

Avaliação seminal e utilização digestiva em coelhos reprodutores submetidos a dietas com diferentes níveis de zinco

Seminal evaluation and apparent digestibility in bucks fed diets with different levels of zinc

Evaluación seminal y utilización digestiva en conejos alimentados con dietas de cría con diferentes niveles de zinc

Carlos Eugênio Ávila de Oliveira¹, Walter Motta Ferreira², Felipe Norberto Alves Ferreira³, Camila Campos Gondim Martins Coelho⁴, Fábio Moraes Hosken³ Katiuscia Cristina das Neves Mota⁵,

¹Doutor em Zootecnia pela EV-UFMG – E-mail: ceaovet@yahoo.com.br

²Professor Titular do Departamento de Zootecnia da EV-UFMG

³Alunos de mestrado em Zootecnia da EV-UFMG

⁴Aluna de doutorado em Zootecnia da EV-UFMG

⁵Zootecnista

RESUMO

Foram utilizados 27 coelhos machos da raça Nova Zelândia branca que foram selecionados aos 60 dias de idade e alojados individualmente. Estes animais foram separados em grupos relativos a cinco dietas (tratamentos) que passaram a ser oferecidas nesta idade, sendo uma dieta básica sem suplementação de Zn (tratamento 0Zn) e as demais acrescidas com Óxido de Zinco (ZnO) representando suplementações de 50, 100, 150, 200 ppm de Zn (tratamentos 50Zn; 100Zn; 150Zn e 200Zn, respectivamente). Na 16ª semana de idade dos animais foi efetuado um ensaio de digestibilidade aparente para avaliação da utilização digestiva das dietas.

Os animais se submeteram a uma avaliação andrológica em um experimento inteiramente ao acaso, que se estendeu da 28ª até a 35ª semana de idade. Neste período foram feitas oito coletas semanais de sêmen por animal, com o objetivo de avaliar o volume, a motilidade e o vigor do sêmen coletado, não tendo sido demonstrado diferenças estatísticas entre os grupos. Comparou-se as médias dos grupos do volume de massa celular em cada ejaculado, verificando-se uma maior concentração de massa celular nos ejaculados dos animais dos grupos 50Zn, 100Zn e 150Zn. No ensaio de utilização digestiva, não foram encontradas diferenças estatísticas entre os coeficientes

de digestibilidade, de matéria seca e proteína bruta, consumo e excreção diária de matéria seca. O grupo 200Zn apresentou um coeficiente de digestibilidade de cinzas menor que os demais grupos. Observou-se uma alta correlação entre ingestão e excreção fecal de Zn. No conjunto dos parâmetros andrológicos avaliados pode-se inferir que o nível de suplementação de 150 ppm de Zn na dieta se apresentou como o mais indicado.

Palavras-Chave: motilidade, sêmen, vigor, volume de massa celular

ABSTRACT

Twenty seven male rabbits of New Zealand White breed selected at 60 days of age were used in the experiment, being housed in individual cages. The animals were assigned to five different diets (treatments), in a completely randomized design, as follows: 50Zn; 100Zn; 150Zn and 200Zn, representing inclusion of zinc oxide in amounts to provide 50, 100, 150 and 200 ppm zinc, respectively, in addition to 0Zn which corresponded to basal diet (without supplemental Zn). The experimental rabbits were submitted to andrological evaluation from 28 up to 35 weeks of age. In the 16th week of age, an apparent digestibility assay was performed with the different experimental diets. For

andrological assessment, eight weekly and successive semen collections were carried out per buck, with the aim to measure the volume, cellular mass volume, motility and strength of spermatozoa. There was no statistical difference among treatments, except for cellular mass volume that was higher in rabbits fed 50, 100 and 150Zn treatments. With regard to digestive utilization assay, no differences were found among treatments groups for dry matter and protein digestibility coefficients, daily ingestion and excretion of dry matter. The 200Zn treatment determined a lower ash digestibility as compared to the other levels. A high and positive correlation was recorded between ingestion and fecal excretion of zinc. An overall analysis of andrological parameters allows to conclude that the level of supplementation of 150 ppm zinc in the diet appeared to be the most indicated.

