

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

**Ricardo Aurélio Avelar de Freitas**

**AVALIAÇÃO DO PERFIL SÉRICO BIOQUÍMICO NA CONCEPÇÃO DE FÊMEAS  
DA RAÇA NELORE**

**Uberlândia-MG**

**2018**

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

**Ricardo Aurélio Avelar de Freitas**

Monografia apresentada à coordenação do curso de graduação em Zootecnia da Universidade Federal de Uberlândia, como requisito parcial a obtenção do título de Zootecnista.

**Uberlândia - MG**

**2018**

**Ricardo Aurélio Avelar de Freitas**

**AVALIAÇÃO DO PERFIL SÉRICO BIOQUÍMICO NA CONCEPÇÃO DE FÊMEAS  
DA RAÇA NELORE**

Monografia aprovada como requisito parcial a  
obtenção do título de Zootecnista no curso de  
graduação em Zootecnia da Universidade Federal  
de Uberlândia.

**APROVADA EM 29 DE NOVEMBRO DE 2018**

Gustavo Guerino Macedo

(Universidade Federal de Uberlândia - Faculdade de Medicina Veterinária)

José Octávio Jacomini

(Universidade Federal de Uberlândia - Faculdade de Medicina Veterinária)

Graciele Freitas Cardoso

(Universidade Federal de Uberlândia -Laboratório de Reprodução Animal)

**Uberlândia - MG**

**2018**

Dedico esse trabalho primeiramente a Deus  
“Porque dele e por ele, e para ele, são todas as  
coisas; glória, pois, a ele eternamente. Amém” -  
Romanos 11:36. Aos meus pais, irmãos, a minha  
família, orientador e principalmente a minha  
namorada por ter me dado todo o apoio  
necessário para que eu chegasse até aqui

## **AGRADECIMENTOS**

Ao professor Gustavo Guerino, por ter me concedido a oportunidade de realizar o meu trabalho de conclusão de curso na área de reprodução animal.

Ao meus pais que sempre com muito esmero prezaram a minha educação, me mostrando que o caminho da conquista está no esforço.

Ao Laboratório de Saúde em Grandes Animais da Universidade Federal de Uberlândia (UFU), pela disponibilização do espaço para as análises bioquímicas.

## RESUMO

Correlação é um parâmetro estatístico que avalia a associação entre duas características, ou seja, o quanto que a variação de uma característica, influência na variação de outra característica. Na correlação, podemos dizer que o aumento de uma característica provoca o aumento de outra ou vice e versa. A correlação varia de (-1 à +1), quanto mais próximo de zero mais fraca é a correlação. Os minerais como (Ca) cálcio, (P) fósforo e (Mg) magnésio estão presentes em vários componentes do organismo animal, sendo alguns destes componentes, o sangue. O objetivo deste estudo foi avaliar o perfil metabólico de fêmeas nelore lactantes, solteiras e novilhas, comparando os teores de fósforo (P), cálcio (Ca), magnésio (Mg), ureia, albumina, proteínas totais, colesterol HDL direto, colesterol total, triglicérides, frutossamina e creatinina no sangue, com a taxa de concepção das vacas. Para as análises bioquímicas foram utilizadas 163 amostras de sangue (animais nelores – *Bos taurus*); previamente diagnosticadas como negativas na sorologia para brucelose, e pertencentes a três fazendas comerciais localizadas no município de Iporá, no estado de Goiás. Foram encontradas concentrações séricas abaixo dos valores de referência para cálcio, HDL e frutossamina nos animais avaliados.

**Palavras-chave:** Perfil Metabólico. Bovinos de Corte. Minerais. Nutrição Mineral

## ABSTRACT

Correlation is a statistical parameter that evaluates one of two characteristics, that is, what is a variation of a characteristic, influence on the variation of the other characteristic. In the category, we can say that the increase of a characteristic causes the increase of something else or vice versa. The variation varies (-1 to +1), the closer to zero the weaker is the correlation. The mineral salts phosphorus (P), calcium (Ca), magnesium (Mg), urea, albumin, total proteins, direct HDL cholesterol, total cholesterol, triglycerides, fructosamine and creatinine. are present in several components of the animal, some of these components being the blood. The objective of this study was to evaluate the metabolic profile of lactating, single and heifer females, comparing the levels of Ca, P and Mg in the blood, with a cow design rate. Biochemistry was used in blood samples (Bosques); In the state of Goiás. Serum concentrations below the reference values For calcium, HDL and fructosamine were found in theevaluatedanimals.

**Key –Words:** Profile Metabolic. Beef Cattle. Minerals. Mineral Nutrition

## Sumário

RESUMO.....	6
ABSTRACT.....	7
INTRODUÇÃO.....	8
JUSTIFICATIVA .....	10
REFERENCIAL TEÓRICO.....	11
CÁLCIO.....	13
FÓSFORO.....	14
TRIGLICERÍDEOS.....	16
COLESTEROL TOTAL E HDL.....	17
FRUTOSAMINA.....	18
ALBUMINA.....	19
PROTEÍNAS TOTAIS.....	21
UREIA .....	22
CORRELAÇÕES.....	25
MATERIAIS E MÉTODOS.....	26
RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	28
CONCLUSÃO.....	37
REFERÊNCIAS.....	38

## INTRODUÇÃO

Bovinos criados exclusivamente a pasto possuem deficiência de alguns minerais como P, sódio (Na), cobre (Cu), cobalto (Co), zinco (Zn), iodo (I), e selênio (Se). Em algumas regiões, minerais como Ca, Mg, potássio (K), manganês (Mn) e eventualmente ferro (Fe) também podem estar deficientes (TOKARNIA, 1998). Pesquisadores da Embrapa Gado de Corte encontraram em região tropical pastagens com minerais com minerais como em Na, Zn, Cu e P, abaixo do ideal para suprir as exigências nutricionais de um bovino em mais de 70% das amostras coletadas (NICODEMO, 2008).

Os sintomas da carência de alguns minerais como Ca, P e Mg podem manifestar-se, no início da gestação, por redução da fertilidade. A produtividade e a rentabilidade de um sistema de cria dependem, em grande parte, de como o planejamento nutricional atende às exigências do rebanho. Um fato muito bem estabelecido é que o desempenho reprodutivo de fêmeas de corte pode ser melhorado com um bom manejo nutricional garantindo, assim, um escore de condição corporal (ECC) aceitável (JIMENES, 2013).

A avaliação do perfil metabólico em vacas de corte pode contribuir para os estudos sobre balanço nutricional dos rebanhos, uma vez que, em algumas situações, os desequilíbrios nutricionais podem influenciar as concentrações sanguíneas de alguns metabólitos (WITTEWER, 2000)

Na hipótese, temos que maiores concentrações de cálcio (Ca), fósforo (P) e magnésio (Mg) séricos, podem contribuir para maiores taxas de prenhez. Será utilizado o perfil bioquímico para associar quais dessas concentrações analisadas influenciam a prenhez.

**OBJETIVO**

Descrever o perfil metabólico de fêmeas nelore por meio da dosagem sérica de fósforo (P), cálcio (Ca), magnésio (Mg), ureia, albumina, proteínas totais, colesterol HDL direto, colesterol total, triglicérides, frutossamina e creatinina.

**JUSTIFICATIVA**

Devido a necessidade de suprimir as deficiências minerais em bovinos de corte no Brasil, é imprescindível o desenvolvimento de soluções tecnológicas aplicadas que sejam absorvidas pelo segmento de insumos para nutrição animal

## REFERENCIAL TEÓRICO

Bovinos criados exclusivamente a pasto possuem deficiência de alguns minerais como P, sódio (Na), cobre (Cu), cobalto (Co), zinco (Zn), iodo (I), e selênio (Se). Em algumas regiões, minerais como Ca, Mg, potássio (K), manganês (Mn) e eventualmente ferro (Fe) também podem estar deficientes (TOKARNIA, 1998).

Pesquisadores da Embrapa Gado de Corte encontraram em pastagens de região tropical, concentrações em pastagens de importantes minerais como Na, Zn, Cu e P, abaixo do ideal para suprir as exigências nutricionais de um bovino, em mais de 70% das amostras coletadas (NICODEMO, 2008).

**Tabela 1** - Médias e desvios padrão das atividades séricas de aspartato aminotransferase, fosfatase alcalina, gamaglutamilttransferase, creatinocinase e teores séricos de ureia, creatinina, bilirrubina total, bilirrubina direta, bilirrubina indireta, triglicérides, colesterol, cálcio total, fósforo, magnésio, sódio, potássio e cálcio ionizado de vacas saudáveis das raças nelore e mestiças girolanda, criadas na região Centro-Oeste.

