



UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DE PERNAMBUCO
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM BIOMETRIA E ESTATÍSTICA
APLICADA

DISSERTAÇÃO

Periparto de coelhas Nova Zelândia Branca em condições tropicais

Denise Stéphanie de Almeida Ferreira

Recife - PE
Fevereiro, 2020.



UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DE PERNAMBUCO
DENISE STÉPHANIE DE ALMEIDA FERREIRA

DISSERTAÇÃO

Periparto de coelhas Nova Zelândia Branca em condições tropicais

Dissertação submetida ao Programa de Pós-Graduação em Biometria e Estatística Aplicada, como requisito para obtenção do grau de Mestre.

Área de concentração: Biometria e Estatística Aplicada.

Linha de pesquisa: Estatística Aplicada e Experimental.

Orientador: Prof. Dr. Guilherme Rocha Moreira

Recife - PE
Fevereiro, 2020.



UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DE PERNAMBUCO
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM BIOMETRIA E ESTATÍSTICA
APLICADA

DENISE STÉPHANIE DE ALMEIDA FERREIRA
(Mestranda)

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Biometria e Estatística Aplicada,
como requisito para obtenção do grau de Mestre.

Aprovado em: 18 de Fevereiro de 2020,

ORIENTADOR:

Prof. Dr. Guilherme Rocha Moreira.

BANCA EXAMINADORA:

Prof. Dr. Moacyr Cunha Filho.

Prof. Dr. Luiz Carlos Machado.

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação
Universidade Federal Rural de Pernambuco
Sistema Integrado de Bibliotecas
Gerada automaticamente, mediante os dados fornecidos pelo(a) autor(a)

F383p Ferreira, Denise Stéphanie de Almeida
Periparto de coelhas Nova Zelândia Branca em condições tropicais / Denise Stéphanie de Almeida Ferreira. - 2020.
71 f.

Orientador: Guilherme Rocha Moreira.
Coorientadora: Maria Lindomarcia Leonardo da Costa.
Inclui referências.

Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal Rural de Pernambuco, Programa de Pós-Graduação em Biometria e Estatística Aplicada, Recife, 2020.

1. Cunicultura. 2. Bem-estar Animal. 3. Etologia. 4. Estatística Não-paramétrica. 5. Produção Animal . I. Moreira, Guilherme Rocha, orient. II. Costa, Maria Lindomarcia Leonardo da, coorient. III. Título

CDD 519.5

DEDICATÓRIA

Dedico este trabalho aos meus avós, por serem os pés que me guiam nessa vida. Aos amigos verdadeiros, pela ávida jornada. E Micaela Vanessa (In memoriam), por ser a amiga mais linda, e o anjo mais luminoso que existe. Amo vocês!

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a Deus, por ter me concedido saúde, força e discernimento para superar todas as dificuldades impostas.

À Universidade Federal Rural de Pernambuco, pela oportunidade de fazer um Mestrado tão maravilhoso, com a certeza do mérito e ética aqui presentes.

A todo o admirável corpo docente, pelo suporte no meu aprendizado e por terem proporcionado tantas experiências no meu crescimento profissional. Espero a cada dia progredir e elevar o nome do Programa de Pós-Graduação em Biometria e Estatística Aplicada (PPGBEA), fazendo jus a todo apoio e conhecimento que obtive. Vocês me fizeram compreender que o futuro é construído a partir da constante dedicação no presente!

Agradeço em especial ao meu orientador, Prof. Dr. Guilherme Rocha Moreira, pela confiança, orientação, paciência e empenho dedicado à elaboração deste trabalho. À banca examinadora por sua grande competência, e por me impulsionar a superar meus limites.

Aos meus avós, que constituem meu alicerce na vida. Tudo que eu tenho devo a vocês, e sempre farei meu máximo para manifestar o orgulho em nossa família.

Aos amigos que conquistei – dos quais eu sei que continuarão presentes em minha vida – vocês possuem minha eterna gratidão. Nossa união e força são primorosas. Foram a luz nos momentos mais difíceis, e eu jamais chegaria aqui sozinha. Seremos todos vencedores.

E por último (porém não menos importante) a mim mesma, pois tenho a consciência de que foi necessário muito esforço, dedicação, determinação, paciência, persistência e coragem para sair da zona de conforto, e assim obter essa conquista. Sei que não cheguei ao fim da estrada, e que existe uma jornada ainda maior pela frente, mas a todos que contribuíram para que este sonho se concretizasse meu muito obrigado!

Denise S. de Almeida Ferreira.

"If I have seen further it is by standing on the shoulders of Giants."

(Carta de Isaac Newton para Robert Hooke, 5 de fevereiro de 1676).

"If you are neutral in situations of injustice, you have chosen the side of the oppressor."

(Desmond Tutu, arcebispo da Igreja Anglicana, consagrado com o Prêmio Nobel da Paz em 1984 por sua luta contra o Apartheid).

