tanto quanto complexas (GONZÁLEZ & SCHEFFER, 2002; GONZÁLEZ & SILVA, 2006).

Diante da quantidade de fatores que interferem na concentração dos metabólitos sanguíneos, Gonzáles e Scheffer (2002) ressaltaram a importância de analisar cada fator no momento da aferição do perfil bioquímico sérico. Para a fácil interpretação, didaticamente dividiram-se o perfil bioquímico em perfis bioquímicos proteicos, mineral e enzimático.

2.4 Perfil bioquímico proteico

Os elementos constituintes do perfil bioquímico proteico são as globulinas, proteínas totais, albumina e fibrinogênio. Produzidos principalmente pelo fígado, tais elementos conseguem nos revelar importantes informações a respeito dos seus órgãos de origem a partir de alterações nos seus níveis séricos.

As globulinas dentre várias funções, possuem papel primordial na transferência de imunidade passiva, que é passada da matriz para a cria pelo colostro (GONZÁLEZ & SCHEFFER, 2002; DAVID ECKERSALL, 2008). São também excelentes indicadores sobre a ocorrência de doenças infecciosas que acometem os animais ou vacinações recentes (GONZÁLEZ & SILVA, 2006). As proteínas totais, correspondem à albumina, globulinas e fibrinogênio. São sintetizadas no fígado, e possuem importantes funções como o transporte de

nutrientes no sangue, regulação da pressão osmótica, controle do pH sanguíneo, e ainda no processo de coagulação (GONZÁLEZ & SCHEFFER, 2002; GONZÁLEZ & SILVA, 2006; DAVID ECKERSALL, 2008).

Durante o período de gestação, as concentrações de albumina se apresentam em níveis basais, enquanto as globulinas se mantêm elevadas; já no final da gestação há uma inversão dessas concentrações, visto que as globulinas são mobilizadas para o colostro, que será produzido e transferido ao recém-nascido através da mamada (FEITOSA et al., 2000, GONZÁLEZ & SILVA, 2006; DAVID ECKERSALL, 2008).

2.5 Perfil bioquímico enzimático

O perfil enzimático é constituído por uma série de enzimas, que retratam o status do órgão de origem através da concentração sanguínea das mesmas.

A Aspartatoaminotransferase (AST) é uma enzima produzida pelo citoplasma e mitocôndrias de diversos tecidos, como fígado, músculos esqueléticos e cardíaco (FRAPE, 1998). Devido à sua grande concentração em tais tecidos, esta pode ser utilizada para inferência a respeito do status dos mesmos. Geralmente, o aumento da concentração sérica desta enzima está relacionado com doenças musculares e cardíacas, mas principalmente por alterações hepáticas, apesar desta não ser uma enzima específica do fígado.

A gama-glutamiltransferase (GGT) é uma enzima de membrana associada a diversos tecidos como fígado, rins, pâncreas e intestino (MEYER et al., 1995). A maior quantidade desta enzima está nas células dos túbulos renais e no epitélio dos ductos biliares (KRAMER & HOFFMANN, 1997). Alterações na concentração desta enzima estão geralmente relacionadas à função renal, mas principalmente hepática. A colestase provoca o aumento sérico da GGT em todas as espécies, fazendo com que esta enzima seja de grande utilidade no diagnóstico quando comparada à fosfatase alcalina (FA).

A creatina quinase (CK) é uma enzima proveniente do tecido muscular que possui aumento na sua atividade poucas horas após a lesão muscular atingindo seu valor máximo com 12 horas. O aumento sérico desta enzima acontece em casos de exercícios físicos rigorosos, miosites, contusões e traumas musculares, infarto do miocárdio entre outros.

2.6 Perfil bioquímico mineral

O perfil mineral é obtido através da aferição dos níveis séricos de cálcio (CA), fósforo (P), magnésio (Mg) e da relação cálcio/fósforo entre outros.

O cálcio é um dos principais e mais abundantes minerais do organismo dos animais. Atua na mineralização dos ossos, contração muscular, transmissão de impulsos elétricos e na coagulação do sangue. Segundo González & Silva (2006), cerca de 45% do cálcio sérico está ligado a proteínas, especialmente à albumina, outros 45% na forma livre ionizada e 10% ligados a ácidos orgânicos. As variações na concentração sérica do cálcio podem mostrar diversas alterações. Uma das principais é a febre do leite, que acontece no pós-parto, quando os níveis séricos de cálcio são reduzidos devido à mobilização mais intensa de cálcio pela glândula mamária.

O mineral fósforo, juntamente com cálcio é de suma importância para o organismo animal. Sua principal função é a formação de estruturas ósseas na construção e manutenção do esqueleto animal. No osso está intimamente combinado com o cálcio na forma de hidroxihapatita(VIEIRA, 2010).

Além da função estrutural, o fósforo assume importante papel em outras funções fisiológicas, como, manutenção do equilíbrio ácido básico, ativação de enzimas e armazenamento de energia na forma de adenosina tri-fosfato (ATP)(VIEIRA, 2010) .

As variações que ocorrem na concentração sérica do fósforo ocorrem devido à diversos fatores, entre eles: insuficiência renal crônica, recuperação de fraturas ósseas, ingestão deficiente do mineral, hiperparatireoidismo primário, dentre tantas outras (GONZÁLEZ; SILVA, 2017).

O magnésio é outro importante e essencial mineral para os animais. Atua como cofator em diversas reações enzimáticas (BUENO, 2008). A regulação dos níveis circulantes de magnésio é feita pelos rins, podendo ser dosado na urina para monitorar a eficiência do consumo do mesmo. Estudos mostraram que a hipomagnesemia está relacionada a alterações na função imune (WILLBORN 2004; LAIRES 2008).

3- MATERIAL E MÉTODOS

O presente trabalho foi submetido ao Comitê de Ética na Utilização dos Animais (CEUA) da Universidade Federal de Uberlândia e foi aprovado com o número de protocolo 122/16.