Parâmetros	Raças	
	Nelore (n= 120)	Girolanda (n= 120)
Aspartato aminotransferase (U/L)	58,5±18,2A	59,7±17,5A
Fosfatase alcalina (U/L)	76,7±43,2A	73,7±40,9A
Gamaglutamilttransferase (U/L)	20,2±9,25A	22,1±7,54A
Creatinocinase (U/L)	87,5±56,3A	68,6±43,4B
Uréia (mg/dL)	21,5±12,0A	19,0±10,0A
Creatinina (mg/dL)	1,61±0,41A	1,47±0,32B
Bilirrubina total (mg/dL)	0,28±0,16A	0,23±0,08B
Bilirrubina direta (mg/dL)	0,09±0,05A	0,09±0,04A
Bilirrubina indireta (mg/dL)	0,19±0,15A	0,14±0,09B
Triglicérides (mg/dL)	24,0±8,59A	25,7±7,06A
Colesterol (mg/dL)	126±41,0A	136±47,9A
Cálcio total (mg/dL)	8,63±1,45A	8,71±1,27A
Fósforo (mg/dL)	5,34±1,35A	5,18±1,49A
Magnésio (mg/dL)	2,49±0,51A	2,53±0,50A
Sódio (mMol/L)	136±8,93A	134±8,45A
Potássio (mMol/L)	5,91±1,47A	5,95±1,57A
Cálcio ionizado (mMol/L)	0,66±0,14A	0,73±0,18B

Médias seguidas de letras maiúsculas iguais na mesma linha não diferem entre si pelo teste de Tukey (p<0,05).

Fonte: Fagliari (1998)

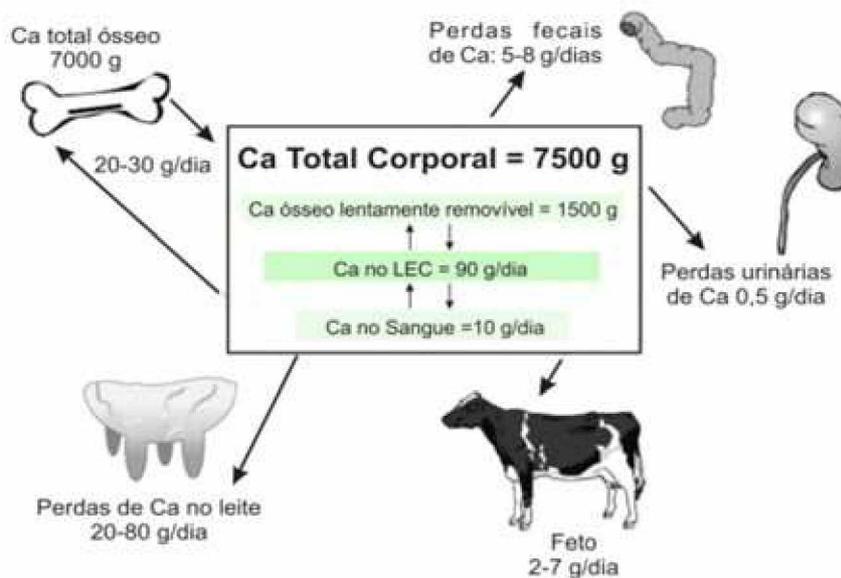
Foram constatadas variações na concentração sérica de cálcio ionizado em função da raça. Os animais da raça girolanda apresentaram valores significativamente maiores do que os da raça nelore. Levando em consideração os inúmeros fatores causadores da variabilidade fisiológica dos valores bioquímicos do soro sanguíneo dos bovinos, pode-se inferir que a diferença nos teores de

cálcio ionizado entre as fêmeas bovinas está relacionada à influência de fatores ligados à raça ou grau de mestiçagem (FAGLIARI,1998).

## CÁLCIO

O Ca (ionizado) tende a ser incrementado em caso de acidose, enquanto a diminuição da concentração de albumina pode baixar os níveis sanguíneos do Ca (associado a molécula orgânica). O sistema endócrino através da vitamina D<sub>3</sub>, do paratormônio (PTH) e da calcitonina (que mantém os níveis sanguíneos de Ca), regula o metabolismo quanto à quantidade de Ca disponibilizado pela dieta e às perdas que ocorrem, especialmente durante a prenhez e a lactação. Desta maneira, a variação da concentração de Ca é muito baixa (17%) quando comparada com o P (40%) e o Mg (57%) (GONZÁLEZ; SCHEFFER, 2018).

**Figura 1** - Cinética do Cálcio no periparto de fêmeas bovinas



FONTE: Corbellini (1998)

A hipercalcemia pode provocar uma redução da motilidade intestinal, que leva à anorexia, vômito ou constipação. Alterações neuromusculares se caracterizam por fraqueza generalizada, tremores, além de coma e convulsões, também gera arritmias cardíacas, com bloqueio átrio ventricular de primeiro grau e fibrilação nos casos mais severos. Hipocalcemia pode ocorrer no hipoparatiroidismo, deficiência de vitamina D, má absorção intestinal, nefropatias, osteomalácia. Os valores de referência da concentração de cálcio em bovinos são de 9,7 a 12,4 mg/dL (CDMA - Centro de Diagnóstico e Monitoramento Animal, 2018).

## FÓSFORO

A deficiência de P representam um dos fatores determinantes da redução da produtividade nos sistemas de exploração extensiva em países de clima tropical. Extensas áreas com carência de P nas pastagens é realidade em vários países, sendo esta a causa de distúrbio mineral mais comum e economicamente importante (TOKARNIA et al., 2010).

Em rebanhos pelo Brasil costuma-se notar a suplementação de P sem controle anterior e/ou diagnósticos de doenças reprodutivas, não importando os recursos forrageiros disponíveis para as estações de chuva ou estiagem (MALAFAIA et al, 2014).

Cerca de 80% do P é encontrado nos ossos e dentes, podendo ser mobilizado, quando necessário, para uso no metabolismo (MCDOWELL, 1992). O P juntamente com o Ca é fundamental no desenvolvimento ósseo, tanto para o feto, quanto para o crescimento e manutenção da estrutura óssea de bovinos (ANDRIGUETTO et al, 1990).

Quanto ao P, a manutenção da sua concentração sanguínea é promovida pelos mesmos fatores que assimilam o Ca. Deficiências no P não resultam em consequências imediatas como ocorre na carência de Ca; contudo podem provocar retardo no crescimento, osteoporose progressiva, infertilidade, anestro e baixa produção a longo prazo. Por outra parte, o excesso de suplementação com Ca e P podem levar a uma diminuição da absorção intestinal de outros minerais como Mg, Zn, Mn e Cu (GONZÁLEZ; SCHEFFER, 2018). Desta forma, a diminuição da concentração de Ca, Mg e Na tem sido indicada como causadora de infertilidade (GONZÁLEZ, 2018a).

Principais causas do aumento de fósforo no sangue são insuficiência renal, hipoparatiroidismo, hipervitaminose D, osteoporose, mieloma, diabetes descompensada, desidratação, hiperparatiroidismo, hipotireoidismo, osteomalácia, hipovitaminose D, raquitismo, hemodiálise. Os valores de referência para bovinos são de 5,6 a 6,5 mg/dL (CDMA, 2018).

## MAGNÉSIO

Os níveis de Mg são controlados pelo sistema renal, prevenindo a hipermagnesemia. A hipomagnesemia pode ocorrer devido à excessiva lipólise em caso de deficiência de energia. Esta pode provocar, além da tetania, hiperexcitabilidade, retenção de placenta, assim como anormalidade da digestão ruminal.(GONZÁLEZ; SCHEFFER, 2018). Ademais, a hipomagnesemia em bovinos de corte tem sido relatada apenas em fêmeas lactantes (GONZÁLEZ, 2018b).

Magnésio sérico deve ser mensurado em bovinos com fatores predisponentes à hipomagnesemia ,anorexia, distúrbios gastrointestinais, pancreatite aguda, colestase, glomerulonefrite, fluidoterapia intravenosa prolongada, cetoacidose diabética, hipertireoidismo, sepse, nutrição parenteral total e hipermagnesemia insuficiência renal, ingestão excessiva de substâncias que contêm magnésios - antiácidos, laxantes .Trata-se de um dos principais cátions do sangue, sendo necessário para manutenção dos níveis celulares de potássio. A hipomagnesemia pode acarretar um aumento de acetilcolina nas placas motoras, resultando em tetania. Os valores de referência para bovinos são de 1,8 a 2,3 mg/dL (CDMA, 2018).