SUMÁRIO

	Pág.
RESUMO	10
ABSTRACT	12
CAPÍTULO 1	14
1. INTRODUÇÃO	14
2. RAÇA NOVA ZELÂNDIA	17
3. COMPORTAMENTO DO COELHO	19
4. ESTATÍSTICA NÃO-PARAMÉTRICA	23
4.1 Teste de Shapiro-Wilk (Normalidade)	24
4.2 Teste de Bartlett (Homocedasticidade)	25
4.3 Teste de Mann-Whitney (Teste U)	27
4.4 Teste de Friedman (χ_r^2)	29
4.5 Teste de Bonferroni	30
5. OBJETIVOS	32
5.1 Objetivo Geral	32
5.2 Objetivos Específicos	32
CAPÍTULO 2	34
1. INTRODUÇÃO	34
2. METODOLOGIA	37
3. RESULTADOS E DISCUSSÃO	38
4. CONCLUSÃO	58
5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	59

LISTA DE TABELAS

	Pág.
Tabela 1. Estatística descritiva dos dados de comportamento dos coelhos Nova Zelândia.....	39
Tabela 2. Valores das estatísticas dos testes de normalidade (Shapiro-Wilk) e homocedasticidade (Bartlett), com os respectivos <i>p-value</i> , aplicados aos dados de comportamento de coelhas Nova Zelândia.....	40
Tabela 3. Comparação entre categorias de fêmeas primíparas e múltiparas, em relação às variáveis comportamentais durante o periparto.....	41
Tabela 4. Variáveis comportamentais em relação aos dias do experimento (antes, durante e posterior ao parto)	43
Tabela 5. Comparações múltiplas entre dias: antes do parto (AP), durante o parto (P) e posterior ao parto (PP); para comportamentos maternos de coelhas Nova Zelândia Branca durante o periparto.....	43
Tabela 6. Variáveis comportamentais em relação aos turnos (manhã, tarde, noite e madrugada), durante o periparto de coelhas Nova Zelândia Branca	45
Tabela 7. Comparações múltiplas entre turnos (manhã, tarde, noite e madrugada) para comportamentos relacionados às variáveis nutricionais durante o periparto.....	45
Tabela 8. Comparações múltiplas entre turnos (manhã, tarde, noite e madrugada) para comportamentos relacionados às variáveis que refletem a dinâmica do ninho durante o periparto.....	47
Tabela 9. Interações entre categorias das fêmeas primíparas e múltiparas, e dias do periparto: antes do parto (AP), durante o parto (P) e posterior ao parto (PP); para comportamentos maternos de coelhas Nova Zelândia Branca.....	48
Tabela 10. Interações entre categorias das fêmeas primíparas e múltiparas, e turnos (manhã, tarde, noite e madrugada), relacionado ao comportamento materno durante periparto.....	51
Tabela 11. Interações entre os dias correspondentes a antes do parto (AP), durante o parto (P) e posterior ao parto (PP); e turnos (manhã, tarde, noite e madrugada), relacionado ao comportamento materno durante periparto ...	53
Tabela 12. Comparações múltiplas entre os dias do periparto e turnos (manhã, tarde, noite e madrugada) para comportamentos relacionados às variáveis que refletem no comportamento materno.....	55

LISTA DE ABREVIATURAS

ANOVA – Análise de variância
BEA – Bem-estar Animal
BEN – Balanço energético negativo
CA – Conversão alimentar
CCA – Centro de Ciências Agrárias
CDMS – Coeficiente de digestibilidade aparente de matéria seca
CEUA – Comissão de Ética no Uso de Animais
CONCEA – Conselho Nacional de Controle de Experimentação Animal
CV- Coeficiente de variação
CR – Consumo de ração
DIC – Delineamento Inteiramente Casualizado
DP – Desvio padrão
E - Estradiol
EB – Energia Bruta
EE – Extrato etéreo
ECC – Escore de condição corporal
EFSA – European Food and Safety Authority
FAO – Food and Agriculture Organization Corporate
FDA – Fibra em detergente ácido
FDN – Fibra em detergente neutro
G1 – Grau 1 de Invasividade
GL – Grau de liberdade
GPD - Ganho de peso diário
IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
LSD – Least Significant Difference
NZ – Nova Zelândia
NZB – Nova Zelândia Branca
NZP – Nova Zelândia Preta
NZV – Nova Zelândia Vermelha
MO – Matéria orgânica
P – Progesterona
PB – Proteína Bruta
PC – Peso da carcaça
PRL – Prolactina
PV – Peso vivo
RC – Rendimento de carcaça
SNC – Sistema Nervoso Central
TCMM – Testes de comparações múltiplas de médias
UR – Umidade relativa do ar
WRSA – World Rabbit Science Association

RESUMO

A análise do comportamento é uma ciência de abordagem psicológica, cujo objeto de estudo é o próprio indivíduo. Esse tipo de análise, visa estabelecer relação entre o comportamento a partir das interações com o ambiente, que podem incluir variáveis físicas, químicas e sociais. Coelhos são considerados animais extremamente sensíveis às condições ambientais, principalmente relacionadas a temperatura, umidade, ventilação e espaço disponível, influenciando no bem-estar e conseqüentemente na saúde, reprodução e produção desses animais. O objetivo do presente estudo foi avaliar o comportamento de doze coelhas da raça Nova Zelândia durante o periparto, e verificar a frequência dos comportamentos maternos observados ao longo do dia para elaboração de estratégias de manejo eficientes. O delineamento experimental utilizado foi o inteiramente casualizado (DIC), no esquema de parcelas subdivididas 2 x 3 x 4. As parcelas são compostas pelos animais em dois níveis: primíparas e múltíparas; as subparcelas, que correspondem período do periparto, sendo os dias referentes ao pré-parto, parto e pós-parto; e as subsubparcelas, formadas pelos turnos dispostos em: manhã (6h às 12h), tarde (12h às 18h), noite (18h às 24h) e madrugada (0h às 6h), totalizando três repetições por tratamento, e 144 observações para cada variável estudada que reflete o comportamento materno: tempo de alimentação (em minutos); frequência de alimentação; frequência na ingestão de volumoso e concentrado; ingestão de água (em minutos); frequência de ingestão de água; ócio (em minutos); permanência dentro e fora do ninho (em minutos); permanência do animal sentado e deitado sobre o ninho (em minutos); frequência de escavação; frequência de retenção de palha e pelos; roer no ninho (em minutos) e frequência de roer. Os dados foram analisados no software livre R, versão 3.6.1, sendo aplicados os testes de Mann-Whitney, Friedman e Bonferroni, para as comparações múltiplas, com nível de significância a 5% de probabilidade. Os resultados indicam que a dinâmica presente no ninho teve intensidade durante o período da tarde e noturno. A permanência do animal deitado no ninho, fora do ninho e dentro do ninho, foi maior na tarde, noite e madrugada, respectivamente; e condizem com o fato da maioria das fêmeas terem parido durante o período noturno, quando as temperaturas costumam ser mais amenas. Já a frequência de escavação foi mais alta durante o período da tarde, que pode estar relacionada a construção do ninho e/ou estresse ambiental. Ademais, a duração da ingestão de alimentos foi maior no período da tarde, no entanto, os animais se deslocaram mais vezes ao comedouro durante o período da noite. Já a ingestão de concentrado deu-se por mais vezes pelo período da tarde, enquanto o volumoso foi maior no período noturno (momento de maior frequência da cecotrofia). Além disso, os animais tiveram maior ingestão

