

UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA
PROGRAMA DE RESIDÊNCIA UNIPROFISSIONAL EM MEDICINA
VETERINÁRIA

AMANDA BIZARE

INFLUÊNCIA DAS FAIXAS ETÁRIAS, ESTAÇÃO DO ANO E SEXO NO FERRO
SÉRICO E SEUS METABÓLITOS EM BEZERROS DE DOIS A 60 DIAS DE
IDADE

Trabalho de Conclusão de Residência

Revista para submissão: Ciência Animal
Brasileira - UFG

Área de concentração: Patologia Clínica
Veterinária

Tutor: Prof. Dr. Antonio Vicente
Mundim

UBERLÂNDIA - MG

2018

Sumário

Resumo.....	3
Introdução	4
Material e métodos.....	5
Resultados	7
Discussão.....	11
Conclusões	14
Referências	14
Normas da Revista Ciência Animal Brasileira.....	16

INFLUÊNCIA DAS FAIXAS ETÁRIAS, ESTAÇÃO DO ANO E SEXO NO FERRO SÉRICO E SEUS METABÓLITOS EM BEZERROS DE DOIS À 60 DIAS DE IDADE

INFLUENCE OF AGE GROUPS, SEASON AND SEX IN SERUM IRON AND METABOLITES IN CALVES OF TWO TO 60 DAYS OF AGE

Resumo

Foram analisadas 168 amostras de sangue de bezerros mestiços saudáveis no 2º, 15º, 30º e 60º dias de vida procedentes do município de Uberlândia – MG, com o objetivo de avaliar as concentrações de ferro sérico, seus metabólitos e correlacionar com a faixa etária, a estação do ano e o sexo. As amostras de sangue foram colhidas em tubos com EDTA-K₃ e sem anticoagulante. No soro foram determinadas as concentrações de ferro (Fe) e capacidade de total do ferro (CLF) pelo analisador automático multicanal Chemwell®, utilizando os kits da Labtest Diagnostica®. A capacidade total de ligação de ferro (CTLF) e o índice de saturação de transferrina (IST) foram calculados de acordo com as recomendações do fabricante. Constatou-se diferença ($p < 0,05$) nas concentrações de ferro ($\mu\text{g/dL}$) e no índice de saturação de transferrina (%) aos dois e 60 dias de vida, porém não se verificou influência do sexo dentro de cada faixa etária. Observou-se diferença estatística nas concentrações de ferro sérico e seus metabólitos em todas as estações do ano. Ao comparar os valores dos animais anêmicos, não anêmicos, com leucocitose, sem leucocitose não houve diferença estatística. As faixas etárias e estação do ano exercem influência significativa nas concentrações séricas de ferro e seus metabólitos, no entanto, a presença de anemia e leucocitose não refletiram nos valores dos parâmetros avaliados.

Palavras-chave: anemia, bioquímica sérica, bezerros mestiços, índice de saturação de transferrina.

Abstract

Were analyzed 168 blood samples of healthy crossbred calves at the 2nd, 15th, 30th and 60th days of life, from the city of Uberlândia - MG, Brazil, with aim to investigate how variations in serum iron concentration and their metabolites correlate with age range, season and sexes. Blood samples were collected in EDTA-K₃ tubes without anticoagulant. Were determined in serum iron (SI) and unsaturated iron binding capacity (UIBC) by Chemwell® multi-channel automatic analyzer, using the Labtest Diagnostica® kits. Total iron binding capacity (TIBC) and transferin saturation (TS) were calculated according to the manufacturer's recommendations. There was a difference ($p < 0.05$) in iron concentrations ($\mu\text{g/dL}$) and no transfer saturation (%) at two months and 60 days of life, but it was not the influence of sex within each age. Statistical differences were observed in serum iron concentrations and their metabolites in all seasons of the year. There was no statistical difference when comparing the values of those animals anemic, non-anemic, leukocytosis, without leukocytosis. The age groups and the season of the year exert significant influence, however, anemia and leukocytosis were not reflected in the values of the other parameters.

Keywords: anemia, serum biochemistry, crossbred calves, transferin saturation.

Introdução

A pecuária leiteira ocupa uma posição de destaque no cenário econômico nacional, sendo uma das principais atividades do setor de agronegócio brasileiro⁽¹⁾ o que favorece a procura por melhorias na produção e no desempenho desses animais. Dessa forma, despertou-se a necessidade de realizar um manejo e monitoramento mais eficiente desses animais logo após o nascimento⁽²⁾.

As análises laboratoriais são ferramentas eficazes para o diagnóstico precoce de patologias que possam interferir, futuramente, no desempenho produtivo desses animais⁽³⁾.

Os intervalos de referência comumente usados para bovinos neonatos são baseadas em amostras obtidas de animais adultos, o que leva a interpretações errôneas a cerca deste grupo de animais jovens. As informações disponíveis em relação aos intervalos de referência em bezerros de diferentes idades são limitadas⁽⁴⁾.

Em bezerros, a incidência de anemia varia de 15 a 30% no período neonatal e a gravidade varia de acordo com as reservas ao nascimento, a taxa de crescimento pós-natal e a fonte adicional de ferro⁽⁵⁾.

Os eritrócitos em desenvolvimento requerem ferro, protoporfirina e globina para a produção de hemoglobina. Neste sentido, as anemias caracterizadas pela síntese deficiente de hemoglobina podem ser divididas dependendo de qual dos três compostos está deficiente⁽⁶⁾.

Existem diversas análises que podem ser utilizadas para a avaliação de ferro no organismo em seus diferentes compartimentos, como: hematócrito, hemoglobina, ferritina, capacidade de ligação latente de ferro, capacidade total de ligação de ferro e índice de saturação de transferrina. Entretanto, inexiste um único teste que diagnostique adequadamente a deficiência de ferro, uma vez que cada analito avaliado corresponde a uma diferente etapa do metabolismo desse elemento⁽⁷⁾.

Assim, objetivou-se neste experimento avaliar os valores de ferro sérico, capacidade de total do ferro, capacidade total de ligação de ferro e índice de saturação de transferrina em 42 bezerros mestiços saudáveis no 2º, 15º, 30º e 60º dia de vida para verificar a influência da faixa etária, da estação do ano, do sexo (machos e fêmeas) e correlacionar os valores destes elementos com a presença ou não de anemia e leucocitose.

Material e métodos

O experimento foi conduzido na Fazenda Experimental do campus Glória, da Universidade Federal de Uberlândia, no município de Uberlândia – MG, localizada nas coordenadas geográficas de 18°56'56" de latitude Sul e 48°12'47" de longitude Oeste de Greenwich⁽⁸⁾, a uma altitude de 925 metros acima do nível do mar. A temperatura média anual varia de 19 °C a 27 °C e o clima é do tipo Aw, conforme classificação de Köppen, com inverno seco, frio e com baixa intensidade pluviométrica, enquanto que o verão é quente e chuvoso⁽⁹⁾.