## TRIGLICERÍDEOS

Os lipídeos totais desempenham papéis fundamentais no organismo por fazer parte da estrutura das membranas celulares, são fonte de energia, participam da síntese de hormônios e atuam como protetores das vísceras. Estes lipídeos plasmáticos são separados em três grandes grupos: colesterol, fosfolipídios e triglicerídeos. Quando o fornecimento energético é insuficiente, o controle endócrino (insulina, glucagon, glicocorticoides) promove a degradação de glicogênio hepático e a nova glicose hepática é sintetizada. E quando o balanço energético se encontra negativo, estes hormônios possibilitam a mobilização de triglicerídeos, a fim de derivar ácidos graxos como fonte energética na forma de acetil-CoA e glicerol precursores de glicose hepática (GONZÁLEZ; SCHEFFER, 2018).

Dosagens de triglicerídeos são usadas para avaliar hiperlipidemias ou hipercolesterolemia. Altas concentrações podem ocorrer com hipoparatiroidismo, síndrome nefrótica, doenças de depósitos de glicogênio, diabetes *melitus*, etc. Valores de referência para bovinos é de 10 a 14 mg/dL (CDMA, 2018).

## **COLESTEROL TOTAL E HDL**

O colesterol pode ser derivado tanto da dieta quanto através da síntese hepática, gonadal, intestinal, como também na glândula adrenal e pele; sendo que a ingestão de colesterol exógeno pode inibir esta síntese endógena. Este metabólito é carregado pelas lipoproteínas plasmáticas (HDL, LDL e VLDL), é cerca de 2/3 dele está esterificado com ácidos graxos. A concentração plasmática de colesterol aponta o total de lipídeos circulantes, correspondendo a cerca de 30% do total. O colesterol é vital como precursor dos ácidos biliares, e dos hormônios esteroides adrenais e gonodais (GONZÁLEZ; SCHEFFER, 2018).

Valores de referência de Colesterol para bovinos = 80 a 100 mg/dL e os valores de referência de HDL para bovinos = 40 a 86 mg/dL (CDMA, 2018).

## **FRUTOSAMINA**

A frutosamina é uma proteína plasmática glicosilada, formada por reação não enzimática e reversível de moléculas de glicose e resíduos de lisina, gerando complexos de aldimina que se convertem em um composto estável de cetoamina. O nível de frutosamina sugere uma noção da glicemia durante o período correspondente à meia-vida da proteína (20 dias no caso da frutosamina, que está ligada basicamente à albumina) (GONZÁLEZ; SCHEFFER, 2018).

A frutosamina se faz útil na monitoração do controle glicêmico nos animais. A proteína glicosada é resultante de uma ligação da glicose à albumina independentemente da insulina, não enzimática e irreversível. Dessa forma, a extensão da glicosilação das proteínas séricas está diretamente relacionada à glicose sanguínea (SILVA, 2014).

## ALBUMINA

As principais proteínas plasmáticas são a albumina, as globulinas e o fibrinogênio. Elas atuam de diversas maneiras, como na manutenção da pressão osmótica e da viscosidade do sangue, no transporte de nutrientes, metabólitos, hormônios e produtos de excreção, na regulação do pH sanguíneo e em parte da coagulação sanguínea. Estas proteínas são sintetizadas principalmente pelo fígado, sendo este processo dependente do status nutricional do indivíduo e da função hepática (GONZÁLEZ; SCHEFFER, 2018).

O status proteico em bovinos de corte pode ser avaliado através da determinação da concentração de proteína total, albumina, relação albumina/globulinas, relação de aminoácidos não essenciais/essenciais, ureia e relação ureia/creatinina (SAUBERLICH, 1999).

A albumina, principal proteína plasmática, é responsável por aproximadamente 50% do total de proteínas séricas. Ela colabora com 80% da osmolaridade do plasma sanguíneo, proporcionando além disso notável reserva proteica e transporte de ácidos graxos livres, aminoácidos, metais e bilirrubina. A concentração de albumina pode ser influenciada pela função hepática, por aminoácidos disponíveis e diminuições causadas por enfermidades (ROWLANDS, 1983).

Abud et al. (2016) descreveram em fêmeas prenhes maiores níveis séricos de albumina. Rowlands, Manston (1983) verificaram que vacas que necessitavam de quatro ou mais serviços por prenhez, possuíam baixas concentrações de albumina.

Anteriormente Gregory, Siqueira (1983) relataram, em bovinos de corte no Rio Grande do Sul, a relação entre fertilidade e albumina, verificando que vacas com valores inferiores a 2.1 mg/dL de albumina sérica no período de monta, tiveram taxas de prenhez inferiores. Durante o verão, podem ser observados altos níveis de albumina sérica, o que provavelmente ocorre graças às pastagens de melhor qualidade (WITTWER et al., 1987).

Adicionalmente Contreras (2018), relatou que em rebanhos nos quais a concentração de albumina está dentro do intervalo de referência em torno das 10 semanas pós-parto, há melhor fertilidade do que nos rebanhos em que esta concentração persiste diminuída. O autor também comenta que as doenças infecciosas podem provocar aumento das concentrações sanguíneas de globulinas e diminuição da concentração de albumina (sendo esta uma proteína de fase aguda negativa); e que ao longo do estudo das consequências das afecções bacterianas, virais, protozoárias e helmínticas, a conclusão é que todas elas possuem ações similares, contudo os acometimentos virais são os que causam menor efeito.

O nível de albumina no sangue pode diminuir com o parto e ser paulatinamente repostado no pós-parto, estando esta reposição dependente da função hepática e diretamente relacionada com a reativação ovárica nesse momento. A fertilidade na vaca diminui se a concentração de albumina estiver abaixo de 2.1 mg/dL, sendo que vacas que manifestam a tendência de permanecer com os níveis de albumina mais estáveis, tendem a terem maior fertilidade. Por outro lado, vacas com altos níveis de globulinas costumam expressar maior número de serviços por prenhez, podendo este fato ter relação com inflamações ou infecções (GONZÁLEZ, 2018b).

A diferença entre as proteínas totais e a albumina resultam na concentração de globulinas; sendo a inflamação crônica (mastite, metrite, laminite) a principal causadora do aumento de globulinas (BOUDA, QUIROZ-ROCHA, 2018).

Trata-se da proteína que está maior concentração no plasma, respondendo por cerca de 60% do total das proteínas. Tem papel importante na manutenção da pressão osmótica e o transporte de substâncias a nível de circulação e para metabolização. Os valores de referência para bovinos são de 2,1 a 3,9 mg/dL (CDMA, 2018).

## **PROTEÍNAS TOTAIS**

A diminuição das proteínas totais no plasma tem relação com insuficiência na nutrição, podendo ser provocada por patologias como disfunções hepáticas, falhas renais e intestinais, parasitismos e hemorragias (KANEKO et al., 1997).

Abud et al. (2016) encontraram correlação entre prenhez e proteína total, que mesmo sendo baixa, foi positiva, sugerindo que as fêmeas prenhes tiveram os níveis plasmáticos de proteína incrementados. Estes últimos autores apontam a possibilidade de que este fato ocorreu graças a prenhez, que otimizou o metabolismo destes animais.

As proteínas totais mensuram os valores de albumina e globulina. Hiperalbuminemia ocorre na desidratação. A hipoalbuminemia e hipoglobulinemia ocorrem na hemorragia, em lesões exudativas, enteropatias perdedora de proteína. Hipoalbuminemia ocorre na insuficiência hepática crônica, ingestão protéica inadequada, má-digestão, má-absorção, nefropatias, efusões corporais. Hiperglobulinemia ocorre nas infecções crônicas, leishmaniose e em algumas neoplasias. Os valores de referência para bovinos são de 6,8 a 8,6 mg/dL (CDMA, 2018).

## UREIA

A ureia é sintetizada no fígado a partir da amônia derivada do catabolismo dos aminoácidos e da reciclagem de amônia do rúmen. Os níveis de ureia são relacionados com o nível de proteína na dieta e com a função renal. O aumento plasmático da ureia pode ser por causas pré-renais, renais ou pós-renais. A ureia é um indicador sensível e imediato da ingestão de proteína, enquanto a albumina é indicadora a longo prazo do status proteico (GONZÁLEZ; SCHEFFER, 2018).