Para realização deste experimento foram utilizadas 16 fêmeas suínas, de genética DB pertencentes a uma granja comercial localizada no município de Monte Alegre de Minas, Minas Gerais. Foram eleitos os animais com prenhez confirmada que apresentaram boa saúde ao exame clínico e possuísem ordem de parto de 2 a 5. Os animais permaneceram alojados em gaiolas individuais de gestação no momento das três primeiras coletas (21º, 14º e 7º dia antes da data prevista para o parto) sendo oferecida ração para animais gestantes e água *ad libitum*.

O manejo alimentar dos animais adotado foi o seguinte: 1,8kg de ração gestação para os animais na cobertura, aos trinta dias redução para valores entre 1,8 a 1,6kg dependendo do escore de condição corporal dos animais e aos 85 dias 2,0kg de ração, sendo restringida a alimentação no dia do parto.

Aproximadamente cinco dias para a data prevista para o parto, os animais foram transferidos para o setor de maternidade, onde ficaram alojados em celas de parição até o momento da desmama, que aconteceu aos 21 dias após o parto. Nesse intervalo de tempo, foi realizada a colheita da última amostra no dia do parto, portanto, houve colheita de material para determinação do perfil bioquímico nos dias 21º, 14º, e 7º dia antes da data prevista para o parto e no dia do parto.

Para colheita do material, os animais foram imobilizados com a ajuda do “cachimbo” de contenção. A colheita do sangue foi realizada por punção das vias caudais e auriculares, utilizando agulha hipodérmica 40x12 e agulha 0,80x25 adaptada para sistema vacutainer quando necessário. Previamente à coleta realizou-se a higienização do local, com álcool 70% e algodão.

Depois de obtida as amostras, as mesmas foram acondicionadas em tubos vacutainer na ausência de anticoagulantes, armazenadas em caixa térmica resfriada e transferidas para o laboratório de Patologia Clínica da Universidade Federal de Uberlândia, onde foram centrifugadas a 720g, durante dez minutos em centrifuga sorológica INBRAS® para separação do soro e plasma sanguíneo. O soro foi então armazenado em tubos do tipo eppendorf e posteriormente processado por um analisador automático multicanal ChemWell®, previamente calibrado para determinação dos componentes do perfil bioquímico.

Os componentes bioquímicos analisados para o metabolismo proteico foram: concentração sérica de proteínas totais, albumina, concentração de globulinas (proteína total menos albumina) e relação albumina/globulina. O perfil enzimático foi determinado pela análise das seguintes enzimas: Aspartatoaminotransferase (AST), gama-glutamilttransferase (GGT) e creatina quinase (CK). O perfil mineral pela análise das concentrações séricas de cálcio, fósforo, magnésio e a relação cálcio/fósforo.

Para determinação do peso dos animais nascidos, realizou-se acompanhamento do parto das matrizes e pesagem individual dos leitões, com balança digital portátil. A determinação do número de nascidos foi feita através da contagem direta dos animais ao nascimento.

Para as análises estatísticas, os dados obtidos foram tabulados em planilhas do programa Microsoft Excel e posteriormente analisados pelo programa estatístico SAS para as avaliações paramétricas e pelo programa Graphpad Prism5[®] (GraphPad Software Inc., La Jolla, CA), quando os dados foram não paramétricos. Para a avaliação do comportamento das variáveis bioquímicas no intervalo avaliado, utilizou-se o teste de Lilliefors para testar a normalidade dos dados e os teste de Cochran e Bartlett para testar a homogeneidade de variâncias, a partir de então, aquelas constatadas como paramétricas foram analisadas segundo o teste de Tukey, enquanto os dados não paramétricos foram analisados pelo teste de Kruskal-Wallis. Para a correlação foram utilizadas as correlações paramétricas de Pearson e para comparação entre os grupos, a análise de variância (ANOVA) foi usada para determinar interação e diferenças entre grupos e entre os diferentes momentos para todas as análises bioquímicas realizadas, sendo considerada a significância de 5%.

4- RESULTADOS E DISCUSSÃO

A comparação dos resultados encontrados nesse trabalho com demais trabalhos da literatura mostrou-se uma atividade laboriosa, visto que os trabalhos com que foi comparado estudaram animais em modelos experimentais distintos, ou seja, de linhagens diferentes, com alimentações diferentes e em ambientes diferentes. Para facilitar a interpretação dos resultados, num primeiro momento serão descritas as médias encontradas para todas as variáveis analisadas e num segundo momento, a correlação entre essas variáveis e o peso médio da leitegada.

Os valores médios de albumina, globulinas, relação albumina/globulina e proteínas totais em g/dl estão descritos na tabela 1.

Tabela 1: Valores médios da concentração sérica de albumina, globulinas, relação albumina/globulinas e proteínas em g/dl, 21, 14 e 7 dias para o parto e também no dia do parto (0)

Variável	21	14	7	0	P
Albumina	3,61 a	2,90 b	2,82 b	3,35 a	0,00
Globulinas	6,20 a	4,92 b	3,51 c	3,53 c	0,00
Relação Alb/Glob	0,59 a	0,59 a	0,81 b	1,10 c	0,11
Proteínas Totais	9,82 a	7,83 b	6,27 c	6,88 c	0,00

^{a,b,c} Médias seguidas por letras diferentes na linha diferem (P<0,05)

A albumina, é a principal proteína plasmática sintetizada no fígado, é responsável pelo transporte de inúmeras substâncias no organismo. O aumento desta proteína no terço final da gestação, principalmente a partir dos 90 dias seria de grande valia para a nutrição intrauterina, visto que é nesse momento que os fetos apresentam a maior taxa de crescimento e, conseqüentemente, o aumento no nível sérico de albumina permitiria um transporte adequado de nutrientes para os fetos. A média das concentrações de albumina são consideradas normais para espécie suína quando estão compreendidas entre os valores de 1,80 a 3,30 g/dl (KANECO; HARVEY; BRUSS, 2008).