de alimento volumoso em relação ao concentrado, já que este último possui maior densidade energética e conseqüentemente produz maior calor endógeno durante o processo de digestão. Em relação à ingestão de água, ocorreu em sua maior parte durante a tarde, horário com maiores temperaturas ao longo do dia. A dinâmica presente na gaiola pode influenciar no bem-estar do indivíduo, portanto gaiolas demasiadamente pequenas ou lotação excessiva (neste caso com a presença dos láparos, após a parição) modulam os movimentos, limitando os animais nas suas manifestações naturais, ocasionando alterações de cunho comportamental, higiênico-sanitária e produtiva. Sendo assim, torna-se fundamental que as instalações das unidades produtivas disponham de condições ambientais próximas à zona termoneutra, promovendo conforto térmico, bem-estar animal, prevenindo ou amenizando situações de estresse que acarretam prejuízos na cadeia produtiva cunícola.

Palavras-chave: Cunicultura; Bem-estar Animal; Etologia; Estatística Não-paramétrica; Produção Animal.

ABSTRACT

Behavior analysis is a psychological approach science, whose the study object is individual himself. This type of analysis aims to establish a relationship between behavior with environment interactions, which may include physical, chemical and social variables. Rabbits are considered extremely sensitive to environmental conditions, mainly related to temperature, humidity, ventilation and available space, influencing welfare and consequently health, reproduction and production of these animals. This study objective was to evaluate twelve New Zealand rabbits behavior during peripartum, and verify the maternal behavior frequency observed throughout the day to develop efficient management strategies. The experimental design used was the entirely randomized (ERD), in split-split-plot subdivisions scheme $2 \times 3 \times 4$. The plots are composed by the animals in two levels: primiparous and multiparous; the sub-plots, which correspond to peripartum period, being the days referring to prepartum, labor and postpartum; and the sub-sub-plots, formed by shifts arranged in: morning (6h to 12h), afternoon (12h to 18h), night (18h to 24h) and dawn (0h to 6h), totaling three repetitions per treatment, and 144 observations for each variable studied that reflect maternal behavior: feeding time (in minutes); feeding frequency; forage and concentrated diet ingestion frequency; water ingestion (in minutes); water ingestion frequency; idleness (in minutes); permanence inside and outside the nest (in minutes); permanence of the animal sitting and lying on the nest (in minutes); excavation frequency; straw and hair retention frequency; gnawing in the nest (in minutes) and gnawing frequency. The data were analyzed in free software R, 3.6.1 version, and Mann-Whitney, Friedman and Bonferroni tests were applied for multiple comparisons, with a 5% probability significance level. Results indicate that dynamics present in the nest had intensity during the afternoon and night. The animal permanence lying in the nest, outside of the nest and inside the nest was greater in the afternoon, night and dawn, respectively; and they match with the fact that most females gave birth during nocturnal period, when temperatures are usually milder. Excavation frequency was higher during afternoon period, which may be related to nest construction and/or environmental stress. In addition, food intake duration was longer in afternoon period, however, animals moved more often to feeder during night period. Concentrate ingestion occurred more often in afternoon, while forage was higher at night (most frequent cecotrophy moment). Furthermore, animals had a higher forage diet intake compared to concentrate diet, since the latter has higher energy density and consequently produces higher endogenous heat during digestion process. Regarding water intake, it occurred mostly during afternoon, time with higher temperatures throughout the day. Cage dynamics

may influence the individual's welfare, therefore cages too small or overcrowded (in this case with suckling rabbits presence, after parturition) modulate movements, limiting animals in their natural manifestations, causing changes in behavioral, hygienic and productive. Therefore, it is essential that production installations units have environmental conditions close to thermoneutral zone, promoting thermal comfort, animal welfare, preventing or alleviating stress situations that cause damages in rabbit production chain.

Keywords: Cuniculture; Animal Welfare; Ethology; Non-parametric Statistics; Animal Production.