Keywords: motility, semen, strength, cellular mass volume

RESUMEN

Se utilizaron 27 conejos machos Nueva Zelanda la raza blanca que se seleccionaron a los 60 días de edad y alojados individualmente. Estos animales fueron separados en grupos en las cinco dietas (tratamientos) que comenzaron a ser

ofrecidos en edad, siendo una dieta básica sin suplemento de Zn (tratamiento 0Zn) y el otro con óxido de zinc añadido (ZnO) en representación de los suplementos de 50, 100, 150, 200 ppm de Zn (tratamientos 50Zn, 100Zn, 200Zn, 150Zn, respectivamente). A las 16 semanas de edad de los animales se hizo una prueba para evaluar la digestibilidad aparente de la utilización digestiva dietas. Los animales fueron sometidos a una evaluación andrológica en un experimento completamente al azar, que se extendió del 28 al 35 semanas de edad. En este período se realizaron ocho muestras de semen semanales por animal, con el objetivo de evaluar el volumen, la motilidad y el vigor de la recogida del esperma no se ha demostrado diferencias estadísticamente significativas entre los grupos. Se compararon los grupos significa que el volumen de la masa de células más alto en los eyaculados de los animales en grupos 50Zn, 100Zn y 150Zn. En la prueba de la utilización digestiva, no hubo diferencias estadísticamente significativas entre la digestibilidad de la materia seca y proteína cruda y de la excreción diaria de materia seca. El grupo presentó un coeficiente de digestibilidad de cenizas 200 Zn más pequeño que los otros grupos. Hubo una alta correlación entre la ingesta y la excreción fecal de Zn. En el grupo de

parámetros andrológicos evaluados se puede deducir que el nivel de suplementación de 150 ppm de Zn en la dieta se presenta como la más adecuada.

Palabras- Claves: motilidad, semen, vigor, volumen de masa celular

INTRODUÇÃO

A cunicultura no Brasil ainda é uma atividade discreta, porém com grande potencial de crescimento. Ao se considerar os aspectos socioeconômicos e ambientais envolvidos na produção de coelhos, é importante destacar a relativa facilidade de sua implementação, com pouca exigência de mão-de-obra e espaço físico, baixo impacto ambiental causado pelos resíduos e dejetos e a possibilidade de aproveitamento de subprodutos forrageiros na alimentação dos animais. Além desses fatores, a carne de coelho é considerada uma fonte de proteína de alto valor biológico e com um custo de produção relativamente baixo, tornando-a uma excelente opção de alimento à população humana.

Estudos têm sido realizados, com o objetivo de se definir parâmetros para uma melhoria nos índices, especialmente relacionados aos de ordem reprodutiva e nutricional, referentes à produção de coelhos nos trópicos. Na nutrição de

coelhos destaca-se a carência de estudos referentes à suplementação mineral da dieta.

Algumas pesquisas comprovaram que certas espécies, quando suplementadas com determinados minerais, como o zinco, por exemplo, respondem a esta suplementação proporcionando melhores índices reprodutivos.

O zinco (Zn) é um micromineral envolvido em várias etapas do metabolismo animal. É um elemento importante para as células, estando presente em quase todas as suas organelas. Entre as várias funções do zinco no organismo animal, destaca-se sua participação como componente e como ativador no processo de produção das enzimas no organismo animal, no adequado funcionamento do sistema imunológico, participando ativamente na síntese de hormônios no timo e na produção de células de defesa, no processo de replicação e diferenciação celular, dando estabilidade às moléculas de RNA e DNA.

No aparelho reprodutor masculino, o Zn tem destaque no desenvolvimento dos órgãos reprodutores internos e externos, na multiplicação celular e na espermatogênese, além de participar na produção de testosterona, nas células de Leydig.

Maiores níveis de Zn na dieta que os usualmente recomendados para atenderem as exigências fundamentais de crescimento, reprodução e manutenção, estão sendo associados a uma melhoria da qualidade do sêmen o que supõe uma ampliação dos estudos neste campo do conhecimento.

Este trabalho teve como objetivo realizar uma avaliação seminal e da digestibilidade aparente em coelhos machos reprodutores, recriados com dietas suplementadas com níveis de Zn.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi executado em um delineamento experimental inteiramente ao acaso, composto por cinco tratamentos (níveis de suplementação de Zn na dieta) com o intuito de se avaliar a qualidade do sêmen de animais experimentais a partir da 28ª semana de idade, bem como a digestibilidade aparente das dietas na 16ª semana de idade dos mesmos animais.