Conforme demonstrado na Tabela 1, a concentração média de albumina para o dia 21, e no dia do parto diferiram significativamente dos valores médios encontrados no 14º e 7º dia antes do parto ($P < 0,05$). Os valores do dia 21 e no dia do parto (dia 0) não foram diferentes entre si ($P > 0,05$) e ainda estão acima da média considerada normal para a espécie. Já nos dias 14 e 7, os valores médios da concentração de albumina sérica não diferiram entre si significativamente ($P < 0,05$) e permaneceram dentro da faixa de referência para a espécie.

O comportamento geral dos componentes mostrou um declínio do dia 21 para o dia 14, mantendo-se abaixo da média no dia 07 e retomando os valores considerados normais no dia do parto conforme os dados apresentados no gráfico da figura 1.

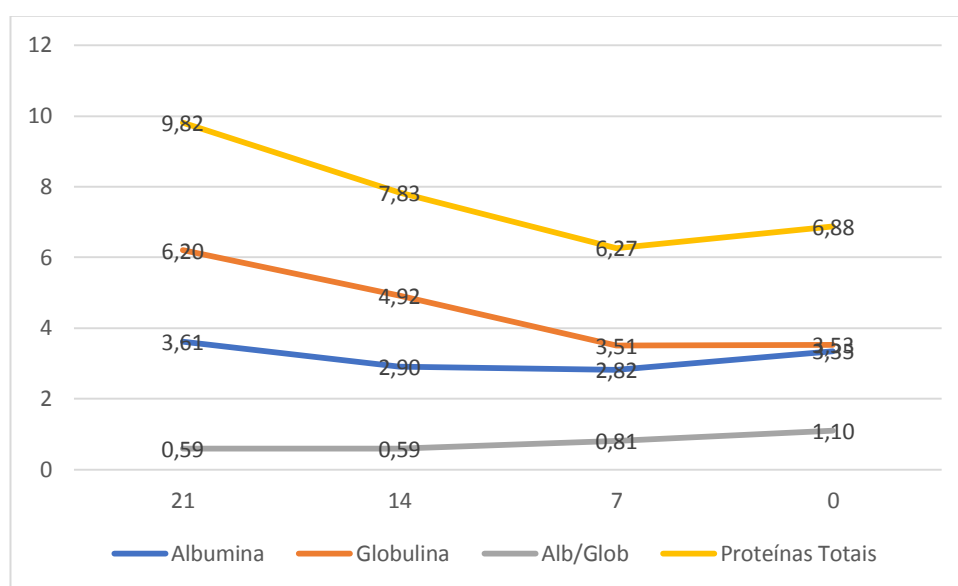


Figura 1: Média das concentrações séricas (g/dl) de albumina, globulina, relação albumina/globulina e proteínas totais de matrizes suínas em diferentes tempos de avaliação 21, 14, 7 dias para o parto e no momento do parto (dia 0).

No presente trabalho, os valores encontrados no 14º e 7º dia antes do parto e no parto são semelhantes aos achados de Alexandre, (2003) que verificou que os níveis médios de albumina no terço final da gestação em porcas e no parto foram $2,8 \pm 0,4$ g/dl e $2,9 \pm 0,5$ g/dl respectivamente, caracterizando um perfil normal para a concentração deste metabólito no sangue de matrizes gestantes. Já para Falbo et al., (2017) buscando estabelecer parâmetros médios de referência para porcas gestantes, estudaram 50 animais e encontraram um intervalo de 1,95 a 5,0 g/dl, com a maioria dos animais na faixa de 2,7 a 3,9 g/dl.

Em bovinos, o período pré-parto é caracterizado por hipoalbuminemia como mostra os achados de Birgel Junior et al. (2003) onde estudando vacas holandesas, concluíram que o puerpério recente de vacas holandesas em gestação é caracterizado por hipoalbuminemia.

Com relação à concentração média de globulinas, os valores de referência para a espécie suína, encontram-se entre 5,29 e 6,43 g/dl (KANEKO; HARVEY; BRUSS, 2008). O comportamento apresentado para a média das concentrações de globulinas neste trabalho assemelhou-se ao comportamento das médias de albumina (Figura 1).

Com 21 dias para o parto, encontrou-se o maior valor médio observado entre os quatro tempos para a concentração de globulinas séricas ($P < 0,05$), sendo este valor considerado normal dentro do intervalo estabelecido para esta variável. No dia 14, o valor decresceu, diferindo significativamente dos valores médios nos demais tempos ($P < 0,05$) e já se encontrando abaixo do valor mínimo considerado normal para a espécie. No dia 7 e no dia do parto, os valores médios não diferiram entre eles ($P > 0,05$), sendo que os valores também se encontraram abaixo do limite mínimo adequado para a espécie. Esse decréscimo da concentração sérica de globulinas pode ser explicado pela sua mobilização para a glândula mamária do animal para a formação do colostro.

Na fase colostral, o metabolismo da fêmea suína passa de um estado anabólico, para catabólico, caracterizado principalmente pela alta saída de proteína (IgG) pelo colostro, atingindo níveis de 260 – 600 g nas primeiras 24 horas após o parto (DIVIDICH; ROOKE; HERPIN, 2005). O colostro das porcas, apresenta altos níveis de imunoglobulinas, portanto, uma mobilização é necessária para o metabolismo mamário conseguir concentrar as globulinas no colostro, na intenção de secreta-lo ao concepto no momento após o parto, diminuindo assim a concentração sérica destes componentes no momento pré-parto. Devido ao tipo de placenta da porca difusa e epiteliocorial, os leitões nascem sem imunidade passiva em níveis adequados, sendo necessário a ingestão de um colostro com boa quantidade de imunoglobulinas para uma devida proteção.

Os achados de Falbo et al. (2017) relaram intervalos de referência para globulinas entre 3,44 e 8,87 g/dl, onde a maioria dos animais estiveram entre 5,11 e 6,48 g/dl. Caso adotado este parâmetro como referência para este trabalho, ressalta-se que a média de globulinas estariam dentro da faixa considerada normal em todos os tempos.