CAPÍTULO 1

1. INTRODUÇÃO

O Brasil é conceituado por seu potencial agrícola elevado, devido abundante extensão territorial, propiciando estabelecimento de diversas culturas zootécnicas como a cunicultura. (VALENTIM et al., 2018). Comumente, esta atividade é pouco reconhecida e difundida, apresentando reduzido investimento em tecnificação, além de deficiência organizacional na cadeia produtiva e falta de políticas específicas para o setor cunícula que podem resultar em maiores custos de produção (NUNES; MORAES, 2019). Entretanto, demonstra potencial oferecendo diversos segmentos na criação, sendo essencial para desenvolvimento rural e urbano (VALENTIM et al., 2018).

A produção brasileira de coelhos possui dados escassos. No entanto, a população de coelhos atinge aproximadamente 200.345 mil cabeças de animais, distribuídos em 16.166 estabelecimentos agropecuários, estando mais concentrada na região Sul do país (IBGE, 2017; FAO, 2017a). O estado do Rio Grande do Sul caracteriza-se como maior contribuidor, totalizando 40,9% de toda produção nacional, seguido por Santa Catarina com 18,3% e Paraná com 16,5%, totalizando 75,7% da cunicultura brasileira, com foco em exportação (KLINGER; TOLEDO, 2018; PELLECHIA; SERAFIM, 2017).

A produção de carne de coelho no Brasil vem se expandindo nas últimas décadas, verificando rápido crescimento desse mercado na criação e venda de animais (OLIVEIRA et al., 2011). O valor bruto da produção de carne coelhos, no Brasil, movimenta aproximadamente 2.855.398 milhões de dólares (FAO, 2016).

A alimentação consiste no fator de maior impacto nos custos de criação dos animais domésticos, englobando a cunicultura (GIDENNE et al., 2017). As formulações das dietas fornecidas para animais monogástricos possuem quantidades significativas de milho e soja, ingredientes que competem diretamente com alimentação humana (SILVA et al., 2000), e apresentam custo elevado cujos preços são negociados e padronizados no mercado internacional na forma de *commodities* (CASTRO; SILVA NETO, 2018). Logo, existe a busca contínua de alimentos alternativos que viabilizem redução do custo das rações sem afetar negativamente o desempenho dos animais, garantindo qualidade dos produtos (GARCIA et al., 2005; MICHELAN et al., 2006).

No Brasil, a carne é o produto cunícula de maior comercialização, sendo produzido aproximadamente 1.307 toneladas/ano (FAO, 2017b). No entanto, seu consumo não é tão expressivo, estimando-se cerca de 8 g por habitante/ano, tornando-se uma parcela desprezível quando comparada à ingestão de carne bovina, suína e de aves (MACHADO; FERREIRA, 2014). O reduzido consumo dessa carne pelos brasileiros pode estar relacionado ao alto preço, desconhecimento do produto, falta de incentivos governamentais à pesquisa, ausência de abatedouros especializados oficiais, ou questões culturais diversificadas presentes nas regiões do país (CAMPOS et al., 2012; MACHADO; FERREIRA, 2014; KLINGER; TOLEDO, 2018).

Os coelhos possuem a carne saborosa e altamente digestível. Em comparação com os cortes cárneos bovinos, suínos, ovinos e de aves, a carne do coelho possui reduzidas calorias, menor teor de gordura, colesterol e sódio, sendo mais rica em vitaminas e minerais, e com maior valor proteico (COMBES; ZOTTE, 2005; FORRESTER-ANDERSON et al., 2006; ZOTTE; SZENDRO, 2011; KLINGER; TOLEDO, 2018). Além desses aspectos, o coelho utiliza com eficiência a proteína dos alimentos vegetais presentes na dieta, convertendo até 20% da proteína consumida em carne (SCAPINELLO et al., 2003; NUNES; MORAES, 2019). Sendo assim, a proteína oriunda dos coelhos possui grande valor nutricional na alimentação humana.

A produção de coelhos também possui alto grau de aproveitamento de subprodutos como sangue, podendo ser utilizado para produção de soro com grande aplicação na biotecnologia; tromboplastina, substância adquirida do cérebro utilizada na indústria de fármacos; pele e couro, utilizados na indústria têxtil; vísceras, voltadas para fabricação de farinha de carne na alimentação animal; e esterco de alta qualidade, considerado como adubo orgânico para agricultura (MACHADO; FERREIRA, 2011; BONAMIGO et al., 2017).

Ademais, coelhos podem ser utilizados como animal *Pet* ou de companhia, viabilizando a produção de animais de estimação de elevado valor agregado, principalmente nos países em desenvolvimento que possuem potencial para produção de carne (BROWER, 2006; SZENDRO et al., 2012, MACHADO; FERREIRA, 2014). Lagomorfos também podem ser aplicados como animais de laboratório, criados ou mantidos em biotério para uso exclusivo em experiências científicas, denotando características vantajosas quando comparadas aos estudos realizados em humanos, destacando-se: grande quantidade de informações básicas disponíveis, ciclos de vida curtos (puberdade, prenhez, lactação, entre outros); promove simplicidade na observação e manutenção dos animais; viabiliza o trabalho com maior quantidade de indivíduos; possibilita padronização genética e do ambiente; e permite transmissão de neoplasias (tumores) e/ou realização de transplantes (CARDOSO et al., 2007).

Portanto, o coelho é uma espécie altamente versátil, podendo ser explorado a partir do animal *in vivo* ou abatido (BONAMIGO et al., 2017). Ademais, cunicultura é apontada como atividade sustentável, permitindo a criação racional de animais com produtividade e prolificidade elevadas, mesmo em pequenas unidades de produção, com baixo desperdício de insumos e eminente capacidade de reciclagem, proporcionando baixo impacto ambiental (MACHADO; FERREIRA, 2011).