A dieta basal foi composta conforme a tabela 1, sem suplementação de Zn, tendo sido acrescida com níveis do mineral, compondo cinco dietas experimentais peletizadas. O inerte foi utilizado para equalizar o fornecimento da suplementação de Zn nas dietas experimentais, sendo nas mesmas

substituído pelas proporções indicadas de ZnO. Vale salientar que a pré-mistura vitamínico-mineral (premix) usada na elaboração da dieta basal não continha Zn em sua formulação (tabela 2). As dietas

foram preparadas na fábrica de ração da Fazenda Experimental Professor Hélio Barbosa da Escola de Veterinária da Universidade Federal de Minas Gerais.

Tabela 1. Composição percentual e nutricional estimada da dieta basal.

Alimento	%
Feno de alfafa	34,308
Farelo de trigo	25,000
MDPS ¹	15,000
Milho	10,000
Farelo de soja	7,172
Óleo de soja	1,800
Melaço em pó	2,000
Calcário	1,422
Inerte (caolin)	1,000
Fosfato bicálcico	0,679
Sal branco	0,500
L-lisina	0,487
PREMIX	0,300
Treonina	0,195
DL-metionina	0,146
Antioxidante (BHT)	0,010
Composição Nutricional Estimada	%
Matéria Seca	88,95
Proteína Bruta	16,50
Fibra em Detergente Ácido	17,02
Cálcio	1,15
Fósforo	0,60
Lisina	0,80
Metionina + Cistina	0,60
Treonina	0,68
Energia Digestível	2500 kcal/kg

¹Milho Desintegrado com Palha e Sabugo.

Tabela 2. Composição básica do PREMIX (por kg).

Nutriente	Quantidade
Ácido Fólico	600 mg
Ácido Nicotínico	49,75 mg
Ácido Pantotênico	588 mg
B. H. T. ¹	100.000 mg
Biotina	12 mg
Cobre	150 mg
Ferro	3,6 mg
Iodo	360 mg
Cobalto	120 mg
Lisina	5 g
Metionina	4 g
Manganês	324 mg
Vitamina A	300.000 U. I.

Vitamina B1	585 mg
Vitamina B12	600 mcg
Vitamina B2	575 mg
Vitamina B6	58.800 mg
Vitamina D3	300.000 U. I.
Vitamina E	30.000 mg
Vitamina K3	295 mg
Magnésio	3 g
Olaquinox	50.000 mg
Salinomicina	320.000
Zinco	não incluído

¹Hidróxido de Tolueno Butilado.

Em função da quantidade de zinco no ZnO, em cada grupo foi calculado sua inclusão, onde a dieta do grupo sem suplementação não recebia ZnO, o grupo com 50 ppm de suplementação recebia 64 mg de ZnO por quilo da dieta; os grupos de 100 ppm, 150 ppm, e 200 ppm, recebiam

128 mg, 192 mg e 256 mg, por quilo da dieta preparada respectivamente.

As análises realizadas para determinação real dos níveis totais de Zn nas amostras das dietas demonstraram um aumento gradativo da quantidade de Zn em cada tratamento (tabela 3).

Tabela 3. Níveis totais de Zn (ppm) analisados em cada tratamento.

Tratamento (níveis de zinco)	Quantidade total de Zinco (ppm)
0 ppm	64,74
50 ppm	115,48
100 ppm	156,23
150 ppm	222,81
200 ppm	245,03

A água fornecida aos animais também foi analisada para determinação da quantidade de Zn, através de uma amostra colhida no local onde eram abastecidos os bebedouros. O resultado demonstrou que havia 2,7140 mg / litro de Zn na água. Foi observado durante o ensaio que cada animal consumiu em média 0,2 l de água por dia, o que sugere o consumo médio de 0,5428 mg de Zn por dia, proveniente da água. No entanto, esse valor pode ser

considerado desprezível, não afetando os índices de ingestão de Zn diário e sua excreção pelas fezes. A composição analisada das dietas experimentais se encontra na tabela 4. A determinação da quantidade de Zn presente na água consumida pelos animais foi dada pela análise realizada no laboratório Limnos, de Belo Horizonte.