Tabela 1 – Temperatura média (°C) e umidade relativa do ar (%) por estação do ano na Fazenda Experimental do campus Glória (2017).

Estação	Temperatura média (°C)	Umidade relativa do ar (%)
Primavera	20,85	82,50
Verão	22,15	83,50
Outono	20,00	59,87
Inverno	18,90	82,93

A temperatura média anual foi de 20,47°C, com 14 e 26°C de mínima e máxima, respectivamente. A porcentagem da umidade média anual foi de 77,20%, sendo a mínima de 35,74% e a máxima de 91,5%.

Foram utilizados bezerros mestiços sadios, sendo 16 machos e 26 fêmeas, com idade entre dois a 60 dias, provenientes do cruzamento de vacas $\frac{3}{4}$ *Bos taurus* com $\frac{1}{4}$ *Bos indicus* com sêmen de touros das raças Holandesa, $\frac{5}{8}$ Girolando, $\frac{5}{8}$ Gir.

Após o nascimento os bezerros foram separados das mães, receberam o colostro, foi realizado o manejo de cura do umbigo com solução de iodo e a identificação individual com brincos numerados. Logo após esse manejo os animais foram alojados nos bezerreiros individuais do modelo argentino onde permaneceram até o desmame que ocorreu por volta dos 75 dias de vida. Após o período de colostragem, o aleitamento foi feito exclusivamente com sucedâneo, sendo fornecidos seis litros / dia / animal. Água e o concentrado comercial foram oferecidos *ad libitum*.

As coletas de sangue dos 42 animais, em jejum, foram realizadas no 2º, 15º, 30º e 60º dia de vida. Sempre antes de cada coleta era mensurada a temperatura e a umidade relativa do ar.

Em cada momento foram coletadas duas amostras de sangue periférico de cada animal por venopunção jugular externa. Uma amostra de 3 mL foi colhida em tubos contendo EDTA-K₃ para posterior realização dos hemogramas e outra amostra de 5 mL em tubos estéreis sem anticoagulante com ativador de coágulo para obtenção do soro.

Realizou-se o hemograma no mesmo dia da coleta com uso do contador automático de células sanguíneas Poch-100iV – Sysmex ajustado para a espécie bovina. A contagem diferencial de leucócitos foi realizada em extensões sanguíneas coradas pelo método May-Grünwald-Giemsa, nas quais foram identificadas e contadas 100 células para estabelecer a fórmula leucocitária relativa e absoluta⁽¹⁰⁾.

Foram determinadas as concentrações de ferro sérico (Método Colorimétrico de Goodwin) e a capacidade de total do ferro (Labtest Ferrozine) utilizando os kits da Labtest Diagnostica®. A capacidade total de ligação do ferro (CTLF) foi calculada usando a seguinte fórmula: $CTLF (\mu g/dL) = Ferro + CLF$ e o índice de saturação da transferrina (IST) através da fórmula: $IST (\%) = (Ferro / CTLF) \times 100$ de acordo com as recomendações do fabricante do kit.

Após a coleta, as amostras de sangue foram encaminhadas ao Laboratório Clínico Veterinário da UFU em caixas isotérmicas contendo gelo reciclável.

Os tubos estéreis sem anticoagulantes foram centrifugadas a 720 g por 6 minutos e as amostras de soro obtidas foram transferidas para microtubos (eppendorf) e armazenadas a -20°C por um período máximo de 48 horas até o momento das análises.

As análises bioquímicas foram realizadas em analisador automático Chemwell, previamente calibrado (calibrador IBC) e aferido com soro controle (qualitrol 1H) a temperatura de 37°C, utilizando-se kits da Labtest Diagnóstica®.

Para tratamento estatístico, primeiramente os dados obtidos foram distribuídos em quatro momentos, de acordo com a idade dos bezerros: 2, 15, 30, 60 dias. Testou-se a normalidade dos resíduos, com o teste de Levene e a homogeneidade de cada variável com o Teste de Shapiro-Wilk com a finalidade de definir o tipo de teste a ser aplicado. Como as variáveis não apresentaram distribuição normal e homogeneidade, optou-se pelo Teste de Mann-Whitney com 5% de significância para comparação entre os sexos (macho e fêmea). Para a variação dos parâmetros bioquímicos dentro de cada faixa

etária e nas diferentes estações do ano (primavera, verão, outono e inverno) utilizou-se o Teste de Kruskal-Wallis com 5% de significância.

Para verificar se os animais anêmicos ou com leucocitose apresentavam diferença significativa nos parâmetros avaliados também foi utilizado o Teste de Kruskal-wallis com 5% de significância. Os bezerros foram separados de acordo com o valor de hemoglobina e de leucócitos totais: animais com valor de hemoglobina maior ou igual a 8 g/dL foram classificados como não anêmicos, enquanto aqueles com hemoglobina menor que 8 g/dL constituíram o grupo anêmico. Já em relação aos valores totais de leucócitos, estes foram classificados com leucocitose quando apresentaram valores acima de 12.000 células/ μ L e sem leucocitose quando os leucócitos estavam menores ou iguais a 12.000 células/ μ L de acordo com a referência de Andrews e Smith⁽⁴⁾.

Os procedimentos de análises foram feitos na ferramenta Action⁽¹¹⁾ que utiliza o programa R (R Development Core Team)⁽¹²⁾ e são descritos em Banzatto e Kronka⁽¹³⁾, Triola⁽¹⁴⁾ e Ayres et al.⁽¹⁵⁾.

O projeto de pesquisa possui aprovação no Comitê de Ética na Utilização de Animais da Universidade Federal de Uberlândia, conforme o protocolo de registro CEUA/UFU nº 031/16.

Resultados

Tabela 2 – Medianas (Md), percentis (P25 e P75) e desvios padrão (DP) dos valores de ferro, capacidade ligação do ferro (CLF), capacidade total de ligação de ferro (CTLF) e índice de saturação de transferrina (IST) em 42 bezerros mestiços de acordo com a idade e sexo.