Sistemas de criação agropecuários estão em constante modificação. A dinâmica do agronegócio enfatiza a busca de alternativas para gerenciamento desses sistemas, promovendo tomadas de decisões eficazes para situação presente e futura, e na maior sustentabilidade quanto ao uso dos recursos, principalmente genéticos, que englobam a cadeia de produção. Em escala mundial, o fator de maior impacto nos sistemas agropecuários é a demanda substancial por alimentos de origem animal (CANTO, 2017). Logo, produtores devem estar cada vez mais conexos às demandas da sociedade em relação à produção animal (SILVA, 2019).

O conceito de bem-estar animal (BEA) vem sendo amplamente difundido ao longo dos anos, sendo fundamental que criadores cunículas busquem implantar medidas que ampliem qualidade de vida dos animais nas unidades de produção. Para coelhos, protocolos oficiais atrelados ao bem-estar animal, são estabelecidos através da Resolução Normativa CONCEA nº 33, de 18 de novembro de 2016 (com alterações dadas pela Resolução Normativa CONCEA nº 35, de 11 de agosto de 2017), dedicada ao uso de roedores e lagomorfos em instalações de instituições de ensino ou pesquisa científica na experimentação animal (CONCEA, 2016). O estresse é antagônico ao BEA, sendo o conjunto de reações fisiológicas prolongadas e intensas que provocam desequilíbrio da homeostase (estabilidade que o organismo necessita para realizar funções adequadamente, refletindo no equilíbrio corporal), com efeitos importantes e muitas vezes irreversíveis aos animais (RICCI; TITO; SOUSA, 2017).

O bem-estar animal, a utilização de produtos interligados à sustentabilidade ambiental e flexibilização dos métodos para fornecimento de alimentação são as bases para o direcionamento de novas formulações de dietas (concentrada e volumosa) para coelhos (PASCUAL; CERVERA; FERNANDES-CARMONA, 2002; FARIA et al., 2008). Além disso, fatores nutricionais, genéticos e ambientais, quando interligados, são fundamentais no sucesso da produção de coelhos. No ambiente, a temperatura, umidade relativa do ar e ventilação são os aspectos que mais influenciam o bem-estar e, conseqüentemente na saúde, reprodução e desempenho do animal (SILOTO et al., 2009). Sendo assim, o ambiente compreende-se como

o espaço formado pelo meio físico e, simultaneamente, pelo meio psicológico, propício para que animais desenvolvam o exercício das atividades cotidianas (UCZAY et al., 2015).

Em relação ao mercado de produtos de origem animal, pela ótica do consumidor existe uma crescente preocupação com qualidade dos alimentos adquiridos. Aspectos relacionados à segurança alimentar, saúde, preservação ambiental e ética acabam sendo ponderados pelos consumidores no momento da compra (NAPOLITANO; GIROLAMI; BRAGHIERI, 2010). O bem-estar animal ganhou visibilidade, sendo considerado um tema emergente na América Latina devido aos possíveis impactos sobre economia e saúde animal, através de consumidores mais informados (TADICH; MOLENTO; GALLO, 2010; FRANCO et al., 2018).

Consumidores em todo o mundo expandem suas exigências para que cada vez mais seja garantido o bem-estar animal nas unidades de produção, pressionando o agronegócio sobre métodos de como os animais devem ser tratados e, conseqüentemente, como os alimentos devem ser produzidos (EFSA, 2005). Sendo assim, diversas pesquisas visam avaliar alternativas nos sistemas de alojamento, no intuito de aumentar bem-estar na criação de coelhos (MAERTENS; COUDERT, 2006; VERGA; LUZI; CARENZI, 2007; RIBEIRO et al., 2013).

Portanto, são necessários maiores estudos com o objetivo de analisar e compreender as relações hierárquicas e dinâmica na etologia da raça comercial Nova Zelândia, variedade branca, com a finalidade de produzir informações em relação a esses indivíduos, para posteriormente indicar estratégias eficientes de manejo, melhoramento animal e gestão cunícula situada em região tropical.

2. RAÇA NOVA ZELÂNDIA

A biodiversidade engloba toda a variedade de vida no planeta Terra, e pode ser estabelecida como a variabilidade presente entre os organismos vivos, bem como as funções e complexidades ecológicas que desempenham. Ademais, está associada a diversos componentes hierárquicos: habitats e ecossistemas, comunidades, populações, espécies e recursos genéticos em uma área delimitada (RIBEIRO; ARANDAS, 2015; MARANDINO; LAURINI, 2018).

Em relação à produção animal, raça constitui o elemento básico no qual os estudos são direcionados, sendo a variabilidade genética interracial representada pelas diversas raças existentes, tornando-se ferramenta básica de trabalho dos melhoristas e conservacionistas (RIBEIRO; ARANDAS, 2015).

Segundo Domingues (1960), raça é uma definição atribuída a um conjunto de indivíduos de mesma espécie, de origem comum, com características particulares que, ao longo do processo evolutivo, os tornam tanto semelhantes entre si quanto diferentes de outros grupamentos da mesma natureza, sendo capazes de reproduzir sob as mesmas condições de ambiente ou com descendência análoga nos caracteres fisiológicos, morfológicos, econômicos ou zootécnicos. No entanto, Rodero e Herrera (2000) promovem que não se pode estabelecer uma uniformidade no conceito de raça, já que esta unidade taxonômica sofre intervenções de particularidades biológicas, a partir dos fenótipos (caracteres visíveis exteriormente determinados pela interação entre fatores genéticos e ambientais); e culturais, através da domesticação, dos programas de melhoramento e pela ação antrópica no ambiente.