Baixos níveis de ureia no sangue dos animais são relatados em rebanhos com dietas deficitárias em proteínas, enquanto altos níveis são observados naqueles que fazem uso de dietas com excesso proteico ou com um déficit de energia (WITTWER, 2018).

O incremento na produção de amônia e ureia reduz o apetite, além do que a excreção de ureia, por ser um produto do metabolismo de nitrogênio (N), provoca gasto em energia para o indivíduo. O excesso de amônia transformada em ureia pode prejudicar o metabolismo intermediário e influenciar as concentrações de glicose, lactato e ácidos graxos livres no sangue, além de afetar a função do corpo lúteo, diminuir a competência imunogênica dos macrófagos e da linha branca. Devido a este fato, o excesso de proteínas na dieta causa menor fertilidade, suscetibilidade a cetose e lesão ruminal como consequência da amônia sobre as papilas, resultando em perda do apetite (WITTWER, 2018).

Há relato de que várias referências demonstram que tanto altos, quanto baixos níveis de ureia possuem associação com danos reprodutivos nos rebanhos. O equilíbrio de energia: proteína desempenha uma função chave no início da atividade ovárica e na involução uterina do puerpério inicial (WITTWER, 2018).

A ureia tem sido apontada por sua ação tóxica no metabolismo influir sobre a sobrevivência de gametas ou embriões, difundindo-se no trato reprodutivo e no muco vaginal (onde o ambiente uterino é alterado e provoca aborto), sendo também espermicida, resultando em estros silenciosos e ciclos estrais irregulares (WITTWER, 2018).

No momento a uremia é descrita como somente um sinal de déficit energético (alterando o funcionamento do eixo hipotálamo-hipófise-ovário com diminuição da progesterona plasmática, retardando a primeira ovulação e diminuindo a taxa de prenhez (WITTWER, 2018).

A uréia é a principal fonte de excreção do nitrogênio. Os níveis séricos de urina devem ser mensurados em todos os animais doentes como método de detecção de insuficiência renal. Deve ser avaliado concomitantemente aos níveis de creatinina. Os níveis de uréia são afetados por fatores extrarenais como a dieta. Estão aumentados na insuficiência renal, hemorragia gastrointestinal,

trauma, febre e nos animais em uso de corticosteróides e drogas nefrotóxicas. Os níveis de uréia são reduzidas na insuficiência hepática, poliúria e na baixa ingestão proteica. Os valores de referência para bovinos são de 20 ,0 a 30,0 mg/dL (CDMA, 2018).

## **CREATININA**

A creatinina plasmática é produto da derivação, quase que total, do catabolismo da creatina situada no tecido muscular. A creatina é um metabólito usado para estocar energia no músculo, na forma de fosfocreatina, por volta de 2% do total de creatina é degradado diariamente. Altas concentrações de creatinina são indicações de disfunção renal (GONZÁLEZ; SCHEFFER, 2018). Em suma, a suplementação, através de sua possível influência sobre o perfil metabólico de animais em estação de monta, pode refletir na performance reprodutiva do rebanho.

A formação diária de creatinina depende da quantidade total de creatina corporal, que está relacionada com a ingestão dietética, massa muscular e taxa de síntese de creatina. É o produto de degradação da creatina, sendo sua concentração sérica não só dependente da taxa de filtração renal, mas também da massa muscular, idade e alimentação. Em todas as espécies de mamíferos, a creatinina é livremente filtrada nos glomérulos e sua concentração no filtrado glomerular é igual à concentração plasmática. Dessa forma, qualquer alteração na taxa de filtração glomerular, reflete-se nos níveis séricos de creatinina. Os valores de referência para bovinos são de 1,0 a 2,0 mg/dL (CDMA, 2018).

## **CORRELAÇÕES**

A correlação varia de (-1 à +1), quanto mais próximo de zero mais fraca é a correlação. Correlação é um parâmetro estatístico que avalia a associação entre duas características, ou seja, o quanto que a variação de uma característica, influencia na variação de outra característica. Na correlação, podemos dizer que o aumento de uma característica provoca o aumento de outra ou vice e versa (BUSSAB, 2010).

Quando a correlação for positiva, significa que a diminuição de uma característica leva a diminuição de outra, ou o aumento de uma característica leva a mudança de outra no mesmo sentido (BUSSAB,2010).

Quando a correlação for negativa, significa que a diminuição de uma característica leva o aumento da outra. O sinal negativo (-), significa que uma característica influencia a outra em sentido contrário, se uma aumenta, a outra diminui, por exemplo, se a correlação for -0,01 é uma correlação muito fraca (BUSSAB,2010).

Quando os valores forem próximo de zero, a correlação é fraca, então podemos dizer que praticamente não tem associação entre as duas características. A medida que vai aumentando, mais forte e mais intensa é uma característica em relação a outra. Quando a correlação for 0,1 significa que existe pouca associação entre as características, ou seja, se uma alterar, não interfere tanto na outra (BUSSAB, 2010).

## MATERIAIS E MÉTODOS

A comissão de Ética na Utilização de Animais da Universidade Federal de Uberlândia aprovou este estudo sob protocolo número 002/18. No experimento foi utilizado 163 fêmeas Nelore (*Bos taurus*), previamente que diagnosticadas como negativas na sorologia para brucelose e pertencentes a três fazendas comerciais localizadas no município de Iporá, no estado de Goiás. Todas as fêmeas foram pesadas, distribuídos aleatoriamente entre todos os lotes, tiveram o sangue coletado para as análises bioquímicas.

Execução da pesquisa foi realizada em várias etapas, uma delas foi descrever o perfil metabólico de fêmeas nelore pré-estação de monta. Os critérios para seleção destas fêmeas foram: jamais terem sido imunizadas contra as doenças reprodutivas avaliadas; não terem recebido administração de qualquer produto hormonal nos 30 dias precedentes ao estudo; apresentarem ECC a partir de 2, sendo grande parte superior ao ideal de 2,75 (escala de 1 a 5, onde 1 caracteriza caquética e 5 determina obesa).

Os animais eram criados em piquetes de *Brachiaria brizantha* vc Marandu, e recebiam suplementação mineral proteica (recomendada para a fase reprodutiva). O experimento foi realizado com a colaboração de técnicos de campo da empresa Reprogene - GO, a partir do início da estação de monta (novembro de 2017).

As amostras de sangue, foram colhidas por punção da veia caudal mediana em tubos próprios de 9 mL, estéreis, a vácuo contendo gel separador e ativador de coágulo (Vacuplast®) para se proceder as análises bioquímicas. Estas foram transportadas em caixa isotérmica refrigerada ao Laboratório de Análises Clínicas do Hospital Veterinário (HV-UFU), centrifugadas a 720g por 10 minutos em centrífuga sorológica INBRAS® para a obtenção do soro sanguíneo, que foi transferido à microtubos de 2 mL do tipo Eppendorf® e armazenado a -20°C para posterior análise, não ultrapassando cinco dias pós-coleta. As análises bioquímicas foram processadas em analisador automático multicanal ChemWell (Awareness Technology Inc.®) a 37°C, previamente calibrado (Calibra H) e aferido com soro controle (Qualitrol 1). Os parâmetros bioquímicos séricos analisados por meio de kits diagnósticos Randox® disponíveis no mercado foram: P, Ca, Mg, ureia, albumina, proteínas totais, colesterol HDL direto, colesterol total, triglicérides, frutossamina e creatinina.

As análises dos dados experimentais foram feitas usando o Sistema para Análises Estatísticas - SAS®, versão 9.0. Para cada característica avaliada, foi realizada análise de variância, em delineamento inteiramente casualizados. Os efeitos dos níveis dos fatores foram comparados

pelo teste de Tukey ao nível de significância de até 5 % de probabilidade de ocorrência do erro tipo I.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

As variáveis Ca, P e Mg, um total 163 amostras de sangue, a média geral do cálcio foi de 7,96380 mg/dL , a menor concentração foi de 3,90000 mg/dL, e máxima de 10,1000 mg/dL, com desvio padrão de 1,12018. A média geral do fósforo foi de 7,09202 mg/dL , a menor concentração foi de 2,6000 mg/dL , e máxima de 25,50000 mg/dL com desvio padrão de 2,36322. A média geral do magnésio foi de 2,47485 mg/dL, a menor concentração foi de 0,40000 mg/dL, e máxima de 6,60000 mg/dL com desvio padrão de 0.68919, como mostrado na tabela a seguir.