Tabela 4. Percentual médio de matéria seca (MS), proteína bruta (PB) e cinzas de cada dieta experimental (%MS).

Tratamento	MS	PB	Cinzas
0 ppm	92,89	16,33	8,70
50 ppm	92,94	16,12	9,07
100 ppm	93,25	16,33	9,16
150 ppm	92,83	15,91	9,12
200 ppm	93,24	16,12	9,09

Médias apresentadas em cada coluna não diferem estatisticamente ($p>0,05$) pelo teste de Duncan

Os dados confirmam o planejamento de que cada dieta contivesse o mesmo teor de PB conforme as recomendações de Mateos e De Blas (1998) e Fraga *et al.* (1984) para coelhos reprodutores.

Os animais experimentais eram da mesma idade, sendo que todos nasceram na semana de 2 a 9 de fevereiro de 2003 e desmamados com quatro semanas de idade, provenientes da Fazenda Experimental Professor Hélio Barbosa, no município de Igarapé – MG. Foram utilizados 27 coelhos machos da raça Nova Zelândia branca, com cerca de 60 dias de idade alojados individualmente em gaiolas de metabolismo de dimensões de 30 x 60 x 37,5 cm providas de bebedouros individuais, instaladas em um mesmo galpão com iluminação controlada. Estes animais foram divididos em 5 grupos, correspondentes aos tratamentos propostos. Neste estágio, passaram a receber água e as dietas experimentais *ad libitum*. Os animais foram mantidos nestas condições

até a 35ª semana de idade. As temperaturas médias diárias na cidade de Belo Horizonte durante o período de coleta foram pesquisadas na página eletrônica do Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE). No mês de setembro de 2003 variou de 16 a 27°C, no mês de outubro e novembro de 18 a 28°C.

Os animais foram pesados duas vezes durante todo o experimento, sendo que a primeira logo no início do ensaio de digestibilidade (16ª semana de idade) e a segunda ao final do experimento de avaliação andrológica (35ª semana de idade) no sentido de verificar nestes momentos o desenvolvimento corporal compatível com a raça escolhida para os experimentos.

As coletas de sêmen foram realizadas a partir da 28ª semana (sete meses) de idade dos animais. Foram realizadas oito coletas de sêmen sucessivas de cada animal, sendo uma coleta por semana até a 35ª semana de idade. Nas coletas, foram empregadas vaginas

artificiais; seu uso propicia o estímulo mecânico (compressão) e térmico desencadeando a ejaculação no macho. A vagina artificial foi montada com um preservativo, cortado na extremidade final, sendo duas bordas fixadas com gomas elásticas de ambos os lados, criando um depósito para água aquecida a aproximadamente 50°C.

Usando uma coelha como manequim, procederam-se as coletas, levando tanto o macho quanto a fêmea a uma caixa de madeira especialmente construída para este procedimento. A coelha era contida pela região cervical e mantida sobre a vagina artificial. Quando o macho saltava sobre a fêmea, seu pênis era desviado de modo que penetrasse na vagina artificial. O ejaculado era recolhido em um tubo transparente acoplado à esta vagina. O tempo aproximado de cada coleta foi de 30 a 40 segundos.

Imediatamente após a coleta do ejaculado, era realizada a avaliação das características físicas do sêmen fresco, como cor, odor e volume, mensurado com pipetas graduadas (0,01 ml), além da avaliação de vigor e motilidade. Foi dada uma pontuação de 1 a 5, conforme o vigor dos espermatozoides de cada ejaculado.

Quando à motilidade, foi estipulada a porcentagem de espermatozoides em movimento em cada ejaculado. Ambas as análises foram feitas utilizando microscópio ótico (400x).

O método de Wintrobe ou espermatócrito consiste na utilização de tubos de 1 ml (graduados em 0,01 ml), nos quais são colocadas as amostras de sêmen. Estas amostras são centrifugadas e posteriormente é realizada a verificação da quantidade de células presentes na amostra.