Parâmetros	Sexo	Idade (dias)				Geral
		02 dias (n=42)	15 dias (n=42)	30 dias (n=42)	60 dias (n=42)	
		Medianas ±DP	Medianas ±DP	Medianas ±DP	Medianas ±DP	
Ferro (µg/dL)	F (Md ± DP)	110,00 ± 165,93 A	149,00 ± 229,35 A	194,00 ± 163,63 A	215,00 ± 160,48 A	172,00 ± 181,59 A
	M (Md ± DP)	114,50 ± 194,63 A	138,00 ± 56,48 A	112,00 ± 186,75 A	196,50 ± 65,38 A	146,00 ± 142,52 A
	F/M (Md ± DP)	114,50 ± 175,13 b	146,00 ± 191,44 a,b	160,00 ± 170,57 a,b	200,00 ± 138,80 a	159,50 ± 170,03
	F/M (P25 – 75)	61,00 – 243,75	114,00 – 205,00	105,00 – 244,00	153,50 – 283,50	109,00 – 249,25
CLF (µg/dL)	F (Md ± DP)	144,50 ± 87,55 A	153,00 ± 71,20 A	158,00 ± 47,31 A	153,00 ± 30,12 A	153,00 ± 63,12 A
	M (Md ± DP)	152,00 ± 96,79 A	156,00 ± 68,55 A	169,00 ± 85,18 A	157,00 ± 15,54 A	158,00 ± 74,73 A
	F/M (Md ± DP)	147,50 ± 90,01 a	155,00 ± 69,35 a	160,00 ± 62,44 a	153,50 ± 26,75 a	155,00 ± 67,32
	F/M (P25 – 75)	128,50 – 183,50	141,00 – 178,00	149,00 – 174,00	141,50 – 187,00	141,25 – 173,25
CTLF (µg/dL)	F (Md ± DP)	349,00 ± 179,74 A	323,00 ± 228,76 A	397,00 ± 157,26 A	349,00 ± 165,81 A	343,00 ± 183,88 A
	M (Md ± DP)	313,00 ± 199,47 A	326,00 ± 98,93 A	303,00 – 182,00 A	371,00 ± 70,9 A	331,00 ± 148,89 A
	F/M (Md ± DP)	291,00 ± 185,18 a	323,00 ± 196,69 a	363,00 ± 163,80 a	356,00 ± 142,92 a	339,50 ± 179,08
	F/M (P25 – 75)	203,75 – 510,50	273,00 – 428,00	291,00 – 429,00	291,25 – 435,00	272,00 – 433,75
IST (%)	F (Md ± DP)	40,89 ± 21,98 A	52,01 ± 18,31 A	50,91 ± 16,48 A	57,31 ± 13,08 A	53,94 ± 18,31 A
	M (Md ± DP)	43,77 ± 24,53 A	45,60 ± 10,98 A	37,63 ± 18,33 A	55,64 ± 8,19 A	48,18 ± 17,41 A
	F/M (Md ± DP)	42,42 ± 22,69 b	49,50 ± 16,12 a,b	50,45 ± 17,40 a,b	56,78 ± 11,86 a	52,04 ± 18,63
	F/M (P25 – 75)	27,49 – 65,21	39,04 – 59,90	37,11 – 61,15	52,58 – 63,33	37,60 – 62,19

(A, B) Medianas seguidas de letras maiúsculas diferentes na coluna são estatisticamente diferentes para fêmeas e machos, teste de Mann-Whitney.

(a,b) Medianas seguidas de letras minúsculas diferentes na linha são estatisticamente diferentes para faixas etárias, teste de Mann-whitney.

Confrontando os valores dos parâmetros séricos analisados dos bezerros entre as quatro faixas etárias estudadas (tabela 2) observou-se diferença estatística ($p < 0,05$) nas concentrações de ferro ($\mu\text{g/dL}$) e no índice de saturação de transferrina (%) aos dois e 60 dias de vida. Com os valores tanto do ferro sérico como do IST apresentaram-se significativamente superiores aos 60 dias de vida.

Quando comparado os valores de fêmeas e machos dentro de cada faixa etária (tabela 2), não se observou diferença estatística significativa ($p > 0,05$).

Tabela 3 - Medianas (Md) e desvios padrão (DP) dos valores séricos de ferro, capacidade ligação de ferro (CLF), capacidade total de ligação de ferro (CTLF) e índice de saturação de transferrina (IST) em bezerros mestiços de acordo com as estações do ano.

Parâmetros	Estações do ano			
	Primavera (n=41)	Verão (n=28)	Outono (n=50)	Inverno (n=39)
	Medianas \pm DP	Medianas \pm DP	Medianas \pm DP	Medianas \pm DP
Ferro ($\mu\text{g/dL}$)	127,00 \pm 79,56 b	184,00 \pm 92,65 a,b	226,50 \pm 238,28 a	148,00 \pm 98,04 b
CLF ($\mu\text{g/dL}$)	151,00 \pm 45,43 b	154,50 \pm 14,01 b	148,50 \pm 22,55 b	192,00 \pm 100,51 a
CTLF ($\mu\text{g/dL}$)	279,00 \pm 81,00 b	342,00 \pm 102,40 a,b	394,00 \pm 241,81 a	404,00 \pm 100,03 a
IST (%)	48,18 \pm 17,18 b	54,52 \pm 13,41 a,b	59,75 \pm 17,11 a	41,13 \pm 17,82 b

(a,b) Medianas seguidas de letras minúsculas diferentes na linha são estatisticamente diferentes para as estações do ano, teste de Kruskal-wallis.

Conforme demonstra a tabela 3, houve diferença estatística ($p < 0,05$) dos parâmetros séricos avaliados de acordo com a estação do ano. Os valores de ferro sérico no outono foram superiores aos da primavera e inverno. Os níveis séricos da capacidade de total do ferro foram significativamente maiores no inverno quando comparada as demais estações. Os valores de capacidade total de ligação de ferro no outono e inverno foram estatisticamente superiores ($p < 0,05$) aos da primavera. Já o índice de saturação de transferrina no outono, foi estatisticamente superior que foram superiores ($p < 0,05$) ao da primavera e do inverno.

Tabela 4 - Medianas (Md) e desvios padrão (DP) dos valores séricos de ferro, capacidade de total do ferro (CLF), capacidade total de ligação de ferro (CTLF) e índice de saturação de transferrina (IST) de 42 bezerros mestiços de acordo com o teor de hemoglobina.

Parâmetros	Anêmicos (n=14) (Hemoglobina < 8,0 g/dL)	Não anêmicos (n=144) (Hemoglobina ≥ 8,0 g/dL)
	Mediana ±DP	Mediana ±DP
Ferro (µg/dL)	139,00 ± 89,96 a	171,50 ± 175,40 a
CLF (µg/dL)	149,50 ± 92,71 a	155,00 ± 64,24 a
CTLF (µg/dL)	298,50 ± 111,48 a	345,00 ± 177,50 a
IST (%)	44,31 ± 20,33 a	53,11 ± 17,76 a

(a) Medianas seguidas de letra minúscula igual na linha são estatisticamente semelhantes para animais anêmicos e não anêmicos, teste de Kruskal-wallis.