**Tabela 2** – Teores médios de cálcio, fósforo e magnésio em vacas da raça nelore

	<b>N</b>	<b>Média</b>	<b>Desvio Padrão</b>	<b>Valor Min.</b>	<b>Valor Máx.</b>
<b>Cálcio</b>	163	7,96	1,12	3,9	10,1
<b>Fósforo</b>	163	7,09	2,36	2,6	25,5
<b>Magnésio</b>	163	2,47	0,69	0,4	6,6

Fonte: Acervo pessoal

O fósforo e o cálcio estão associados no metabolismo para a absorção dos nutrientes, sendo preconizada uma relação de 2:1 (cálcio: fósforo) para a otimização na taxa de absorção. O desbalanço em um destes pode afetar esta relação, interferindo no processo de homeostase de ambos componentes. (ANDRIGUETTO et al,1990). Os resultados deste trabalho nos mostram que a relação de (cálcio: fósforo) dos animais está de 1:1 aproximadamente, ou seja, não atingiu relação esperada.

É sabido que a relação cálcio:fósforo é importante e afeta a absorção de ambos, mas para bovinos de corte é muito menos crítica do que para a maioria dos outros animais de leite (PERRY, 1995). Pesquisas têm mostrado que bovinos de corte toleram a relação Ca:P até de 7:1, sem efeitos prejudiciais (WISE et al., 1963), desde que os níveis de fósforo estejam adequados

**Tabela 3** - Comparação dos teores de cálcio, fósforo e magnésio em bovinos de corte em relação aos valores de referência

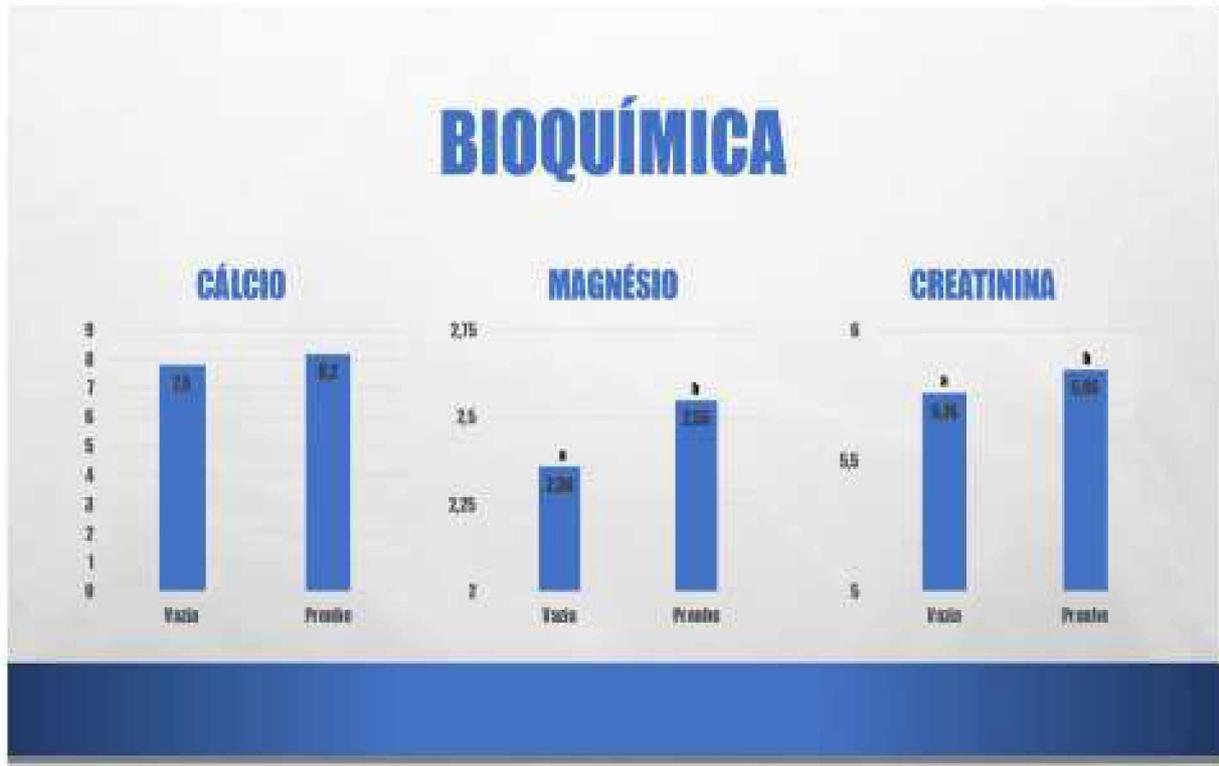
<b>NÍVEIS DE REFERÊNCIA</b>				<b>VALORES ENCONTRADOS</b>	<b>RESULTADO</b>
<b>Baixa</b>	<b>Média</b>	<b>Alta</b>			
<b>Cálcio</b>	<9,7 mg/dL	9,7 a 12,4 mg/dL	> 12,4 mg/dL	<b>7,96380 mg/dL</b>	<b>BAIXO</b>
<b>Fósforo</b>	<5,6 mg/dL	5,6 a 6,5 mg/dL	> 6,5 mg/dL	<b>7,09202 mg/dL</b>	<b>ALTO</b>
<b>Magnésio.</b>	<2,4 mgdL	2,49 a 3,0 mgdL	>3,0 mgdL	<b>2,47485 mg/dL</b>	<b>BAIXO</b>

Fonte: (CDMA,2018)

De acordo com os níveis de referência de Ca, P e Mg, encontrados por (CDMA, 2018), as concentrações se encontram baixo, alto, baixo respectivamente.

Os baixos níveis de magnésio observados nos animais de 2.47485 mg/ dL poderiam ter desencadeado um quadro de hipomagnesemia, caracterizado por tetania e apatia, entretanto nenhum dos animais apresentou esta sintomatologia (GONZÁLEZ; SILVA, 2006). Segundo esses autores, a forma clínica da hipomagnesemia ou tetania das pastagens, pode ocorrer quando os níveis sanguíneos de magnésio são inferiores a 2,0 mg/dL.

O Magnésio não deixa de ser um elemento extremamente importante para o metabolismo de carboidratos e lipídios e dos líquidos intra e extracelular. Os níveis de proteína, Ca, P e K influenciam as necessidades de Mg (UNDERWOOD, 1981), o qual está também ligado à exigência produtiva do animal. Os teores séricos de fósforo permaneceram em 7.09202 mg/dL. Assim, quase não encontramos deficiência de fósforo em áreas de pastagens brasileiras, a não ser em algumas regiões ou condições atípicas. Por exemplo, trabalhos realizados em diferentes regiões brasileiras têm demonstrado que apenas algumas regiões do Pantanal Sul-Matogrossense apresentam concentrações deficientes de fósforo na dieta (BRUM et al, 1987a; POTT et al, 1987).