A relação albumina/globulina, apresentou valores que não se mostraram diferentes entre si nos dias 21 e 14 ($P > 0,05$), sendo que os valores permaneceram abaixo dos valores recomendados para a espécie (médias com valores acima de 1,00; Figura 1). No dia 14 antes do parto, houve um aumento significativo comparado aos tempos anteriores, entretanto, o valor ainda não se encaixou em um valor adequado para a média considerada normal para a espécie. No dia do parto, o valor diferiu significativamente dos valores médios nos outros tempos ($P < 0,05$; Tabela 1).

Como é possível observar na Figura 1, os valores de proteínas totais, seguiram o comportamento expressado pela albumina e globulina no intervalo de tempo analisado. Esse comportamento das variáveis já era esperado, visto que a composição da variável proteínas totais é composta pela soma das variáveis albumina e globulinas. O 21º dia antes do parto apresentou maior valor de proteínas totais, diferindo significativamente dos demais tempos ($P<0,05$) e ficando dentro da média considerada normal para a espécie compreendida no intervalo de 7,90 a 8,90 g/dl. Esse valor acima das médias encontradas nos demais tempos, provavelmente se deve ao fato de que a concentração de globulinas e proteínas apresentaram seus maiores valores também no 21º dia antes do parto. Com 14 dias antes do parto, há um decréscimo da concentração das proteínas totais, que também se difere significativamente dos demais tempos analisados ($P<0,05$; Tabela 1) e encontra-se abaixo dos valores médios de referência, mantendo-se baixo, apesar de que bem próximo do valor médio até a data do parto.

Birgel Junior et al. (2003) estudando o comportamento dessa variável em vacas holandesas gestantes, relatou que houve uma diminuição nos teores de proteínas totais no terço final da gestação, situação esta que foi encontrada também neste trabalho, onde os valores de proteínas totais ficaram abaixo da média referência a partir de 14 dias antes do parto. Os valores encontrados para a variável proteínas totais, provavelmente baseiam-se na fração globulina, que se manteve baixa também no mesmo intervalo de tempo analisado. A mobilização de globulinas para a produção do colostro é uma importante causa dessa diminuição na concentração sérica destes elementos. Falbo et al. (2017) estudando 50 porcas no terço final da gestação encontrou valores de 6,7 a 10,3 g/dl de proteínas totais, sendo um intervalo maior do que o considerado por Kaneco; Harvey; Bruss, (2008) e por Verheyen et al. (2007), que encontrou valores de 6,7 a 9,0 g/dl para porcas com mais de dois partos. Estes autores ainda afirmaram que a proteína total aumenta com a idade da porca.

A média dos valores do perfil enzimático, representadas por AST, GGT e CK estão descritas no gráfico representado na Tabela 2.

Tabela 2: Valores médios da concentração sérica de AST, GGT e CK (UI/L) 21, 14 e 7 dias para o parto, e também no dia do parto (0)

Variável/	21	14	7	0	P
AST	216,12	81,18	110,62	50,75	0,11
GGT	70,06 a	28,21 b	40,02 c	24,95 b	0

CK	803,06 a	2089,98 b	1031,46 a	775,09 a	0,00
----	----------	-----------	-----------	----------	------

^{a,b,c} Médias seguidas por letras diferentes na linha diferem ($P < 0,05$)

Os valores médios de referência da enzima creatina quinase (CK) para a espécie suína são 2,4 a 22,5 UI/L (KANEKO; HARVEY; BRUSS, 2008). No presente trabalho, os valores apresentados nos dias 21, 7 e no dia do parto, não diferiram entre si ($P > 0,05$), entretanto em todos os tempos os valores ficaram muito acima da média considerada normal para a espécie suína. No 14º dia antes do parto, o valor médio apresentado diferiu significativamente dos outros momentos ($P < 0,05$) ficando com valores acima dos demais (Tabela 2).

A enzima creatina quinase é uma enzima proveniente do tecido muscular, e sua concentração sérica aumenta poucas horas após a lesão, e atinge valores máximos em 12 horas (GONZÁLEZ; SILVA, 2017). No presente trabalho, as amostras foram processadas com até 4 horas após a colheita, portanto, dentro do intervalo aceito sem que houvesse efeito negativo da meia vida da enzima. No sistema de produção de suínos, as fêmeas vivem em gaiolas quando em gestação, onde passam grande parte do tempo em decúbito, levantando apenas para alimentação e excretas. O decúbito prolongado desses animais poderia ser uma das explicações ao aumento significativo na concentração séricas dessa enzima. Além disso, os animais ficam em gaiolas, porém conseguem ter acesso aos seus vizinhos, se mordendo e causando pequenos danos ao tecido muscular, somando os fatos, os valores considerados de referência para a espécie, segundo, não refletem realmente o intervalo real da enzima CK em um ambiente de produção comercial.

Sempre que se pensa em danos musculares, a concentração sérica dessa enzima, juntamente com a AST, deve ser mensurada. A AST por ser produzida a nível mitocondrial em sua maioria, se eleva mais tardiamente (GONZÁLEZ; SILVA, 2017).

Os valores médios da enzima AST não apresentaram diferenças estatísticas nos quatro tempos observados ($P > 0,05$; Tabela 2). A média referência para a espécie é de 32 a 84 UI/L (KANEKO; HARVEY; BRUSS, 2008). Apesar de não haver diferença estatística, as variáveis se comportaram de forma completamente diferente nos diferentes tempos analisados (Figura 2).