Quando se comparou os valores dos analitos dos animais anêmicos (com hemoglobina < 8,0 g/dL) e não anêmicos (com hemoglobina ≥ 8,0 g/dL) não observou-se diferença estatística (tabela 4).

Tabela 5 - Medianas (Md) e desvios padrão (DP) das concentrações séricas de ferro, capacidade latente de ferro (CLF), capacidade total de ligação de ferro (CTLF) e índice de saturação de transferrina (IST) de 42 bezerros mestiços de acordo com o valor de leucócitos.

Parâmetros	Com leucocitose (n=36) (Leucócitos > 12.000 células/µL)	Sem leucocitose (n=122) (Leucócitos ≤ 12.000 células/µL)
	Medianas ±DP	Medianas ±DP
Ferro (µg/dL)	142,00 ± 166,97 a	171,50 ± 171,20 a
CLF (µg/dL)	151,00 ± 64,48 a	155,50 ± 68,32 a
CTLF (µg/dL)	317,50 ± 172,77 a	354,00 ± 173,04 a
IST (%)	50,12 ± 17,16 a	52,58 ± 18,40 a

(a) Medianas seguidas de letra minúscula igual na linha são estatisticamente semelhantes para animais com e sem leucocitose, teste de Kruskal-wallis.

Ao avaliar os resultados desses analitos nos bezerros com leucocitose (leucócitos > 12.000 células/µL) e sem leucocitose (leucócitos ≤ 12.000 células/µL) (tabela 5), não foi observada diferença estatística (p>0,05) entre os grupos.

Discussão

As concentrações de ferro sérico (tabela 2) elevaram-se aos 60 dias quando comparado ao 2º dia de vida. Os achados corroboram com os encontrados por Mohri et al.⁽¹⁶⁾, que observaram aumento do ferro sérico a partir do 7º dia de vida em bezerros e Scheidegger⁽¹⁷⁾. Isso está provavelmente relacionado à dieta, pois com dois dias esses animais tinham mamado apenas o leite materno, que é pobre em ferro^(18,27).

Os valores do índice de saturação de transferrina acompanharam o aumento da concentração de ferro sérico aos 60 dias de idade, isso se deve ao fato desse índice ser mensurado a partir da relação entre o ferro sérico e a capacidade de ligação total de ferro, sendo diretamente proporcionais.

A transferrina, desempenha muitas funções fisiológicas, incluindo regulação do metabolismo do ferro, proteção contra infecção microbiana, regulação das funções imunes, sendo considerada também um biomarcador de inflamação e/ ou infecção⁽¹⁹⁾, portanto, sua dosagem constitui algumas limitações, pois não é específica para diagnosticar a deficiência de ferro⁽²⁰⁾.

A capacidade total de ligação do ferro (CTLF) também é utilizada para avaliar o ferro circulante e aumenta na deficiência de ferro, mas diminui na inflamação, fornecendo assim evidências para diferenciação das duas situações. Porém, deve ser avaliada criteriosamente, uma vez que pode encontrar-se dentro da faixa de normalidade quando inflamação e deficiência coexistem. Esse parâmetro pode aumentar antes mesmo das reservas de ferro estarem completamente exauridas, refletindo na depleção das reservas⁽²¹⁾.

A carência de ferro ocorre no organismo de maneira gradual e progressiva. Assim, parâmetros hematológicos e diversas análises bioquímicas que refletem os três estágios da deficiência podem ser usados. No primeiro estágio, caracterizado pela diminuição dos estoques de ferro no organismo, a melhor forma de diagnóstico é a dosagem de ferritina sérica e de hemossiderina na medula óssea, como indicativos de depleção. O segundo estágio da deficiência de ferro corresponde à diminuição do ferro de transporte caracterizado pela redução das concentrações de ferro sérico e aumento da capacidade de ligação total do ferro, alterações que resultam na diminuição da saturação da transferrina. O terceiro estágio ocorre quando a quantidade de ferro é insuficiente para a produção de hemoglobina e, portanto, a melhor forma de detectar este estágio se dá pela avaliação dos índices hematimétricos⁽²²⁾.

De acordo com Cook et al.⁽²¹⁾, valores de IST menores que 16% em humanos indicam suprimento insuficiente de ferro para a produção de células vermelhas, por sua vez, a elevação de 20% a 25% é útil para excluir a deficiência de ferro. Os dados desse experimento corroboram com os de Cook et al.⁽²¹⁾ já que o menor valor encontrado para IST foi de 27,49% (P25) aos dois dias de idade (tabela 2).

No presente estudo, os valores do ferro sérico, CLF, CTLF e IST foram semelhantes para machos e fêmeas. Atribui-se esta semelhança nos valores ao fato dos bezerros serem jovens, ainda sexualmente imaturos.

De acordo com Smith⁽²³⁾ a disponibilidade de ferro para os animais domésticos é influenciada pela idade, clima, taxa de crescimento e disponibilidade na dieta.

Em áreas com temperaturas quentes, há uma diminuição da ingestão de alimentos, inibindo, assim, o crescimento e o ganho de massa muscular do gado, dependendo do genótipo, idade e adaptabilidade. Dessa forma, animais jovens crescem mais nas estações de primavera e outono do que no verão⁽²⁴⁾. Diante disso, a nutrição dos bezerros influencia diretamente os níveis dos seus constituintes sanguíneos séricos. As concentrações de ferro (tabela 3) foram no outono superiores as demais estações e, coincidentemente, foi à estação com menor umidade relativa do ar e temperatura média de 20°C, com baixo estresse térmico (tabela 1).

As reservas de ferro, principalmente a hepática, geralmente são suficientes para prevenir anemia grave se os bezerros forem alimentados com alimentos secos desde as primeiras semanas de idade. Se os bezerros forem alimentados com uma dieta exclusivamente de leite, por várias semanas, podem desenvolver anemia ferropriva, o que afetará diretamente o seu crescimento e a conversão alimentar⁽¹⁸⁾, que não aconteceu no presente estudo, em que utilizou-se o sucedâneo a partir do 2º dia de vida.

O estágio final da carência de ferro está associado a um significativo decréscimo na concentração de hemoglobina. Porém, ela isolada não possui boa especificidade e sensibilidade para avaliar o estado nutricional de ferro, uma vez que, ela pode encontrar-se alterada em condições de infecção e inflamação, hemorragia, hemoglobinopatias, desnutrição protéico-calórica, deficiência de folato e/ou vitamina B12, uso de medicamentos, desidratação e gestação. Além disso, a concentração de hemoglobina é limitada por sua ampla variabilidade entre indivíduos, variando com o sexo, faixa etária e raça⁽²⁵⁾.