As amostras de sêmen foram colocadas nos tubos de Wintrobe e centrifugadas por 20 minutos a 4.000 rpm. Após este procedimento, era notória a presença de duas fases (camadas) no tubo: uma inferior, branca que indica a quantidade de células presentes na amostra em ml (espermatozoides); outra camada superior, completamente transparente que indica, provavelmente, a ausência ou quase ausência de células. Com base na mensuração da camada inferior (de células), foi feito o cálculo determinando o percentual de massa celular (PMC) em cada amostra. Este percentual foi utilizado para se calcular o volume de massa celular (VMC) em cada ejaculado:

$$\text{VMC do ejaculado Y} = \text{PMC da amostra do ejaculado Y} \times \text{Volume do ejaculado Y};$$

Foi feita a média do VMC dos seis primeiros ejaculados de cada animal experimental, a qual foi utilizada para a comparação dos tratamentos entre si. Estas análises foram realizadas no Laboratório de Patologia Clínica da Escola de Veterinária da UFMG.

A determinação da quantidade de Zn presente no sêmen dos animais foi feita com base nas duas últimas amostras de sêmen de cada animal. Estas análises foram realizadas no CETEC (Fundação Centro Tecnológico de Minas Gerais), utilizando Espectrometria de Absorção Atômica com Chama, marca Perkin Elmer, modelo 5000. As amostras foram preparadas, conforme os procedimentos metodológicos sugeridos pelo próprio CETEC.

Às 16 semanas de idade dos animais, foi realizado um ensaio de digestibilidade aparente das dietas, com níveis de Zn. A ração fornecida, as sobras e as fezes duras de cada repetição foram pesadas diariamente, por um período de 5 dias. As fezes duras, posteriormente a pesagem, foram identificadas e acondicionadas em sacos plásticos hermeticamente fechados e conservados a -10°C , para análises

químicas posteriores. Foram armazenadas também amostras de cada tipo de dieta (tratamento). As amostras para as análises das dietas e das fezes foram preparadas segundo o estabelecido pelo Laboratório de Nutrição Animal do Departamento de Zootecnia da Escola de Veterinária da Universidade Federal de Minas Gerais. Estas amostras foram submetidas às análises de matéria seca (MS), cinzas, proteína bruta (PB) e quantidade de Zn, conforme os procedimentos:

- A MS foi determinada em estufa a 105°C durante 5 horas, segundo recomendações da *Association of Official Analytical Chemist* (Cunnif *et al.*, 1995).
- As cinzas, por incineração em mufla a 600°C durante 4 horas (Cunnif *et al.*, 1995).
- A PB foi determinada pelo método de Kjeldahal (Cunnif *et al.*, 1995).
- O teor de Zn nas dietas e nas fezes foi calculado utilizando Espectrometria de Absorção Atômica com Chama.

Os cálculos de digestibilidade aparente das dietas foram determinados segundo a fórmula descrita por Perez *et al.*, 1995.

$$\text{Digest. Nutriente (\%)} = \frac{\text{Nutriente ingerido (g)} - \text{Nutriente nas fezes (g)}}{\text{Nutriente ingerido (g)}} \times 100$$

Para avaliar a normalidade dos dados obtidos nos experimentos, foi aplicado o teste de Lilliefors. Para a verificação de homogeneidade dos dados, foi usado o teste de Bartlett. O teste de Duncan foi usado para comparações dos dados entre os grupos, tanto os dados pertinentes derivados da avaliação andrológica, com exceção dos dados de vigor e motilidade, como os do ensaio de digestibilidade aparente. A avaliação dos dados de vigor e motilidade requereu uma análise não paramétrica, onde foi usado o teste de Kruskal – Wallis. O teste de correlações de Pearson foi utilizado para se avaliar a correlação entre a quantidade de Zn ingerida e a quantidade de Zn excretada.

Todos os testes foram feitos pelo SAS (1985).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A tabela 5 mostra os valores médios de ingestão e excreção diária de MS e Zinco em cada tratamento. Os valores encontrados demonstram que a suplementação de Zn não afeta ($p > 0,05$) o consumo de MS. O mesmo acontece com a excreção de MS, os tratamentos apresentam valores semelhantes ($p > 0,05$), quando comparados entre si.

Tabela 5. Valores médios da ingestão e excreção diários de matéria seca e de zinco (em gramas) para coelhos machos alimentados com dietas contendo níveis de zinco.