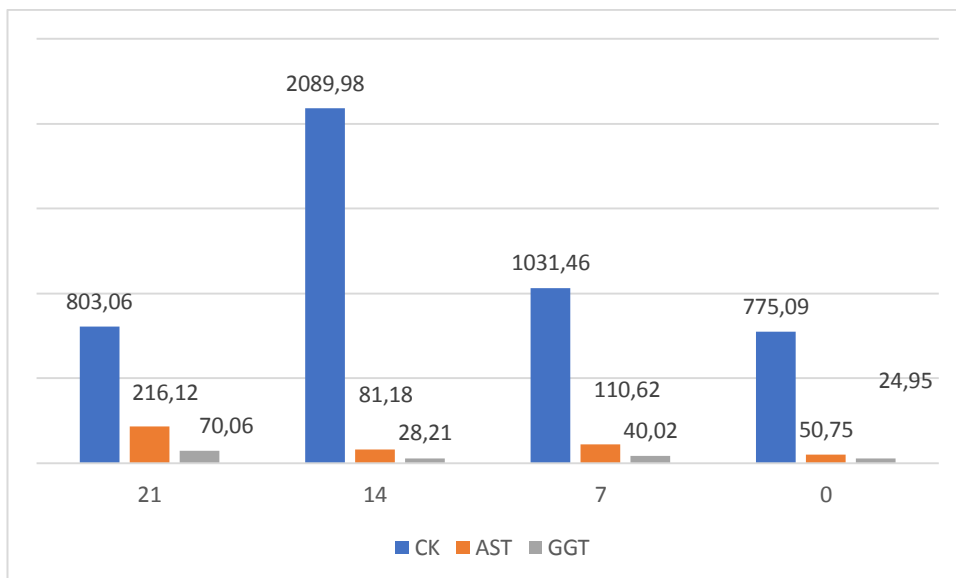


Figura 2: Comportamento das médias das concentrações séricas (em UI/L) das enzimas Creatina quinase (CK), Gama glutamiltransferase (GGT) e Aspartato aminotransferase (AST) de matrizes suínas em diferentes tempos de avaliação 21, 14, 7 dias para o parto e no momento do parto (dia 0).

Com 21 dias para o parto, o valor médio da AST foi o maior registrado, inclusive ficando acima dos valores preconizados como referência para a espécie. No 14º dia há uma queda na concentração sérica desta enzima, retornando aos valores dentro da faixa considerada normal para a espécie. Com 7 dias antes do parto, há outro aumento na concentração sérica desta enzima, que ultrapassa novamente o limite de 84 UI/L e finalmente no dia do parto, há queda da enzima e esta se encontra novamente nos valores considerados normais. O comportamento da variável é bem heterogêneo, assumindo valores extremamente altos com 21 dias e reduzindo em até três vezes menos na data do parto (Figura 2).

Segundo González; Silva (2017), o aumento de AST pode ser observado em casos de hepatite, infecciosa e tóxica, cirrose, obstrução biliar e fígado gorduroso. Esta enzima também encontra-se aumentada em casos de hemólise, deficiência de selênio/vitamina E e de exercício físico intenso. Em suínos ainda pode ser usada como indicador da capacidade de suportar estresse por transporte (teste do halotano) (RODRIGUES, 2005).

Os valores médios considerados normais para a enzima GGT em suínos, estão situados entre o intervalo de 10 a 60 UI/L (KANEKO; HARVEY; BRUSS, 2008). No presente estudo, apenas no 21º dia, o valor ficou fora da faixa normal, ficando este acima do esperado e diferindo também estatisticamente dos demais valores no demais tempos ($P < 0,05$; Tabela 2). No 14º dia, o valor decresce, e se encaixa na faixa de média considerada normal para a

espécie, não diferindo dos valores encontrados no dia do parto ($P>0,05$) que também se encontram dentro dos valores considerados normais.

A GGT é uma enzima presente na maioria das células do organismo, com exceção das células musculares (GONZÁLEZ; SILVA, 2017), sendo ainda abundante em regiões de secreção e absorção (HOFFMANN E SOLTER, 2008). Está correlacionada com enfermidades hepáticas em geral sendo considerada um excelente marcador para colestase (GONZÁLEZ, F. H. D.; SHEFFER, 2002).

As médias da concentração sérica de cálcio, fósforo, relação cálcio/fósforo e magnésio (mg/dl) estão representadas na tabela 3.

Tabela 3: Valores médios da concentração sérica de cálcio, fósforo, relação cálcio e fósforo e magnésio (mg/dl) 21, 14 e 7 dias para o parto e no dia do parto (0);

Variável	21	14	7	0	P
Cálcio	10,01 a	14,57 b	8,04 c	11,11 a	0,00
Fósforo	6,61 a	4,46 b	6,84 a	6,82 a	0,00
Relação Ca/P	1,78 a	3,48 b	1,30 a	1,69 a	0,00
Magnésio	2,46 a	1,31 b	1,06 b	2,63 a	0,00

^{a,b,c} Médias seguidas por letras diferentes na linha diferem ($P<0,05$)

Os valores médios da concentração de cálcio permaneceram dentro da faixa descrita como normal da espécie com exceção do dia 14, onde o valor atingiu média superior ao considerado normal, sendo inclusive diferente dos demais tempos ($P<0,05$). Os valores descritos como dentro do padrão médio normal se situam dentro do intervalo de 7,1 a 11,6 mg/dl (KANEKO; HARVEY; BRUSS, 2008).

A curva de comportamento desta variável apesar de oscilar nos diferentes tempos mostra que a variação nos níveis séricos é discreta, sendo inclusive no dia do parto considerado normal (Figura 3). Esperava-se que no dia do parto, os valores fossem menores, visto que além da mobilização dos minerais para a formação dos ossos e dentes dos conceptos no terço final da gestação, a produção de colostro também requer certo nível de cálcio, entretanto, não foi o que aconteceu no presente trabalho.