Ao avaliar a hemoglobina (tabela 4), nota-se que o grau de anemia foi discreto neste estudo e, portanto, não houve diferença significativa ($p>0,05$). Uma vez comparado os

valores de hemoglobina de cada bezerro do experimento, observou-se que apenas uma amostra apresentou hemoglobina de 3,6 g/dL, valor menor que 50% do limite inferior da literatura confrontada⁽⁴⁾, dessa forma, pode-se considerar a anemia como não ferropriva, já que não houve alteração no ferro e em nenhum dos seus metabólitos e sabe-se que bezerros saudáveis aumentam o número de hemácias e a concentração de hemoglobina conforme atingem a maturidade⁽²⁶⁾.

A etiologia das anemias em neonatos da espécie bovina é variada, porém a que mais se destaca é a anemia por deficiência de ferro, devido à baixa transferência transplacentária de ferro da mãe para o feto, somada ao fato do leite também ser pobre nesse metabólito⁽²⁷⁾.

Os índices hematimétricos, apesar de serem utilizados para avaliar a deficiência de ferro são mais úteis em diagnosticar a carência de ferro após a manifestação da anemia, uma vez que células hipocrômicas e microcíticas aparecem em maior quantidade no sangue após um decréscimo na concentração de hemoglobina^(25,28). Assim, a hemoglobina deve ser o último parâmetro para avaliar os efeitos da inadequação do ferro⁽⁴⁾.

Embora a literatura considere a transferrina uma proteína transportadora de ferro de fase aguda negativa, cujo valor diagnóstico está relacionado a enfermidades que interferem no metabolismo deste elemento⁽²⁹⁾, neste estudo não houve diferença estatística correlacionando as concentrações de ferro e seus metabólitos com a ocorrência de leucocitose (tabela 5).

Durante os primeiros meses de vida, os animais passam por uma etapa de crescimento e um período crítico de maturação imunológica, que envolve grandes mudanças fisiológicas para a adaptação no ambiente⁽³⁰⁾. O aumento da concentração de cortisol após o nascimento influencia o leucograma de bezerros, determinando variações importantes nas contagens de leucócitos, que devem ser conhecidas para uma avaliação fidedigna dos animais sadios e enfermos⁽³¹⁾.

Conforme consta na tabela 5, a leucocitose foi discreta, observada em 36 das 168 amostras de sangue analisadas, desta forma, pode-se atribuir essa elevação ao estresse e ausência de atividade patológica, que corrobora com os resultados encontrados em outros estudos^(26,32). O córtex e a medula da adrenal são os principais participantes na adaptação ao estresse, liberando cortisol e adrenalina⁽³³⁾. A adrenalina é responsável por induzir a mobilização de leucócitos do compartimento vascular marginal para o compartimento circulante, particularmente os neutrófilos e monócitos, o que resulta na alteração denominada leucocitose fisiológica⁽³⁴⁾.

Conclusões

Com base nos resultados conclui-se que as faixas etárias exercem influência direta no ferro sérico e na saturação de transferrina e as estações do ano influenciaram os quatro parâmetros avaliados. O grau de anemia foi discreto, portanto, não houve diferença estatística e, embora alguns animais tenham apresentado valores de leucócitos acima do intervalo de referência, não houve diferença nas concentrações de ferro e seus metabólitos ($p>0,05$).

Referências

1. Siqueira KB, Carneiro AV, Almeida MF, Souza RCSNP. O mercado lácteo brasileiro contexto mundial. Circular Técnica 104, Juíz de Fora: Embrapa, 2010. 11p. Disponível em: <<http://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/bitstream/doc/886169/1/CT104Kenya.pdf>> Acesso em: 29 maio. 2014.
2. Silva MCA, Mundim AV, Mendonça GA, Moraes DV, Bueno JP, Soares DB, et al. Perfil de lipídeos e enzimas séricas avaliadoras da função hepática de bezerros em crescimento. Veterinária Notícias. 2012; 18(2):8-14. Disponível em: <http://189.126.110.61/vetnot/article/view/10303>
3. Benesi FJ. Síndrome asfixia neonatal dos bezerros. Importância e avaliação crítica. Arquivos da Escola de Medicina Veterinária da Universidade Federal da Bahia. 1993;16(1):38-48.
4. Andrews GA, Smith JE. Iron metabolism. In: Feldman BF, Zinkle JG, Jain NC (eds) Schalm's veterinary hematology, 5th ed. Lippincott, Baltimore: 2000, p. 131.
5. Raleish RJ, Wallace JP. The influence of iron and copper on hematologic values and on body weight of range calves. American Journal of Veterinary Research. 1962;23(1):276-299.
6. Carvalho MC, Baracat ECE, Sgarbieri VC. Anemia ferropriva e anemia de doenças crônicas: distúrbios de metabolismo de ferro. Segurança Animal e Nutricional. 2006; 13(2):54-63. Disponível em: <https://periodicos.sbu.unicamp.br/ojs/index.php/san/article/viewFile/1832/1885>
7. Labbe RF, Vreman HJ, Stevenson DK. Zinc protoporphyrin: a metabolite with a mission. Clinical Chemistry. 1999;45(12):2060-2072. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/10585337>
8. Maywald PG, Marçal JO. Estrutura de áreas protegidas dos assentamentos de reforma agrária no município de Uberlândia-MG, Brasil: um estudo de ecologia de paisagem. Revista Sociedade & Natureza. 2013;25(1):75-90. Disponível em: <http://www.seer.ufu.br/index.php/sociedadennatureza/article/view/19791>
9. Silva EM, Assunção WL. O clima na cidade de Uberlândia – MG. Sociedade & Natureza. 2004;16(30):91-107. Disponível em: <http://www.seer.ufu.br/index.php/sociedadennatureza/article/view/9181/5646>
10. Ferreira Neto JM, Viana ES, Magalhães LM. Patologia Clínica Veterinária. 1st ed. Belo Horizonte: Rabelo e Brasil. 1982. 279p.