O conhecimento acerca da biometria de um grupamento genético auxilia na definição desse grupo, tornando-se fundamental para o conhecimento de suas aptidões. O tamanho e conformidade corporal podem apresentar benefícios biológicos importantes quanto aos aspectos relacionados à resistência, adaptação e implementação do sistema de criação. Entretanto, padronizar o tamanho ideal para todas as situações de exploração é uma tarefa árdua (SILVA et al., 2010).

Quanto à classificação taxonômica, a raça Nova Zelândia (NZ) pertence a ordem Lagomorpha, família Leporidae, gênero *Oryctolagus*, espécie *Oryctolagus cuniculus* (CARDOSO et al., 2007).

Dentre as raças produzidas no Brasil, o grupamento genético NZ, de origem americana e porte médio, destaca-se pela dupla aptidão (carne e pele); docilidade; rusticidade; fácil reprodução e manejo; curto intervalo de geração; rápido crescimento, com peso entre 3,5 a 5 kg quando fisiologicamente adultos; e precocidade (atingindo peso vivo de 1,8 a 2 kg entre 8 e 10 semanas), alcançando idade adulta aproximadamente aos cinco meses para fêmeas e seis meses para os machos (FINZI, 2000; FERREIRA et al., 2012; DENARDIN et al., 2015).

A raça NZ caracteriza-se como cosmopolita, sendo difundida na Europa, Oceania, África América do Norte e do Sul, bem como, em mais de 800 ilhas, de modo que esta população se encontra disseminada em locais com condições bioclimatológicas bem distintas (MAILAFIA; ONAKPA; OWOLEKE, 2010; CAMPOS et al., 2012). Ademais, configura-se no grupamento genético de maior produção nacional cunícula, apresentando boa proporção corporal, região lombar musculosa, garupa arredondada, e costelas com boa cobertura muscular. Sendo assim, resultam em carcaças de maior rendimento e conseqüentemente melhor

qualidade, sendo considerada a raça mais adequada para produção de carne de coelhos no Brasil (FERREIRA et al., 2012; DENARDIN et al., 2015).

Os coelhos NZ possuem cabeça de tamanho regular proporcional ao corpo; orelhas pequenas e carnudas, no formato de “V”, levemente arredondadas nas pontas, obtendo no máximo 12,5 cm de comprimento; audição e olfato bem desenvolvidos e campo de visão panorâmico (COUTO, 2002; FERREIRA et al., 2012). As patas anteriores são menores que as posteriores; e o coração está inserido na parte média da caixa torácica, levemente posicionado para a esquerda, não possuindo a aorta anterior. A temperatura corporal é de aproximadamente 38,3°C, podendo alcançar 39°C caso o coelho sofra situações de estresse (CATARDO et al., 2018).

A fórmula dentária dos coelhos (aos pares, para dentes superiores e inferiores) com idade decídua consiste em: incisivos 2/1, caninos 0/0, pré-molares 3/2, molar 0/0; e com idade adulta consiste em: incisivo 2/1, caninos 0/0, pré-molar 3/2, molar 3/3. (VARGA, 2014)

Coelhos possuem dois pares de incisivos e dentes com crescimento contínuo, sendo classificados como duplicidentata e elondonte respectivamente (VARGA, 2014; SILVA; ANDRADE; SOTOMAIOR, 2016). Nessa espécie, o crescimento dentário é de modo contínuo nos dentes incisivos e molariformes (SOARES et al., 2018). A taxa de desgaste dentário está intimamente relacionada à dieta fornecida aos animais, que necessita viabilizar a abrasão dos dentes (MÜLLER et al., 2015). O hipercrecimento dentário, quando não combatido, pode ocasionar dificuldade na ingestão de alimentos, distúrbios no trato digestivo (JENKINS, 2010; BÖHMER; CROSSLEY, 2011; LANGE; SCHMIDT, 2014) e atonia (DINIZ et al., 2006), comprometendo a saúde do indivíduo, e consequentemente, trazendo prejuízos na produção.

A pelagem desses animais é brilhante, densa e uniforme, podendo se diversificar na padronização de cores configurando as variedades branca (NZB), preta (NZP) ou vermelha (NZV), contribuindo para uma ampla comercialização. As unhas e os olhos seguem a cor da pelagem, sendo este último despigmentado (rosáceos ou vermelhos) nos animais brancos (FERREIRA et al., 2012).

3. COMPORTAMENTO DO COELHO

O comportamento animal é a resposta resultante aos estímulos externos (ambientais), que está intimamente relacionada aos fatores internos presentes no indivíduo (parâmetros fisiológicos como sede, fome, dor, medo, entre outros) (AZEVEDO; BARÇANTE;

TEIXEIRA, 2018). A etologia é a ciência que estuda o comportamento animal, por meio de observações e descrições detalhadas acerca do animal, com objetivo de compreender a atuação de processos fisiológicos (BROOM; FRASER, 2010).

O coelho doméstico, também denominado popularmente como “coelho europeu”, possui domesticação recente pelos seres humanos, destinada para produção de carne e pelo (KLINGER; FALCONE, 2019). Os povos romanos foram precursores na criação cunícola, baseada no sistema extensivo no qual os animais permaneciam livres em parques e jardins, sendo esses locais também utilizados como áreas de caça ao coelho. A domesticação com reprodução em cativeiro, ou seja, baseada no sistema intensivo de produção, teve início nos mosteiros europeus durante o século XVI (WEISBROTH; FLATT; KRAUS, 1974; COUTO, 2002).