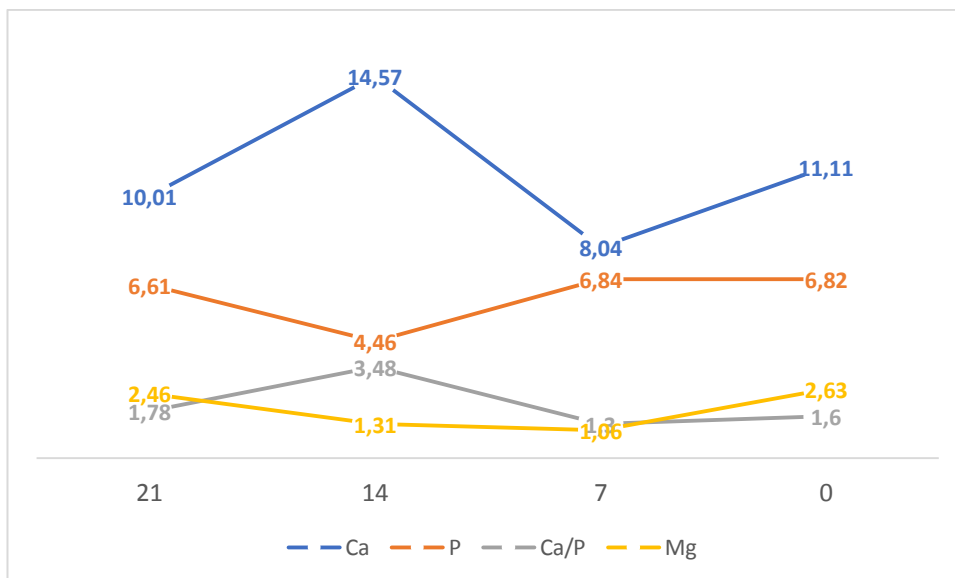


Figura 3: Média das concentrações séricas (em mg/dL) dos minerais Cálcio (Ca), Fósforo (P), relação cálcio/fósforo (Ca/P) e Magnésio (Mg) de matrizes suínas em diferentes tempos de avaliação 21, 14, 7 dias para o parto e no momento do parto (dia 0).

Os valores encontrados neste experimento no 21º dia antes do parto, se assemelharam aos encontrados por Alexandre (2003) que determinaram em média o valor de 9,71 mg/dl para animais com 60 dias de gestação, e no dia do parto valores de 10,09 mg/dl. Já Falbo et al., (2017) encontraram intervalos menores para a variável cálcio, ficando os valores entre 10,4 e 14,8 mg/dl.

O cálcio é um mineral essencial para a contração muscular, sendo que a hipocalcemia reduz a contração do miométrio, aumentando a duração do parto (SOBESTIANSKY, 1998). Segundo Endres; Rude (1994) aproximadamente 40% do total do cálcio sérico está ligado à albumina, logo, a concentração de cálcio total diminui quando os animais apresentam hipoalbuminemia e aumentam quando a albumina aumenta.

A concentração média do fósforo sérico seguiu um comportamento inverso ao comportamento exibido pelo cálcio. No dia 14º, a concentração média, ficou abaixo dos valores considerados normais para a espécie e diferiu estatisticamente de todos os outros tempos analisados ($P < 0,05$). Os valores adotados como referência se situaram no intervalo de 5,3 a 9,6 mg/dl, segundo Kaneco; Harvey; Bruss, (2008). O comportamento do fósforo como um todo se deve muito em relação à concentração do cálcio. Para manter uma relação ideal (2:1) entre esses dois minerais, o organismo dispõe de vários mecanismos, incluindo concentrações dos hormônios da paratireoide.

Falbo et al. (2017) encontraram um intervalo semelhante ao de Kaneco; Harvey; Bruss,(2008), (5,8 a 10,2 mg/dl), concluindo que o estado de gestação não influenciou as concentrações séricas de fósforo.

O fósforo é um elemento de extrema importância para as reações que ocorrem no corpo do animal. Participa em torno de 1% do peso corporal e recebe atenção especial nas formulações de rações para os suínos.

A relação cálcio/fósforo é considerada normal na proporção de 2:1 sendo então duas partes de cálcio, para uma de fósforo. No presente trabalho, apenas no 14º dia antes do parto, é que houve alteração desta relação. Essa alteração é explicada pois, os valores de cálcio se encontravam acima do considerado normal para a espécie e os de fósforo se encontravam abaixo, alterando desse modo a sua relação.

Os valores de magnésio são considerados adequados para a espécie suína quando estão situados no intervalo de 2,7 a 3,7 mg/dl (KANEKO; HARVEY; BRUSS, 2008). No presente estudo, os valores médios da concentração sérica dos animais se encontraram abaixo dos valores de referência em todos os tempos analisados. No dia do parto, foi encontrado o maior valor observado durante o experimento (2,63 mg/dl), entretanto, esse valor não diferiu significativamente do valor encontrado no 21º dia antes do parto ($P>0,05$). Os valores dos dias 14 e 7 antes do parto, não diferiram entre si ($P>0,05$), sendo inclusive os menores valores encontrados (Tabela 2).

Os valores encontrados por Falbo et al., (2017) não diferiram muito dos encontrados por (KANEKO; HARVEY; BRUSS, 2008), que consideraram o intervalo entre 2,5 e 4,3 mg/dl.

O magnésio apresenta importante papel como cofator de sistemas enzimáticos, e é essencial na manutenção da estrutura do RNA, DNA e síntese proteica, além de atuar na coagulação sanguínea e contração muscular, ainda influencia a liberação de neurotransmissores na junção neuromuscular (VERHEYEN et al., 2007).

Os valores de correlação entre o peso médio da leitegada e todos as variáveis estudadas estão descritos na tabela 4.

Tabela 4. Valores de correlação entre as variáveis albumina, globulinas, relação albumina/globulina, proteínas totais, cálcio, fósforo, relação cálcio/fósforo, magnésio, Creatina Quinase (CK) Aspartato aminotransferase (AST) e Gama glutamiltransferase (GGT) em relação ao peso médio da leitegada (PM), nos tempos 21, 14, 7 dias para o parto e no momento do parto (dia 0).