11. Action. Disponível em: www.portalection.com.br. Acesso em out de 2017.
12. R Development Core Team. R: A language and environment for statistical computing, R Foundation for Statistical Computing, Vienna, 2015. Disponível em: <http://www.r-project.org>. Acesso em agosto de 2017.
13. Banzatto DA, Kronka SN. Experimentação agrícola. FUNESP. 1989. 247 p.
14. Triola MF. Introdução à Estatística. 7 ed., LTC: Rio de Janeiro. 1999. 410 p.
15. Ayres M, Ayres JM, Ayres DL, Santos AS. BioEstat 5.0: Aplicações estatísticas nas áreas das ciências biológicas e médicas. Belém: Sociedade Civil Mamirauá; Brasília: CNPq, 2007. 364 p.
16. Mohri M, Sarrafzadeh F, Seifi HA, Farzaneth N, et al. Effects of oral iron supplementation on some haematological parameters and iron biochemistry in neonatal dairy calves. Comparative Clinical Pathology. 2004;13(2):39–42. Disponível em: <https://link.springer.com/article/10.1007/s00580-004-0523-5>
17. Scheidegger HR. Variations in the red blood picture and serum iron concentration in Simmental calves. Schweiz Arch Tierheilkd. 1973;115(11):483–497.
18. National Research Council. Nutrient requirements of dairy cattle. National Academy of Science, Washington, p. 408. 2001.
19. Wakabayashi H, Yamauchi K, Takase M. Lactoferrin research, technology and applications. International Dairy Journal. 2006;16(1):1241-125. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0958694606001579>
20. International Nutritional Anemia Consultive Group (INACG). Measurement of iron status (report). Washington (DC); 1985. Disponível em: http://www.who.int/nutrition/publications/micronutrients/anaemia_iron_deficiency/9789241596107.pdf
21. Cook JD, Baynes RD, Skikne BS. Iron deficiency and the measurement of iron status. Nutrition Research Reviews. 1992;5(1):189-202. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/19094320>
22. Lee GR. Microcitose e as anemias associadas com síntese prejudicada da hemoglobina. In: LEE, G. Richard. Wintrobe – Hematologia Clínica. São Paulo: Mir. 1998. p.884-919.
23. Smith JE. Iron metabolism and its diseases. In: Kaneko JJ (ed) Clinical biochemistry of domestic animals., 4 th ed, San Diego: Academic Press. 1989. p. 262.
24. Nardone A., Ronchi B, Lacetera N, Bernabucci U, et al. Climatic effects on productive traits in livestock. Veterinary Research Communications. 2006;30(1):75–81.
25. Cook JD. Adaptation in iron metabolism. The American Journal of Clinical Nutrition. 1990;51(2):301-8. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/2407101>

26. Paes PRO, Gonçalves RC, Barioni G, Leme FOP, Mello MM, Cruz ML. O leucograma como indicador de estresse no desmame e no transporte rodoviário de bovinos da raça Nelore. *Semina: Ciências Agrárias*. 2012;33(1):305-312.
27. Tennant, B., Harrold, D., Reina-Guerra, M. Hematology of the neonatal calf. III. Frequency of congenital iron deficiency anemia. *Cornell Veterinarian*. 1975;65(4):543-556. Disponível em: <https://babel.hathitrust.org/cgi/pt?id=uc1.b3779850;view=1up;seq=579>
28. Paiva AA, Rondó PHC, Guerra-Shinohara EM. Parâmetros para avaliação do estado nutricional de ferro. *Revista de Saúde Pública*. 2000;34(4):421-6. Disponível em: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0034-89102000000400019
29. Eckersall PD. Proteins, proteomics, and the dysproteinemias. In: Kaneko JJ, Harvey JW, Bruss ML (Eds), *Clinical Biochemistry of Domestic Animals*. 6th ed., San Diego, Academic Press. 2008, p.117-155.
30. Mohri, M, Sharifi K, Eidi S. Hematology and serum biochemistry of Holstein dairy calves: Age related changes and comparison with blood composition in adults. *Research in Veterinary Science*. 2007;83(1):30-39. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/17188315>
31. Cole DJ, Roussel AJ, Whitney MS. Interpreting a bovine CBC: Collecting a sample and evaluating the erythron. *Veterinary Medicine*. 1997(1)92:460-468.
32. Birgel J, Junior EH, D'Angelino JL, Benesi FJ, Birgel EH. Valores de referencia do leucograma de bovinos da raça Jersey criados no Estado de São Paulo. *Brazilian Journal Veterinary Research and Animal Science*. 2001;38(3)136-141.
33. Genuth, SM. O sistema endócrino. In: Berne RM, Matthew NL. *Fisiologia*. 3ª ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2000. p. 476-497.
34. Smith DL, Wiggers DL, Wilson LL, Comerford JW, Harpster HW, Cash EH. Postweaning behavior and growth performance of earlyand conventionally weaned beef calves. *The Professional Animal Scientist*, Champaign. 2003;19(1):23-29.

Normas da Revista Ciência Animal Brasileira

DIRETRIZES PARA AUTORES

Os trabalhos podem ser redigidos em português ou inglês. Os nomes dos autores, bem como a filiação institucional de cada um dos mesmos, devem ser inseridos nos campos adequados a serem preenchidos durante a submissão e não devem aparecer no arquivo. *Ciência Animal Brasileira* sugere que o número máximo de autores por artigo seja 6 (seis). Artigos com número superior a 6 (seis) serão considerados exceções e avaliados pelo Conselho Editorial e, se necessário, solicitada a correção como condição para publicação. Sugere-se um número máximo de 20 páginas e as figuras, gráficos e tabelas devem ser colocados no corpo do texto onde forem citados. É importante ressaltar que pesquisas feitas com animais devem citar a aprovação da pesquisa pelo Comitê de Ética em Pesquisas com Animais da instituição onde o trabalho foi realizado. A falta dessa aprovação impede a publicação do artigo.

Atualmente a revista não solicita nenhum pagamento financeiro pela submissão ou publicação do artigo, mas se reserva o direito de alterar essa política em circunstâncias futuras, mediante aviso prévio a todos os usuários.

Os textos devem ser organizados da seguinte forma:

Para submissões em português:

Título em português: Fonte Times New Roman 14, caixa alta, centrado, negrito;

Resumo: Fonte Times New Roman 12, espaço 1, justificado, com um máximo de 200 palavras;

Palavras-chave: idem, e no máximo 5 palavras chave;

Título em inglês (obrigatório): Fonte Times New Roman 12, caixa alta, centrado;

Abstract (obrigatório): Fonte Times New Roman 12, espaço 1, justificado;

Keywords: idem

Introdução: Fonte Times new Roman 12, justificado, espaçamento 1,5;

Material e Métodos: Fonte Times new Roman 12, justificado, espaçamento 1,5;

Resultados: Fonte Times new Roman 12, justificado, espaçamento 1,5;

Discussão: Fonte Times new Roman 12, justificado, espaçamento 1,5 (Os tópicos Resultados e Discussão podem ser apresentados juntos dependendo das especificidades da área);

Conclusões: Fonte Times new Roman 12, justificado, espaçamento 1,5;

Agradecimentos: (opcional) Fonte Times new Roman 12, justificado, espaçamento 1,5;

Referências (e não bibliografia): Usar fonte Times New Roman 11, espaço 1 entre linhas e colocar espaço 6 pontos acima e abaixo do parágrafo. As referências devem ser numeradas na ordem em que aparecem no texto. A lista completa de referências, no final do artigo, devem estar de acordo com o estilo Vancouver (norma completa <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK7256/>; norma resumida http://www.nlm.nih.gov/bsd/uniform_requirements.html).