Tratamento	Matéria Seca		Zinco	
	Ingestão	Excreção	Ingestão	Excreção
0 ppm	134,52	44,12	9,09 c	9,51 c
50 ppm	114,81	39,02	13,83 c	13,68 c
100 ppm	118,56	38,78	19,33 b	17,93 b
150 ppm	133,52	48,85	31,16 a	27,55 a
200 ppm	120,50	43,03	30,93 a	28,89 a
CV (%)	15,71	16,96	17,78	21,24

CV: Coeficiente de variação

Médias com letras distintas em cada coluna diferem estatisticamente ($p < 0,05$) pelo teste de Duncan

Os valores calculados apresentaram diferenças entre os tratamentos ($p < 0,05$) nos números referentes ao coeficiente de digestibilidade de MS e cinzas, porém não diferiram quanto ao coeficiente de digestibilidade de PB conforme exposto na

tabela 6. Os coeficientes de digestibilidade de MS e PB encontrados foram semelhantes aos de Herrera (2000). Entretanto, o coeficiente de digestibilidade de cinzas observado no presente trabalho, foi menor.

Tabela 6. Valores referentes aos coeficientes de digestibilidade (%).

Tratamento	CDMS	CDPB	CDC
0 ppm	67,14 a	88,00	51,27 a
50 ppm	66,22 ab	87,51	50,38 a
100 ppm	67,29 a	86,41	52,30 a
150 ppm	63,28 b	86,06	49,18 a
200 ppm	64,22 ab	85,31	42,36 b
CV (%)	3,74	2,77	7,32

CV: Coeficiente de variação

CDMS: Coeficiente de digestibilidade da matéria seca

CDPB: Coeficiente de digestibilidade da proteína bruta

CDC: Coeficiente de digestibilidade das cinzas

Médias com letras distintas em cada coluna diferem estatisticamente ($p < 0,05$) pelo teste de Duncan

Estes dados foram correlacionados através do teste de Pearson tendo apresentado um valor de correlação positiva de 0,97 ($p < 0,05$) o que demonstra alta associabilidade entre ambas variáveis. O aumento da ingestão de zinco acompanhado de um aumento na excreção fecal foi observado por Underwood (1977).

Como os valores dados a vigor e motilidade dos ejaculados são valores não-

paramétricos, foi utilizado para análise destes dados o teste de Kruskal-Wallis. A tabela 7 explana os valores referentes a motilidade e o vigor dos diferentes tratamentos. Estes foram iguais ($p > 0,05$), demonstrando que não houve interferência dos níveis de Zn nestes valores. Os valores encontrados são semelhantes aos encontrados por Egea e Roy (1992) e Badú (2003).

Tabela 7. Médias de cada tratamento relacionadas ao vigor e a motilidade.

Tratamento	Motilidade	Vigor
0 ppm	73,60	3,40
50 ppm	76,33	3,97
100 ppm	70,99	3,43
150 ppm	77,78	3,86
200 ppm	79,17	4,00

Médias apresentadas em cada coluna não diferem estatisticamente ($p > 0,05$) pelo teste de Kruskal-Wallis

A tabela 8 expõe os resultados para o volume médio do ejaculado, quantidade de zinco por ml de sêmen e volume de massa celular dos animais de cada

tratamento. As médias de cada tratamento no que se refere ao volume do ejaculado médio de cada animal mostram que não houve diferença estatística ($p > 0,05$).

Tabela 8. Volume médio do ejaculado, quantidade de zinco por ml de sêmen (em ppm x 10⁻³) e volume de massa celular (em ml) dos animais de cada tratamento.

Tratamento	Volume médio ejaculado (ml)	Quantidade de Zinco por ml (ppm x 10 ⁻³)	Volume médio de massa celular (ml)
0 ppm	0,33	28,6	0,1761 b
50 ppm	0,45	33,5	0,2544 ab
100 ppm	0,45	34,1	0,2533 ab
150 ppm	0,59	49,2	0,3757 a
200 ppm	0,43	35,6	0,2444 b
CV (%)	59,93	41,53	35,78

CV: Coeficiente de variação

Médias com letras distintas em cada coluna diferem estatisticamente (p<0,05) pelo teste de Duncan

O volume médio dos ejaculados obtidos variou entre 0,3 ml e 0,6 ml, não apresentando aumento de volume com uma suplementação dietética de Zn. El-Marsy *et al.* (1994) e Mocé *et al.* (2000) realizaram estudos que demonstraram um aumento no volume de ejaculado dos animais que recebiam dietas suplementadas com Zn quando comparados com animais que não recebiam.