O processo de domesticação do coelho contribuiu para intensa modificação no comportamento da espécie. As alterações comportamentais, nas quais os coelhos domésticos passaram a demonstrar temperamento mais calmo em comparação aos coelhos silvestres, foram associadas a transformações físicas a nível muscular, na capacidade de armazenamento do estômago, tamanho do coração, peso do esqueleto e peso corporal. Sendo assim, a partir da domesticação houve o surgimento de grupamentos genéticos diversos, com pelagens de cor e textura variadas, e menor extensão no comprimento do pelo (WEISBROTH; FLATT; KRAUS, 1974).

O coelho é descrito como um animal com comportamento não agressivo, que produz poucos ruídos, tímido, sempre atento, estando sempre preparado para situações de fuga, e altamente sensível aos estímulos externos (UCZAY et al., 2015). Ademais, são animais que naturalmente vivem em grupos e realizam comportamento denominado *grooming* social, promovendo lambidas entre os indivíduos para assepsia de áreas corporais de difícil alcance, como a região da face e nuca (VARGA, 2014).

Nos coelhos adultos, o ritmo circadiano, também conhecido como relógio biológico, corresponde a ciclos de aproximadamente 24 horas (influenciado principalmente pela luz), modulados por interações entre o Sistema Nervoso Central (SNC) e osciladores periféricos, que controlam diversos processos biológicos como amamentação, regulação da temperatura corporal, secreção hormonal, ciclo do sono, ingestão de alimentos e água, digestão, excreção de fezes duras, pressão sanguínea e intraocular, secreção de corticosteroides, locomoção, função imunológica e homeostase da glicose (SALGADO-DELGADO et al., 2010; VOIGT;

FORSYTH; KESHAVARZIAN, 2013; AGUILAR-ROBLERO; GONZÁLEZ-MARISCAL, 2018). Sendo assim, coelhos possuem hábitos crepusculares, estando mais ativos nos períodos matutino e noturno (RICHARDSON, 2000).

Em coelhos, a luz causa influência sobre os comportamentos, principalmente quando relacionados com duração da iluminação e esporadicamente com intensidade luminosa. Esses animais interagem diretamente com fotoperíodo em seus processos reprodutivos, do qual a exposição à luz durante oito das 24 horas diárias favorece a espermatogênese e a atividade sexual nos machos. Em contrapartida, a exposição entre 14 e 16 horas por dia favorece a atividade sexual nas fêmeas, influenciando a ovulação, e conseqüentemente fertilização após a cópula (BODNÁR; MAKRA; BODNÁR, 2016).

O coelho é fundamentalmente herbívoro, e ingere diversos tipos de grãos e forragens (COUTO, 2002). Em comparação a outros mamíferos monogástricos, o coelho possui habilidade no aproveitamento de celulose, através da degradação da fibra por meio da cecotrofia (FERREIRA et al., 2015). Essa característica está atrelada a microbiota presente no intestino grosso desses animais, promovendo um ceco funcional que ocupa aproximadamente 40% do peso total do sistema gastrointestinal (MONTEILS et al., 2008), refletindo na capacidade de fragmentar polímeros que compõem a parede vegetal do alimento, ocasionando seu maior aproveitamento na dieta (DE PAULA et al., 2017).

Sendo assim, a localização do intestino grosso, situado numa porção abaixo do intestino delgado (órgão responsável pela absorção de nutrientes), gera um sítio de fermentação dos constituintes alimentares, e possibilita reciclagem de proteína microbiana através da cecotrofia (VILLAMIDE et al., 2010). A ingestão do conteúdo cecal (também denominado de cecotrófos), confere num alimento nutritivo e satisfaz parte da exigência nutricional diária desses leporídeos. (DE PAULA et al., 2017; KLINGER et al., 2018).

A cecotrofia auxilia na absorção de nutrientes e energia pela deglutição do alimento fermentado, ocorrendo comumente no período noturno, diretamente pela porção final do sistema digestivo (ânus) (FRANZ et al., 2011; JARUCHE, 2012). Nos coelhos selvagens, esse processo é iniciado de forma precoce; em contrapartida, nos coelhos domésticos, a cecotrofia ocorre posteriormente ao início do consumo de alimentos sólidos, a partir da terceira semana de vida. (JARUCHE, 2012).

A composição química e quantidade de cecotrófos produzidos, bem como aporte nutricional em coelhos, apresentam grande variedade na literatura, em virtude da categoria

animal, tempo de coleta dos cecotrófos, alimentação fornecida, e uso do colar para prevenir a cecotrofia, considerado como fator adicional de estresse na criação (ARRUDA et al., 2003). Portanto, aspectos como dieta, manejo, lactação, ciclo circadiano, iluminação do ambiente e densidade na gaiola podem interferir no consumo do conteúdo cecal (JARUCHE, 2012).

Em mamíferos, como os coelhos, o comportamento materno ou maternal está atrelado a uma série de ações que a matriz dedica aos filhotes (CAMARGO et al., 2017). Portanto, possui interações complexas, instintivas, com características específicas, promovendo estratégias do indivíduo para propagar sua espécie, tornando-se essencial para desenvolvimento neurológico da progênie (BODENSTEINER; GHIRALDI; MINER, 2012). A relação mãe-filhote é indispensável para o desenvolvimento comportamental da prole, logo, modificações no comportamento materno podem ocasionar distúrbios sociais de cunho permanente nos filhotes (WEINSTOCK, 2017).