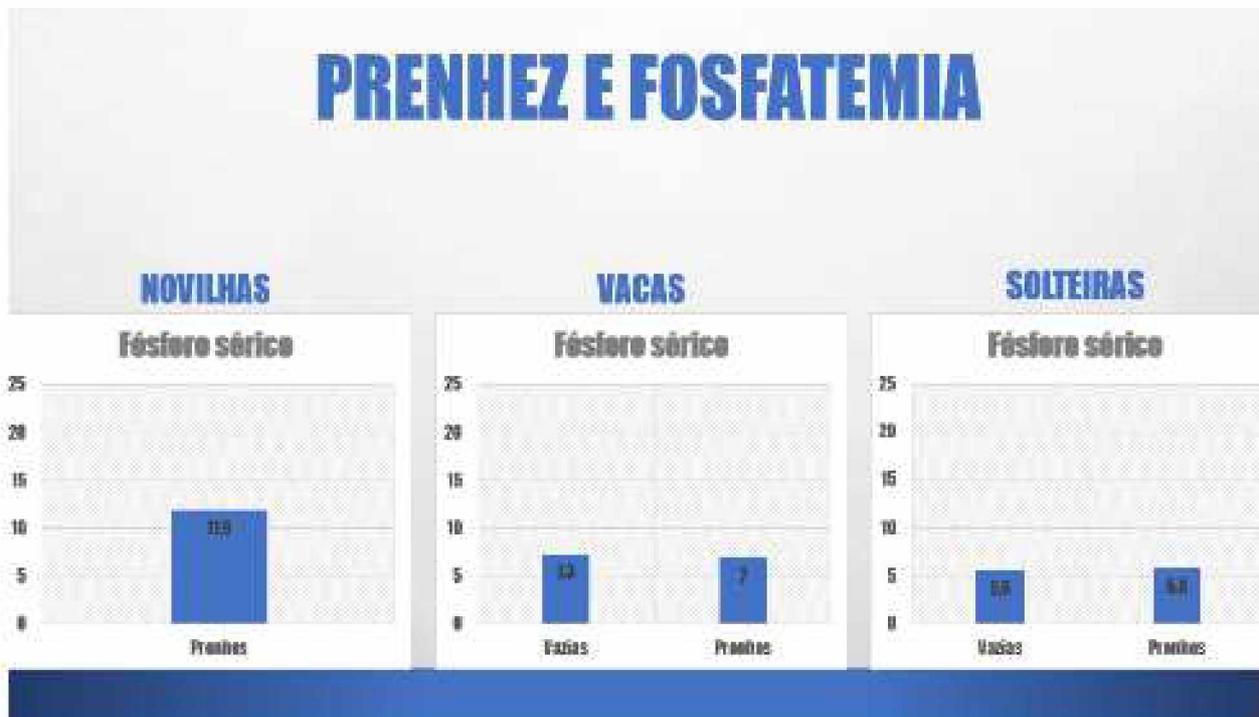


**Figura 2** - Bioquímica de Ca, Mg e creatinina em relação a taxa de prenhez

Os animais que estavam gestantes, obtiveram maior concentração sanguínea de magnésio, mostrando que, como possibilidade, animais que possuem maiores concentrações de magnésio, possuem maior taxa de prenhez. Porém nas correlações de diagnóstico de gestação (DG30 X Mg) foi de apenas 0,14 (BAIXA), e a correlação no (DG60 X Mg) caiu para 0,12 (BAIXA), ou seja, os resultados das correlações mostram que o magnésio não tem grande interferência na taxa de prenhez neste trabalho.

Os animais que estavam gestantes também obtiveram maiores concentração sérica de creatinina. Porém nas correlações de (DG30 X Creatinina) foi de apenas -0,06, e a correlação no (DG60 X Creatinina) foi de -0,04, ou seja, os resultados de correlações negativas mostram que, quanto maior o nível de creatinina, menores as taxas de prenhez. A creatinina constitui um metabólito produzido a partir do metabolismo muscular da fosfocreatina, que corresponde à energia armazenada nos músculos sendo que sua excreção se dá exclusivamente por via renal, representando assim a taxa de filtração glomerular. Aumenta nas doenças renais, quando o fluxo renal é reduzido, na hipotensão, obstrução urinária, exercício intenso e miopatia e apresenta-se reduzida em casos de insuficiência hepática. A creatinina é um metabólito da ureia, e pode ser

prejudicial ao animal, quanto mais alta estiver a creatinina sanguínea, mais grave estará a insuficiência renal (GONZÁLEZ; SCHEFFER, 2002; GONZÁLEZ; SILVA, 2006).



**Figura 3** - Relação fósforo e taxa de prenhez

Em relação aos grupos novilhas, vacas e solteiras, as novilhas obtiveram os níveis de fósforo séricos de 11,9 mg /dL semelhante aos níveis de cálcio 8,2 mg/dL entre prenhas no geral. O baixo número de animais prenha ou vazia dentro de cada categoria não permite a observação de significância. Porém as correlações de (DG30 X P) foram de apenas 0,05 (BAIXA), e a correlação no (DG60 X Mg) foi de 0,06 (BAIXA), ou seja, os resultados mostram que a fosfatemia possui baixa interferência na taxa de prenhez neste trabalho.

**Tabela 4** - Níveis de referência para ureia, albumina, proteínas totais, colesterol HDL direto, colesterol total, triglicérides, creatinina para bovinos

**NÍVEIS DE REFERÊNCIA**

	<b>Baixa</b>	<b>Média</b>	<b>Alta</b>	<b>VALORES ENCONTRADOS</b>	<b>RESULT.</b>
<b>Ureia</b>	< 20 mg/dL	20 à 30 mg/dL	>30 mg/dL	<b>15,60736 mg/dL</b>	<b>MÉDIA</b>
<b>Albumina</b>	< 2,1 mg/dL	2,1 a 3.9 mg/dL	> 3,9mg/dL	<b>3,61104 mg/dL</b>	<b>MÉDIA</b>
<b>Proteínas Totais</b>	< 6,8 mg/dL	6,8 a 8,6 mg/dL	> 8,6 mg/dL	<b>7,15767 mg/dL</b>	<b>MÉDIA</b>
<b>Colesterol</b>	< 6,8 mg/dL	80 a 100 mg/dl	>100 mg/dL	<b>133,01227 mg/dL</b>	<b>ALTA</b>
<b>HDL</b>	< 40 mg/dL	40 a 86 mg/dL	> 86 mg/dL	<b>16,93252 mg/dL</b>	<b>BAIXA</b>
<b>Tricglic.</b>	< 0 mg/dL	0 a 14 mg/dL	> 14 mg/dL	<b>27,18452 mg/dL</b>	<b>ALTA</b>
<b>Frutosamina</b>	< 97 mgdL	97 mg dL	> 97 mg dL	<b>90,46626 mg/dL</b>	<b>BAIXA</b>
<b>Creatinina</b>	< 1,0 mg/dL	1,0 a 2,0 mg/dL	>2,0 mg/dL	<b>5,80123 mg/dL</b>	<b>ALTA</b>

**Tabela 5** -Valores de referência das correlações

<b>R2 (Correlação)</b>	<b>BAIXA</b>	<b>MÉDIA</b>	<b>ALTA</b>
	<b>0 - 0,34</b>	<b>0,35 - 0,6</b>	<b>0,61 - 1</b>

Tabela 6 - Diferença estatística e correlações de cálcio, fósforo, magnésio

	Número de observações	Diferença estatística P<0,05 (Sim/ Não)	Correlação
Ca X Ca	163	-----	1,00000
Ca X P	163	0,0010 (Sim)	0,25646 (Baixa)
Ca X Mg	163	0,0087 (Sim)	0,20502 (Baixa)
P X Ca	163	0,0010 (Sim)	0,25646 (Baixa)
P X P	163	-----	1,00000
P X Mg	163	0,7730 (Não)	0,02277 (Baixa)
Mg X Ca	163	0,0087 (Não)	0,20502 (Baixa)
Mg X P	163	0,7730 (Não)	0,02277 (Baixa)
Mg X Mg	163	-----	1,00000

Ca x Ca, P x P e Mg x Mg não possui correlações, pois não tem como correlacionar cálcio com cálcio, fósforo com fósforo e magnésio com magnésio.

Tabela 7- Resultados das correlações altas

	N <sup>a</sup> de Observações	Diferença estatística P<0,05 (Sim/ Não)	Correlação
ECCd0 X DG30	135	<,0001 (Sim)	0,76131 (Alta)
DG30 X DG60	1361	<,0001 (Sim)	0,95260 (Alta)
ECCd30 X Colest.	6	0,1339 (Não)	-0,68407 (Alta)
Albumina X Cálcio	163	<,0001 (Sim)	0,63069 (Alta)
Alb. X Prot. Totais	163	<,0001 (Sim)	0,72245 (Alta)
ECCd30 X Alb.	6	0,0651 (Não)	0,78379 (Alta)

Em relação ao ECCd0 X DG30 = 0,76 escore de condição corporal no dia zero X diagnóstico de gestação no dia 30 obteve correlação de 0,76: Os animais deste estudo obtiveram ECC a partir de 2, sendo grande parte superior ao ideal de 2,75. (ECCd0 X DGd30) tem correlação alta de 76%. A mensuração do ECCd0 é fundamental para esta vaca obter condições uterinas

suficiente para ciclar, realizar produção hormonal, condição de manter a gestação e emprenhar de fato. Pois, nada adianta uma vaca gorda está ciclando, e mesmo assim, ela não conseguir emprenha/manter a gestação, ou as vezes até pode fecundar, mas, pode ocorrer perda de gestação, e é da mesma forma uma vaca muito magra. Então, o ECCd0, é um fator importante de se mensurar, isso quer dizer que, se a vaca tem um ECC bom no (d0), quando começarmos o protocolo de IATF, ela terá uma chance maior de estar prenha aos 30 dias depois do protocolo em 76%. É bom que consigamos manter esse ECC nos animais antes de começarmos o protocolo, para que tenhamos bons índices de taxa de prenhez (FÉLIX, 2016).