Para as submissões em língua inglesa, a tipografia e espaçamentos são os mesmos, na seguinte sequência:

Título em inglês (Title);

Abstract;

Keywords;

Título em português (obrigatório);

Resumo em português (obrigatório);

Palavras-chave;

Introduction;

Material and Methods;

Results and Discussion;

Conclusions;

Acknowledgments (opcional),

References

Artigos do tipo **Nota Científica, Relato de Caso e similares** não estão sendo aceitos para submissão. **Artigos de Revisão de Literatura** somente serão publicados quando solicitados por convite do Conselho Editorial.

As referências a partir de resumos simples ou expandidos e trabalhos completos em anais de eventos são, em muitas ocasiões, de difícil recuperação. Por essa razão, solicitamos que esse tipo de fonte **não** seja utilizada como referência.

Com relação às teses, dissertações e monografias, solicitamos que sejam utilizados apenas documentos dos **últimos três anos** e quando não houver o respectivo artigo científico publicado em periódico. Esse tipo de referência deve, obrigatoriamente, **apresentar o link** que remeta ao cadastro nacional de teses da CAPES e os bancos locais das universidades que publicam esses documentos no formato .pdf.

Solicita-se, também, priorizar referências de periódicos e não de livros-texto.

O editor científico pode solicitar mais informações em relação às referências no momento de editoração do artigo. Seu pronto atendimento agilizará a sua publicação. O processo de resgate fácil das informações é o ponto principal de uma referência bibliográfica, técnica ou eletrônica.

Exemplos de referências

Trabalho em Periódicos:

(<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK7282/#A32362>)

Kalavathy R, Abdullah N, Jalaludin S, Ho YW. Effects of Lactobacillus cultures on growth performance, abdominal fat deposition, serum lipids and weight of organs of broiler chickens. British Poultry Science. 2003;44(1):139-144.

Trabalho em Periódicos Online:

(<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK7281/#A55587>)

Gueiros VA, Borges APB, Silva JCP, Duarte TS, Franco KL. Utilização do adesivo Metil-2-Cianoacrilato e fio de náilon na reparação de feridas cutâneas de cães e gatos [Utilization of the methyl-2-cyanoacrylate adhesive and the nylon suture in surgical skin wounds of dogs and cats]. Ciência Rural [Internet]. 2001 Apr [cited 2008 Oct 10];31(2):285-289. Available

from: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0103-84782001000200015. Portuguese.

Livro Inteiro:

(<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK7271/#A34171>)

Reis JC. Estatística aplicada à pesquisa em ciência veterinária. 1st ed. Olinda: Luci Artes Gráficas; 2003. 651p. Portuguese.

Capítulo de Livro:

(<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK7271/#A34915>)

Pascoe PJ. Cuidados pós-operatórios do paciente. In: Slatter D. Manual de cirurgia de pequenos animais. 2nd ed. São Paulo: Manole; 1998. p. 287-299. Portuguese.

Legislação:

Os modelos aqui foram adaptados porque a normalização proposta no Estilo Vancouver não corresponde à realidade brasileira.

Brasil. Constituição 1988. Constituição da República Federativa do Brasil. Brasília, DF: Senado; 1988. Portuguese.

Brasil. Ministério da Educação e Ministério da Saúde. Portaria interministerial no. 1000 de 15 de abril de 2004. Resolvem certificar como Hospital de Ensino das Instituições Hospitalares que servirem de campo para a prática de atividades curriculares na área da saúde, sejam Hospitais Gerais e, ou Especializados. Diário Oficial da União. 2004 Abr 16; Seção 1. Portuguese.

Programas de Computador:

(<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK7244/>)

SAS Institute. Statistical Analysis System: user guide [CD-ROM]. Version 8. Cary (NC): SAS Institute Inc., 2002.

Websites:

(<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK7274/#A59404>)

Silva MET, Flemming S, Martinez JL, Thomazini PL. Rendimento de carcaça de búfalos (*bubalus bubalis* L.) confinados em terminação, com dietas contendo diferentes relações de volumoso e concentrado. 2 - Características Quantitativas [Internet]. Brasília: Associação Brasileira de Zootecnia; 2010 Oct 8 [cited 2013 Jun 27]. Available from: <http://www.abz.org.br/publicacoes-tecnicas/anais-zootec/artigos-cientificos/reproducao-melhoramento-animal/23861-Rendimento-carcaa-bfalos-bubalus-bubalis-confinados-terminao-com-dietas-contendo-diferentes-relaes-volumoso-concentrado---Caractersticas-Quantitativas.html>. Portuguese.

Solicita-se que o número DOI, ou o link correspondente, dos artigos assim identificados seja acrescentado ao final da referência.

Ribeiro Carina Teixeira, De Souza Diogo Benchimol, Medeiros Jr. Jorge Luiz, Costa Waldemar Silva, Pereira-Sampaio Marco Aurélio, Sampaio Francisco José Barcellos.

Pneumoperitoneum induces morphological alterations in the rat testicle. Acta Cir. Bras. [periódico na Internet]. 2013 Jun [citado 2013 Jun 27]; 28(6): 419-422. Disponível em:<http://dx.doi.org/10.1590/S0102-86502013000600003>.

Exemplo de citação

Reports of *L. similis* lesion are scarce in the literature. Histopathological studies with three *Loxosceles* species of clinical importance, *L. intermedia*, *L. laeta* and *L. reclusa*, showed that the venom induces vasodilation, edema, inflammatory infiltrate (mainly neutrophilic), hemorrhage, cutaneous muscle necrosis, thrombosis and arteriolar walls degeneration^(6, 13-15). It is necessary to elucidate whether the histological lesion induced by the *Loxosceles similis* venom is similar to that observed in other species of medical importance. Furthermore, it is important to determine the pathogenesis of the loxoscelic dermonecrotic lesion(...)

According to Zanetti et al.⁽¹⁷⁾ and Nowatzki et al.⁽¹⁸⁾ who studied the action of the *L. intermedia* venom in vitro on endothelial cells, it was observed that 18 hours after the venom action, cells showed plasmatic membrane convolutions and chromatin condensation.

6. Futrell J. Loxoscelism. Am J Med Sci. 1992;304(4):261-7.

13. Smith WC, Micks WD. The role of polymorphonuclear leukocytes in the lesion caused by the venom of the brown spider (*Loxosceles reclusa*). Lab Invest. 1970;22:90-3.