Foram realizadas análises para verificação da quantidade de Zn presente no sêmen de cada animal e os resultados demonstram que não houve diferenças estatísticas entre os tratamentos na quantidade de Zn presente no sêmen, ou seja, os animais de todos os tratamentos apresentaram a mesma quantidade de Zn por mililitro de sêmen. Os animais do tratamento 150Zn apresentaram uma média superior aos outros, porém o coeficiente de variação foi muito alto.

Os resultados do volume de massa celular médio de cada tratamento evidenciam que, houve diferença (p < 0,05). A suplementação nestes estudos variou de 35 ppm a 100 ppm de Zn na dieta. Considerando o volume de massa celular como a quantidade de espermatozoide no sêmen, o presente trabalho demonstra resultado semelhante com aumento no número de espermatozoides respondendo à suplementação dietética com Zn. Esta resposta à suplementação parece ser limitada com o grupo 200Zn, com maior suplementação, obtendo resultado semelhante ao grupo 0Zn, que não recebeu nenhum tipo de suplementação. El-Marsy *et al.* (1994) e Mocé *et al.* (2000) verificaram um aumento na quantidade de espermatozoides no ejaculado de animais suplementados com Zn.

CONCLUSÕES

O uso de até 200ppm de zinco na dieta de coelhos machos não afeta a digestibilidade aparente das mesmas.

Dietas contendo 150ppm de Zn proporcionaram maior volume de massa celular do ejaculado quando comparadas a dietas com zero ou 200ppm de Zn, sugerindo também um possível aumento na quantidade de espermatozoides.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BADÚ, C. A. **Eficiência reprodutiva de coelhas inseminadas artificialmente e mantidas em sistemas semi-intensivo e extensivo de produção.** 38 p. Belo Horizonte: Universidade Federal de Minas Gerais – Escola de Veterinária, 2003. Dissertação (mestrado).
- CUNNIF, P. (Ed.), *Official Method of Analysis of AOAC International.* 16th ed. Arlington: AOAC International, 1995, v.1.
- EGEA, M. D.; ROY, T. Análisis del semen de conejo para inseminación artificial. Resultados de fertilidad. **Boletín de Cunicultura**, v. 15, p. 95-103, 1992.
- EL-MARSY, K. A.; NASR, A. S.; KAMAL, T. H. Influences of season and dietary supplementation with selenium and vitamin E or zinc on some blood constituents and semen quality of New Zealand white rabbit males. **World Rabbit Science**, v. 1, n. 2, p. 79-86. 1994.
- FRAGA, M. J.; DE BLAS, C. CARABAÑO, M. J. Necesidades de nutrientes. **Boletín de Cunicultura**. n. 7, v. 22. 1984.
- HERRERA, A. P. N. Avaliação nutricional de dietas com polpa cítrica seca para coelhos em crescimento. Belo Horizonte: Universidade Federal de Minas Gerais – Escola de Veterinária, 2000, 30 p. Dissertação (mestrado).
- MATEOS, G. G.; DE BLAS, C. Minerals, vitamins and additives. In: DE BLAS, C.; WISEMAN, J. **The nutrition of the rabbit.** London: CABI Publishing, 1998. Cap. 9, p. 145-175.
- MOCÉ, E.; AROUCA, M.; LAVARA, R.; PASCUAL, J. J. Effect of dietary zinc and vitamin supplementation on semen characteristics of high growth rate males during Summer season. In: **WORLD RABBIT CONGRESS, 7. 2000, Valencia. Proceedings...** Valencia: [s.n], 2000. CD-ROM.
- SAS. *Users guide basics, version sed.* Cary, NC: SAS Institute, 1985, 956 p.

UNDERWOOD, E. J.; SOMERS, M.

Zinc: trace elements in human and animal nutrition. New York: Academic, 1977. p. 196-242.