Em relação ao DG30 X DG60= 0,95 diagnóstico de gestação aos 30 dias X diagnóstico de gestação aos 60 dias obteve correlação de 0,95: Se a vaca continua com escore bom, existe a possibilidade de 95% desta vaca ,continuar prenha aos 60 dias, ou seja, se ela teve um bom escore no D0, e chegou bem aos 30 dias, essa vaca tem uma chance menor de perda gestacional neste período.

Em relação ao ECCd30 X Colesterol = -0,68 escore de condição corporal no dia 30 X colesterol obteve correlação de -0,68): ECC e colesterol estão sim relacionados com a prenhez, (neste caso para bovinos de corte, o excesso de colesterol é desvantajoso, por isso a correlação foi negativa). E se ela possuir excesso de colesterol, há o retardo do funcionamento do fígado. Porém o fígado é de extra importância para o organismo animal, pois muitas substâncias são produzidas por ele, como, a produção de proteínas através da ingestão de aminoácidos essenciais. Para que ocorra a síntese de proteína no fígado, (caso haja muito colesterol), teremos a formação de triglicédeos, que está relacionado a gordura adiposa, porém, para vacas de corte, essa gordura não é tão importante, pois, não é interessante que vacas de corte possua um acúmulo de gordura, ou seja, ela não precisa ser expressivamente gorda. Isso explica que seus níveis de colesterol são mais baixo que em relação as vacas que produzem leite como produção principal, por isso obteve correlação alta e negativa (inversamente proporcional) (LAGO et al, 2001).

Em relação a Albumina X cálcio = 0,63 albumina X cálcio obteve correlação de 0,63: O fígado realiza síntese proteica, e o cálcio está envolvido em todas as vias de síntese e em todas as atividades do corpo, entendemos que, para que o fígado funcione, precisa-se de cálcio também, ou seja, para todo o corpo do animal funcionar necessita de Ca. Se temos baixa concentração de Ca, então é produzida baixas concentração de albumina, pois se possuir baixas concentrações de Ca, o fígado não consegue produzir essa proteína (albumina) (MCDOWELL, 1992).

Se tivermos queda nos níveis de Ca, não realizará ativação efetiva destas células de defesa, que serve para defesa do trato reprodutivo, e caso não ocorra a defesa do trato reprodutivo da fêmea bovina, qualquer infecção pode ter problemas da gestação (CONTRERAS, 2000).

O Ca está relacionado também com as contrações uterinas, com baixas concentrações de Ca esse animal não poderá ter contração uterinas suficiente para expulsar o feto, tendo chances de ocorrer distocia, precisando que aconteça um parto assistido. Se ela tem Ca abaixo do requerido ( $< 9,7$  mg/dL), pode ocorrer doenças uterinas, pois a vaca não expulsará a placenta, e conseqüentemente, não irá expulsar o feto, ficando retido, podendo ocorrer metrite, endometrite etc. (FILHO, 2010).

Em relação à Albumina X prot. Totais = 0,72 Albumina X Proteínas Totais obteve correlação de 0,72: Essa correlação alta já é esperada, pois a albumina é uma proteína, então, existe uma alta relação entre estes dois compostos.- Quanto maior a quantidade de proteína total, teoricamente maior a quantidade de albumina, pois a formula da albumina é  $ALB = PT - GL$  (albumina = proteínas totais menos globulina), globulina também uma fração proteica. Na verdade, dosamos proteína total e albumina juntas, então, calculamos a globulina  $GL = PT - ALB$  (globulina = proteína total menos albumina), ou seja, se aumentar a quantidade de albumina, vai conseqüentemente aumentar a quantidade de globulina ou de proteína total. ( $PT = ALB + GL$ ), se aumentarmos a albumina, aumentamos a proteína totais, por isso que obtivemos correlação alta de 72% (PASA, 2010).

Em relação ao (ECCd30 X Albumina) = 0,78 (escore de condição corporal no dia 30 X albumina obteve correlação de 0,78), isso significa se o animal tem um escore corporal bom no D30, automaticamente ele tem uma boa síntese proteica, pois ele tem substrato suficiente por causa da sua alimentação, e se ele tem síntese proteica, ele terá a produção de albumina em quantidade adequada, e tendo produção adequada de albumina, significa que o animal está comendo bem. Se a vaca não tem proteína, não tem como ela nutrir o feto, sendo que ela não consegue “se manter em pé”, isso é uma condição estrutural, não tendo proteína ela começa a emagrecer, começando a degradar os músculos (HORST, 1997).

Se o animal mantém um ECC ideal aos 30 dias depois da IATF, quer dizer que ela está comendo apenas o que ela precisa (nem muito e nem pouco), com isso a produção hepática teoricamente está adequada, e a principal proteína produzida no fígado é a albumina. Com a presença da albumina, se consegue fazer constituição muscular, também há o carreamento de

oxigênio no sangue através da albumina, ou seja, se tiver baixa albumina não obterá oxigenação adequada nos tecidos (CONRAD, 1985).

**Tabela 8** -Resultados correlações médias

	<b>Número de observações</b>	<b>Diferença Estatística P&lt;0,05 (Sim/ Não)</b>		<b>Correlação</b>
<b>Peso x Magnésio</b>	<b>44</b>	<b>0,0139</b>	<b>(Sim)</b>	<b>0,368336 (Média)</b>
<b>ECCd30 x Triglic.</b>	<b>6</b>	<b>0,4862</b>	<b>(Não)</b>	<b>0,35782 (Média)</b>
<b>ECCd30 x Magnésio</b>	<b>6</b>	<b>0,3997</b>	<b>(Não)</b>	<b>0,42594 (Média)</b>
<b>ECCd30 x Prot.Totais</b>	<b>6</b>	<b>0,3497</b>	<b>(Não)</b>	<b>0,46759 (Média)</b>
<b>Albumina x Colesterol</b>	<b>163</b>	<b>&lt;,0001</b>	<b>(Sim)</b>	<b>0,43863 (Média)</b>
<b>Alb. x Frutosamina</b>	<b>163</b>	<b>&lt;,0001</b>	<b>(Sim)</b>	<b>0,46711 (Média)</b>
<b>Cálcio x Frut.</b>	<b>163</b>	<b>&lt;,0001</b>	<b>(Sim)</b>	<b>0,38267 (Média)</b>
<b>Cálcio x Prot. Totais</b>	<b>163</b>	<b>&lt;,0001</b>	<b>(Sim)</b>	<b>0,5570 (Média)</b>
<b>Fosforo x Prot.Totais</b>	<b>163</b>	<b>&lt;,0001</b>	<b>(Sim)</b>	<b>0,35711 (Média)</b>
<b>Frutosa. x Prot. Totais</b>	<b>163</b>	<b>&lt;,0001</b>	<b>(Sim)</b>	<b>0,37511(Média)</b>

Albumina x Colesterol ou Albumina x Colesterol = 0,43

Albumina x Frutosamina ou Frutosamina x Albumina = 0,46

Cálcio x Frutosamina ou Frutosamina x Cálcio = 0,38

Cálcio x Prot.Totais ou Prot. Totais x Cálcio = 0,55

Fosforo x Prot.Totais ou Prot.Totais x Fosforo = 0,35

Frutosamina. x Prot. Totais ou Prot.Totais x Frutosamina = 0,37

## CONCLUSÃO

Foram encontradas concentrações séricas abaixo dos valores de referência para cálcio, HDL e frutossamina nos animais avaliados. Uréia, albumina e proteínas totais ficaram dentro dos valores de referência. Colesterol, triglicéridios, creatinina e fósforo ficaram acima dos valores de referência. São necessários maiores estudos para possivelmente verificar a real deficiência de cálcio, HDL e frutossamina nas vacas em gestação por meio de dosagens desses minerais no tecido ósseo, que proporciona maior segurança nos resultados para cálcio e dentro outros minerais. Estudos também são necessários com a finalidade de avaliar a composição da dieta em diferentes épocas do ano, a fim de proporcionar a ingestão de minerais conforme as necessidades dos animais.