14. Strain GM, Snider TG, Tedford BL, Cohn GH. Hyperbaric oxygen effects on brown recluse spider (*Loxosceles reclusa*) envenomation in rabbits. Toxicon. 1991;29(8):989-96.

15. Ospedal KZ, Appel MH, Neto JF, Mangili OC, Sanches Veiga S, Gremski W. Histopathological findings in rabbits after experimental acute exposure to the *Loxosceles intermedia* (Brown spider) venom. Int J Exp Pathol. 2002;83(6):287-94.

17. Zanetti VC, da Silveira RB, Dreyfuss JL, Haoach J, Mangili OC, Veiga SS, et al. Morphological and biochemical evidence of blood vessel damage and fibrinogenolysis triggered by brown spider venom. Blood Coagul Fibrinolysis. 2002;13(2):135-48.

18. Nowatzki J, de Sene RV, Paludo KS, Veiga SS, Oliver C, Jamur MC, et al. Brown spider venom toxins interact with cell surface and are endocytosed by rabbit endothelial cells. Toxicon. 2010;56(4):535-43

(Fonte: Pereira NB, Kalapothakis E, Vasconcelos AC, Chatzaki M, Campos LP, Vieira FO et al. Histopathological characterization of experimentally induced cutaneous loxoscelism in rabbits inoculated with *Loxosceles similis* venom. J. Venom. Anim. Toxins incl. Trop. Dis [periódico na Internet]. 2012 [citado 2013 Nov 04]; 18(3): 277-286. Disponível em: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1678-91992012000300005 &lng=pt. <http://dx.doi.org/10.1590/S1678-91992012000300005>)

CONDIÇÕES PARA SUBMISSÃO

Como parte do processo de submissão, os autores são obrigados a verificar a conformidade da submissão em relação a todos os itens listados a seguir. As submissões que não estiverem de acordo com as normas serão devolvidas aos autores.

1. A contribuição é original, e não está sendo avaliada para publicação por outra revista.
2. Os autores devem estar cientes de que são os responsáveis diretos por todo o conteúdo de seu artigo.
3. Os arquivos para submissão estão em formato Microsoft Word, OpenOffice ou RTF (desde que não ultrapasse os 2MB). No arquivo da submissão, excluir apenas os nomes e identificação dos autores, todos os outros elementos (título em português e em inglês, resumo, palavras chave, abstract e key words) devem permanecer no arquivo. O preenchimento do cadastro inclui todos os autores envolvidos (máximo de 6 autores), selecionando o contato principal. Atentar para o item 6 destas normas.
4. Todos os endereços de URLs no texto (Ex.: <http://www.ibict.br>) estão ativos e prontos para clicar.
5. O texto está em espaço 1,5 com linhas numeradas; usa uma fonte de 12-pontos Times New Roman; emprega itálico ao invés de sublinhar (exceto em endereços URL); com figuras e tabelas inseridas no texto, e não em seu final.
6. O texto segue os padrões de estilo e requisitos bibliográficos descritos em [Diretrizes para Autores](#), na seção Sobre a Revista.
7. A identificação de autoria deste trabalho foi removida do arquivo e da opção Propriedades no Word, garantindo desta forma o critério de sigilo da revista, caso submetido para avaliação por pares (ex.: artigos). Os nomes de TODOS os autores, com sua respectiva identificação institucional, foi cadastrada nos metadados da submissão, usando a opção incluir autor.
8. Nos casos de artigos que envolvam pesquisa com animais, é obrigatória a inserção da aprovação pelo Comitê de Ética da instituição de origem do trabalho. Caso a pesquisa tenha envolvido questionário aplicado a pessoas, será necessário a aprovação pelo Comitê de Ética Humano da instituição, também.
9. Incluir em documentos suplementares a declaração de anuência com a assinatura de todos os autores do artigo, conforme explicado em notícia da página principal. Veja o modelo da declaração:

Modelo da carta

DECLARAÇÃO DE ANUÊNCIA

Os autores abaixo-assinados declaram, para fins de submissão à Revista Ciência Animal Brasileira, publicada pela Escola de Veterinária e Zootecnia da Universidade Federal de Goiás, que o artigo "Título" é original, inédito e não foi submetido a outro periódico.

Os autores expressam sua anuência acerca da submissão, assim como da Política Editorial, das Diretrizes para Publicação e da Declaração de Direito Autoral, que se aplicarão em caso de aceite e posterior publicação do artigo. Ao lado de cada nome e assinatura, consta uma descrição breve de como o autor participou da referida pesquisa.

Cidade, data.

Autores

1. Nome, descrição breve da participação, Assinatura
2. Nome, descrição breve da participação, Assinatura
3. Nome, descrição breve da participação, Assinatura
4. Nome, descrição breve da participação, Assinatura
5. Nome, descrição breve da participação, Assinatura
6. Nome, descrição breve da participação, Assinatura

- 10.** A partir de 01 de janeiro de 2018, todos artigos que entrarem em tramitação deverão ser publicados em inglês, à medida em que forem aprovados para publicação. Os próprios autores serão responsáveis pela tradução e revisão linguística que deverá ser feita por empresas certificadas, preferivelmente uma das indicadas pela revista.

Os autores poderão submeter seus artigos em inglês ou em português e se o artigo for aprovado para publicação, após parecer dos revisores, os próprios autores deverão providenciar a tradução e correção gramatical e linguística do artigo.

Os artigos processados antes desta data seguirão as regras anteriores, facultando a esses autores, a possibilidade da publicação em língua inglesa, nos mesmos moldes propostos.

DECLARAÇÃO DE DIREITO AUTORAL

Autores que publicam nesta revista concordam com os seguintes termos:

- a. Autores mantém os direitos autorais e concedem à revista o direito de primeira publicação, com o trabalho simultaneamente licenciado sob a [Licença Creative Commons Attribution](#) que permite o compartilhamento do trabalho com reconhecimento da autoria e publicação inicial nesta revista.
- a. Autores têm autorização para assumir contratos adicionais separadamente, para distribuição não-exclusiva da versão do trabalho publicada nesta revista (ex.: publicar em repositório institucional ou como capítulo de livro), com reconhecimento de autoria e publicação inicial nesta revista.
- a. Autores têm permissão e são estimulados a publicar e distribuir seu trabalho online (ex.: em repositórios institucionais ou na sua página pessoal) a qualquer ponto antes ou durante o processo editorial, já que isso pode gerar alterações produtivas, bem como aumentar o impacto e a citação do trabalho publicado (Veja [O Efeito do Acesso Livre](#)).

POLÍTICA DE PRIVACIDADE

Os nomes e endereços informados nesta revista serão usados exclusivamente para os serviços prestados por esta publicação, não sendo disponibilizados para outras finalidades ou à terceiros.