VARIÁVEIS	PM	P
ALBUMINA		
21	0,2616	0,16
14	-0,036	0,44
7	-0,2473	0,17
0	0,4077	0,05
GLOBULINAS		
21	0,2524	0,17
14	0,4528	0,03*
7	0,1612	0,27
0	0,2157	0,21
PROTEÍNAS TOTAIS		
21	0,2994	0,13
14	0,3081	0,12
7	-0,0147	0,47
0	0,3263	0,10
RELA ALB/ GLOB		
21	-0,0502	0,42
14	-0,2656	0,16
7	-0,3082	0,12
0	0,1116	0,34
CALCIO		
21	0,3633	0,08
14	-0,1848	0,24
7	0,1292	0,31
0	0,3242	0,11
FÓSFORO		
21	0,1846	0,24
14	-0,1451	0,29
7	-0,2015	0,22
0	-0,1429	0,29
RELAÇÃO CA/P		
21	0,0757	0,39
14	-0,0813	0,38
7	0,2092	0,21
0	0,2560	0,16
MAGNÉSIO		
21	0,5156	0,02*
14	-0,4214	0,05
7	0,2284	0,19
0	0,0991	0,35
CK		
21	0,0636	0,40
14	-0,0907	0,36
7	0,3507	0,09
0	0,3811	0,07
AST		
21	0,2887	0,13
14	-0,2252	0,20
7	-0,2589	0,16
0	-0,0852	0,37
GGT		
21	0,1430	0,29
14	-0,0933	0,36
7	-0,4025	0,06
0	0,0270	0,46

*indica significância a 5%

Os valores encontrados nesse estudo não mostraram correlação entre as variáveis estudadas e o peso médio da leitegada, com exceção da variável globulina aos 14 dias e o magnésio aos 21 dias antes do parto. Ambos apresentaram fraca correlação entre o nível sérico circulante da variável e o peso ao nascimento da leitegada.

Uma das hipóteses deste trabalho era de que, assim como acontece em outras espécies (ALVARENGA, 2016; MUNDIM et al., 2010; NASCIUTTI et al., 2012; SAUT et al., 2009, 2014), a fêmea suína passasse por modificações do perfil metabólico, priorizando o crescimento fetal e a produção de colostro por exemplo, fazendo com que houvesse uma perda no balanço bioquímico dos componentes séricos, prejudicando de alguma forma a incorporação de massa aos leitões ao nascimento, fato que não foi constatado neste experimento.

As alterações bioquímicas que ocorrem nos animais, se devem principalmente a três fatores: alimentação, estado de saúde e adaptação fisiológica. Num sistema de produção comercial de suínos, com dietas balanceadas, climatização e programa de sanidade bem estabelecido e executado, dificilmente se encontraria animais com alterações no marcantes no perfil bioquímico.

Apesar de diversas variáveis influenciarem nesta característica, não encontramos relação entre os componentes bioquímicos séricos de porcas saudáveis e o peso dos leitões ao nascimento.

5- CONCLUSÕES

Não houve correlações entre os parâmetros bioquímicos analisados e o peso médio da leitegada. Esperava-se encontrar correlação entre os itens citados, entretanto, vale ressaltar que não houve alterações significativas nas médias dos componentes. Logo, animais com concentrações dos componentes bioquímicos séricos normais, não sofrem influência sobre a característica peso da leitegada.

São necessários estudos complementares que caracterizem o perfil bioquímico normal de porcas a nível regional e que contemplem todo o ciclo de produção, avaliando inclusive, grupos doentes *versus* saudáveis, composição de colostro e sua influência nos parâmetros séricos, efeito dos diferentes manejos alimentares, clima, entre outras variáveis que são descritas na literatura como determinantes na concentração sérica do perfil bioquímico dos animais.

6- REFERÊNCIAS

- ALEXANDRE, A. A. DA C. **Níveis de cálcio sérico em porcas gestantes e em trabalho de parto.** [s.l: s.n.].
- ALMEIDA, F. R. C. L. Influência da nutrição da fêmea sobre a qualidade do leitão ao nascer Sow nutrition and its implication on the quality of the piglet at birth. **Acta Scientiae Veterinarie**, v. 37, n. Supl 1, p. 31–34, 2009.
- ALVARENGA, A. L. N. et al. Intra-uterine growth retardation affects birthweight and postnatal development in pigs , impairing muscle accretion , duodenal mucosa morphology and carcass traits. p. 387–395, 2013.
- ALVARENGA, P. B. **DETERMINAÇÃO DO PERFIL METABÓLICO DE VACAS JERSEY NO PERIPARTO E SUA CORRELAÇÃO COM AFECÇÕES UTERINAS.** [s.l.] Universidade Federal de Uberlândia, 2016.
- AZAB, M. E.; ABDEL-MAKSoud, H. A. Changes in some hematological and biochemical parameters during prepartum and postpartum periods in female Baladi goats. **Small Ruminant Research**, v. 34, n. 1, p. 77–85, 1999.
- BAZER, F. W. et al. Comparative aspects of implantation. **Reproduction**, v. 138, n. 2, p. 195–209, 2009.
- BERGONSO, T. H. D. et al. Valores de referência de uréia e creatinina para javali (sus scrofa scrofa, linnaeus, 1758) em cativeiro. **Archives of Veterinary Science**, v. 15, n. 4, p. 190–195, 2010.
- BERNARDI, M.; WENTZ, I.; BORTOLOZZO, F. Desenvolvimento do conceito suíno e fatores que predisõem à mumificação. **Anais do I Simpósio UFRGS sobre produção, Reprodução e Sanidade Suína (Porto Alegre, Brasil)**, n. January, p. 236–250, 2006.
- BIRGEL JUNIOR, E. H. et al. Avaliação Da Influência Da Gestação E Do Puerpério Sobre a Função Hepática De Bovinos Da Raça Holandesa. **ARS Veterinaria**, v. 19, n. 2, p. 172–178, 2003.
- CHIQUEIRI, J. et al. Bioquímica sangüínea e altura das vilosidades intestinais de suínos alimentados com adição de probiótico, prebiótico e antibiótico. **Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal**, v. 8, n. 2, p. 97–104, 2007.
- DIVIDICH, J.; NOBLET, J. Colostrum intake and thermoregulation in the neonatal pig in relation to environmental temperature. **Biology of the Neonate**, v. 40, p. 167–174, 1981.
- DIVIDICH, J. L.; ROOKE, J. A.; HERPIN, P. Nutritional and immunological importance of colostrum for the new born pig. **Journal of Agricultural Science**, p. 469–485, 2005.