## REFERÊNCIAS

- ABUD, Lucas Jacomini. **Hormônio leptina e sua interação com a reprodução de fêmeas bovinos**. Seminário (Programa de pós-graduação em ciência animal) - Escola de veterinária e zootecnia do programa de pós-graduação em ciência animal, Universidade Federal de Goiás, Goiânia, 2011.
- ABUD, L. J.; ABUD, C. O. G., COSTA, G. L. et al. Perfil bioquímico e hematológico associados à ocorrência da gestação em novilhas Nelore. **Acta Veterinária Brasileira**, [S. l.], v. 10, n. 1, p. 16-24, 2016.
- ANDRIGUETTO, J. M. **Nutrição animal**. 4.ed. São Paulo: Nobel, 1990.
- BRUM, P. A. R.; SOUSA, J. C.; COMASTRI FILHO, J. A.; ALMEIDA, I. L. Deficiências minerais de bovinos na sub-região dos Paiaguás, no Pantanal Mato-grossense: cálcio, fósforo e magnésio. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 22, n. 9/10, p. 1039-1048, set./out. 1987a.
- BOUDA, J. e QUIROZ-ROCHA, G. Uso de provas de campo e laboratório clínico em doenças metabólicas e ruminais dos bovinos. *In*: GONZÁLEZ, F. H. D. (ed.). **Doze leituras em bioquímica clínica veterinária**. Porto Alegre: Universidade Federal do Rio Grande do Sul, v. 1, p. 128-159, 2018.
- BUSSAB, Wilton de O.; MORETTIN, Pedro A. **Estatística Básica**. 6. ed. São Paulo: Saraiva, 2010.
- CARDOSO, Nome. 2006. **Albumina**. Disponível em: <https://www.infoescola.com/bioquimica/albumina/>. Acesso em: 22 out. De 2018.
- CENTRO DE DIAGNÓSTICO E MELHORAMENTO ANIMAL. **manual de colheitas de amostras e exames em patologia clínicas e anatomopatologia**. Disponível em: <http://www.cdmalaboratorio.com.br/Manual-colheita-patologia-clinica-anatomopatologia-CDMA.pdf>. Acesso em: 15 out. 2018.
- CONTRERAS, P. A. Indicadores do metabolismo proteico utilizados nos perfis metabólicos de rebanhos. *In*: GONZÁLEZ, F. H. D. (ed.). **Doze leituras em bioquímica clínica veterinária**. Porto Alegre: Universidade Federal do Rio Grande do Sul, v. 1, p. 83-88, 2018.
- CORBELLINI, C. N. Etiopatogenia e controle da hipocalcemia e hipomagnesemia em vacas leiteiras. *In*: SEMINÁRIO INTERNACIONAL SOBRE DEFICIÊNCIAS MINERAIS EM RUMINANTES, n. 1998. [S.l.]. **Anais** [...]. [S.l.:s.n. ], 1998.
- FAGLIARI, J. J.; SANTANA, A. E.; LUCAS, F. A.; CAMPOS FILHO, E.; CURI, P. R. Constituintes sanguíneos de bovinos recém-nascidos das raças Nelore (*Bos indicus*), e holandesa

(*Bos taurus*) e de bubalinos (*Bubalus bubalis*) da raça Murrah. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, Belo Horizonte, v. 50, n. 3, p. 253-262, 1998.

GREGORY, R. M.; SIQUEIRA, A. J. S. Fertilidade de vacas de corte com diferentes níveis de albumina sérica em aleitamento permanente e interrompido. **Revista Brasileira de Reprodução Animal**, [S. l.], v. 7, n. 1, p. 47-50, 1983.

GONZÁLEZ, F. H. D. SCHEFFER, J. F. Perfil sanguíneo: ferramenta de análise clínica, metabólica e nutricional. In: GONZÁLEZ, F. H. D. (ed.). **Doze leituras em bioquímica clínica veterinária**. Porto Alegre: Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 2018. v. 1, p. 30-45.

GONZÁLEZ, F. H. D.; SILVA, S. C. **Introdução à bioquímica clínica veterinária**. 2. ed. Porto Alegre: UFRGS, 2006.

GONZÁLEZ, F. H. D. Uso do perfil metabólico no diagnóstico de doenças metabólico-nutricionais em ruminantes. In: González, F. H. D. (ed.). **Doze leituras em bioquímica clínica veterinária**. Porto Alegre: Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 2018a. v. 1, p. 99-111

HORST, R.L., GOFF, J.P., REINHARDT, T.A., BUXTON, D.R. Strategies for preventing milk fever in dairy cattle. **NCBI**. Bethesda MD, v.80, p. 1269-1280. Jul. 1997

KANEKO, J. J.; HARVEY, J. W; BRUSS, M. L. **Clinical biochemistry of domestic animals**. San Diego: Academic Press, 1997.

LAGO et al, 2001, Efeito da condição corporal ao parto sobre alguns parâmetros do metabolismo energético, produção de leite e incidência de doenças no pós-parto de vacas leiteiras. **Rev. bras. zootec.**, Belo Horizonte, v. 30, n.5, p.1544-1549, 2013.

MALAFAIA, P.; MAGNOLI COSTA, R.; BRITO, M. F. et al. Erroneous interpretations regarding mineral deficiencies and supplementation of cattle in Brazil. **Pesquisa Veterinária Brasileira**, 34, p. 244-249, 2014.

MCDOWELL, R. L. **Minerals and human nutrition**. San Diego: [s.n.], 1992.

MCDOWELL, R. L. **Minerals in animal and human nutrition**. San Diego: Academic Press, 1992.

NICODEMO, Maria Luiza F. et al. **Nutrição mineral de bovinos de corte em pastejo**: respostas de plantas forrageiras à adubação e de bovinos à suplementação da pastagem. São Carlos: Embrapa Pecuária Sudeste, 2008.

PASA, Camila. Relação reprodução animal e os minerais. **Biodiversidade**, Rondonópolis, v. 9, n.1 p. 101-122, 2010.

PERRY, T. W. Mineral requirements of beef cattle. In: PERRY, T. W.; CECAVA, M. J. **Beef cattle feeding and nutrition**. 2. ed. New York: Academic Press, 1995. p. 36-52.

WISE, M. B.; ORDOVEZA, A. L.; BARRICK, E. R. Influence of variation in dietary calcium ration on performance and blood constituents of calves. **The Journal of Nutrition**, Bethesda, v. 79, p. 79, Febr. 1963.

POTT, E. B.; BRUM, P. A. R.; ALMEIDA, I. L.; COMASTRI FILHO, J. A.; DYNIA, J. F. Nutrição mineral dos bovinos de corte no Pantanal Mato-grossense: levantamento de macronutrientes na Nhecolândia (parte central). **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 22, n. 9/10, p. 1093-1109, set./ out. 1987.

ROWLANDS, G. J.; MANTSON, R. Decline of serum albumin concentration at calving in dairy cows: its relationships with age and association with subsequent fertility. **Research in Veterinary Science**, [S. l.], v. 34, n. 1, p. 90-96, 1983.

SAUBERLICH, H. E. **Laboratory Tests for the Assessment of Nutritional Status**. [S. l.]: CRC press, 1999. v. 21.

SOCERJ, Nome. **Colesterol e triglicerídeos**. 2014. Disponível: em <https://socerj.org.br/colesterol-e-triglicerideos>. Acesso em: 22 out. de 2018.

TOKARNIA, C. H.; PEIXOTO, P. V.; BARBOSA, J. D. et al. **Deficiências minerais em animais de produção**. Rio de Janeiro: Ed. Helianthus, 2010. p. 200.

TOKARNIA C. H.; DÖBEREINER. J.; PEIXOTO, P. V. Deficiências minerais em animais de fazenda, principalmente bovinos criados em regime de campo. *In*: GONZALEZ, F. H. D.; OPINA, H.; BARCELLOS, J. O. J. (ed.). **Nutrição mineral em ruminantes**. 2. ed. Porto Alegre: UFRGS, 1998. p. 11-22.

WITTWER, F. Diagnóstico dos desequilíbrios metabólicos de energia em rebanhos bovinos. *In*: GONZÁLEZ, F. H. D., BARCELLOS, J. O., OSPINA, H., RIBEIRO, L. A. O. **Perfil metabólico em ruminantes**: seu uso em nutrição e doenças nutricionais. Porto Alegre: Gráfica da Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 2000.

WITTWER, F. Diagnóstico dos desequilíbrios metabólicos de energia em rebanhos bovinos. *In*: GONZÁLEZ, F. H. D. (ed.). **Doze leituras em bioquímica clínica veterinária**. Porto Alegre: Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 2018. v. 1, p. 58-69.