- EL-SHERIF, M. M. A.; ASSAD, F. Changes in some blood constituents of Barki ewes during pregnancy and lactation under semi arid conditions. **Small Ruminant Research**, v. 40, n. 3, p. 269–277, 2001.
- ENDRES, D.B.; RUDE, R. K. **Mineral and Bone Metabolism**. 2^a ed ed. Philadelphia: Tietz textbook of clinical chemistry, 1994.
- FALBO, J. B. et al. Perfil bioquímico sérico em porcas no terço final de gestação - Serum b. **Revista eletrônica de Veterinária**, v. 18, p. 1–13, 2017.
- FORD, S. . Embryonic and fetal development in different genotypes in pigs. **Journal of Reproduction and Fertility**, v. 52, p. 165–176, 1997.
- GONZÁLEZ, F. H. D.; SHEFFER, J. F. S. AVALIAÇÃO METABÓLICO NITRICIONAL DE VACAS LEITEIRAS POR MEIO DE FLUÍDOS CORPORAIS (sangue , leite e urina). **Congresso Nacional de Medicina Veterinária**, 29, p. 5–17, 2002.
- GONZÁLEZ, F. H. D.; SILVA, S. C. **Introdução à bioquímica clínica veterinária**. 3^o edição ed. [s.l: s.n.].
- HUNTER, R. H. F. Physiological Factors Influencing Ovulation, Fertilization, Early Embryonic Development and Establishment of Pregnancy in Pigs. **British Veterinary Journal**, v. 133, n. 5, p. 461–470, 1977.
- KANECO, J. J.; HARVEY, J. W.; BRUSS, M. L. **Clinical biochemistry of domestical animal**. 5^a ed , ed. London: [s.n.].
- KNOL, E. F.; LEENHOUWERS, J. I.; VAN DER LENDE, T. Genetic aspects of piglet survival. **Livestock Production Science**, v. 78, n. 1, p. 47–55, 2002.
- MAPA. **Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento**, 2018.
- MILLIGAN, B. N.; DEWEY, C. E.; DE GRAU, A. F. Neonatal-piglet weight variation and its relation to pre-weaning mortality and weight gain on commercial farms. **Preventive Veterinary Medicine**, v. 56, n. 2, p. 119–127, 2002.
- MUNDIM, A. V. et al. Influência da gestação sobre os constituinte bioquímicos do sangue de novilhas da raça holandês preto e branco. **Veterinária Notícias**, v. 16, p. 37–43, 2010.
- NASCIUTTI, N. R. et al. Metabolic profile of Santa Inês ewes with low body condition score during peripartum. **Boletim de Indústria Animal**, v. 69, n. 2, p. 137–145, 2012.
- OLIVEIRA, R. S. B. R. et al. Perfil metabólico de vacas mestiças leiteiras com baixo escore de condição corporal no periparto. **Pesquisa Veterinária Brasileira**, v. 34, n. 4, p. 362–368, 2014.

PANZARDI, A. et al. Fatores que influenciam o peso do leitão ao nascimento. **Acta Scientiae Veterinariae**, v. 37, n. Supl 1, p. 49–60, 2009.

QUINIOU, N.; DAGORN, J.; GAUDRÉ, D. Variation of piglets' birth weight and consequences on subsequent performance. **Livestock Production Science**, v. 78, n. 1, p. 63–70, 2002.

RODRIGUES, R. **Enzimas de uso na clínica veterinária**, 2005.

SANTIAGO, A. L. S.; CARVALHO, L. E.; BASTOS, F. J. S. Causas de Mortalidade de Leitões na Primeira Semana Após o Nascimento. p. 37–43, 2007.

SAUT, J. P. E. et al. Influência do puerpério sobre o proteinograma sérico de caprinos da raça Saanen obtido por eletroforese em gel de poliacrilamida. **Semina:Ciencias Agrarias**, v. 30, n. 3, p. 661–670, 2009.

SAUT, J. P. E. et al. Retenção de placenta no proteinograma de vacas Holandesas. **Ciência Rural**, v. 44, n. 9, p. 1651–1657, 2014.

SOBESTIANSKY, J. **Suinocultura intensiva: produção, manejo e saúde do rebanho** Brasília Embrapa, Serviço de Produção de Informação, , 1998.

VERHEYEN, A. J. M. et al. Serum biochemical reference values for gestating and lactating sows. **Veterinary Journal**, v. 174, n. 1, p. 92–98, 2007.

VIEIRA, M. DE S. Bioquímica Do Fósforo. p. 1–9, 2010.

WELP, C.; JOCHLE, W.; HOLTZ, W. Induction of parturition in swine with a prostaglandin analog and oxytocin and parity. v. 22, 1984.

WIGMORE, P. M. C.; STICKLAND, N. C. Muscle development in large and small pig fetuses. **Journal of anatomy**, v. 137, n. August, p. 235–45, 1983.

WLADIMIROFF, J. W.; TONGE, H. M.; STEWART, P. A. Doppler ultrasound assessment of cerebral blood flow in the human fetus. **BJOG: An International Journal of Obstetrics & Gynaecology**, v. 93, n. 4, p. 471–475, 1986.

WOCHNER, M. O. et al. Parâmetros bioquímicos sanguíneos, balanço de nitrogênio e metabolizabilidade da energia bruta em suínos alimentados com dietas contendo diferentes balanços eletrolíticos. **Semina:Ciencias Agrarias**, v. 33, n. 4, p. 1599–1608, 2012.

WOLF, J.; ŽÁKOVÁ, E.; GROENEVELD, E. Within-litter variation of birth weight in hyperprolific Czech Large White sows and its relation to litter size traits, stillborn piglets and losses until weaning. **Livestock Science**, v. 115, n. 2–3, p. 195–205, 2008.

WU, G. et al. Board-invited review: Intrauterine growth retardation: Implications for the animal

sciences. **Journal of Animal Science**, v. 84, n. 9, p. 2316–2337, 2006.

WU, G. et al. Proline metabolism in the conceptus: Implications for fetal growth and development. **Amino Acids**, v. 35, n. 4, p. 691–702, 2008.