O comportamento maternal se expressa desde o preparo da matriz para nascimento dos filhotes, permanecendo durante o período de lactação. Os cuidados maternos são alterados ao longo do tempo conforme crescimento da prole. Nesse processo, a fêmea possui objetivo de garantir sua sobrevivência e da ninhada (TEODOROV et al., 2005; LENZ; SENGELAUB, 2010; CAMARGO et al., 2017).

Na natureza, o comportamento maternal dos coelhos compreende selecionar o local de nidificação, construir o ninho para acomodar os láparos ao nascimento, e criar com sucesso os filhos até a fase de desmame (OLIVEIRA et al., 2017). A gestação da coelha dura em média 31 dias, e a escavação (primeiro comportamento) tem início de seis a oito dias antes da parição (CATARDO et al., 2018; OLIVEIRA et al., 2017). No entanto, de um a três dias antes do parto, a coelha transporta feno ou outros materiais pela boca no intuito de construir o ninho, forrando-o também com o seu próprio pelo (MCNITT et al., 2013; OLIVEIRA et al., 2017). Ademais, nos dias anteriores ao parto, fêmeas aumentam a agressividade com relação a intrusos (BRIDGES, 2015).

Dentre os tipos de manejo de ninho, existe o confeccionado para acesso livre da coelha aos láparos com o uso de ninhos abertos, inseridos na gaiola no período anterior ao parto; e os ninhos de acesso controlado à ninhada, instalados no exterior da gaiola, possuindo portas que permitem delimitar o acesso da coelha aos filhotes de acordo com manejo empregado no sistema de criação (KRYGIEROWICZ et al., 2006).

No decorrer do parto, as matrizes exercem a assepsia dos filhotes à medida em que ocorre o nascimento, consomem os restos placentários e reúnem a progênie no interior do ninho (LONSTEIN; LÉVY; FLEMING, 2015). O ato de ingerir a placenta e saco amniótico promove nutrientes para a fêmea, além de remover rastros olfatórios do pós-parto prevenindo ataques de predadores em potencial (BRIDGES, 2015).

A coelha por sua vez não permanece no interior do ninho para aquecer os láparos (CRESPI, 2012). O leite é o único alimento dos filhotes até os dezessete dias de vida (AMROUN et al., 2015), e a prática do aleitamento de coelhos possuem particularidades especialmente relacionadas às características físico-químicas do leite materno, sendo o mesmo 2,9 vezes mais concentrado em energia que o leite bovino, rico em proteínas e gorduras, e baixa lactose; e à frequência de amamentação (MACHADO et al., 2018). Os láparos competem vigorosamente pelo leite materno, e os sobreviventes se beneficiam da morte dos companheiros de ninhada (BAUTISTA et al., 2003).

A amamentação ocorre uma vez por dia, no interior do ninho materno, por aproximadamente três minutos (MOURA et al., 2003; DOMÍNGUEZ; AGUILAR-ROBLERO; GONZÁLEZ-MARISCA, 2017). Essas características temporais de cuidado materno não são alteradas durante toda a lactação, mesmo ocorrendo aumento da produção de leite nos primeiros 20 dias e conseqüente redução gradual após 10 dias de persistência da lactação (GONZÁLEZ-MARISCAL et al., 2009).

No entanto, fêmeas com ninhadas pequenas, cerca de quatro láparos, costumam entrar mais vezes no ninho, permanecendo mais tempo no mesmo, não demonstrando assim um padrão circadiano (DOMÍNGUEZ; AGUILAR-ROBLERO; GONZÁLEZ-MARISCA, 2017). Logo, a amamentação dos láparos determina o tempo da coelha dentro do ninho; e a exposição da ninhada influencia no comportamento materno, mesmo "fora de fase", de acordo com ritmos circadianos (GONZÁLEZ-MARISCA, 2006).

4. ESTATÍSTICA NÃO-PARAMÉTRICA

A estatística experimental engloba diversas ferramentas para análise de conjuntos de dados oriundos de experimentos laboratoriais e/ou realizados a campo. A aplicação adequada dos métodos estatísticos é fundamental para obter conclusões precisas, válidas e interpretáveis em termos probabilísticos (ZIMMERMANN, 2014).

Os princípios básicos da experimentação consistem em: Casualização, em que a aleatorização dos tratamentos nas unidades experimentais torna os testes estatísticos válidos; Repetição, que corresponde ao número de vezes que o tratamento aparece no experimento, colaborando para estimativa do erro experimental, maximizando a precisão do experimento e poder dos testes estatísticos aplicados; e Controle local, de modo que unidades experimentais heterogêneas são dispostas em subunidades homogêneas, reduzindo assim o erro experimental e proporcionando maior eficiência para o experimento em questão (ANJOS, 2005).

As pressuposições de normalidade, aditividade, homocedasticidade e independência em modelos lineares possuem o objetivo de facilitar a compreensão dos resultados, tornar as técnicas estatísticas mais simples e possibilitar a aplicação de testes de hipóteses adequados. Quando essas pressuposições não são atendidas, podem afetar as tomadas de decisões com base nos modelos estabelecidos e nas técnicas de análise a eles associados (JOHNSON; WICHERN, 1998; RIBOLDI et al., 2014).

Sendo assim, técnicas não-paramétricas para testar hipóteses são particularmente úteis nos estudos em ciências do comportamento (SIEGEL; CASTELLAN JÚNIOR, 2008). Para aplicá-los, não existe a necessidade de admitir hipóteses sobre distribuições de probabilidade da população do qual foram extraídas amostras para análise. As provas não-paramétricas são majoritariamente ajustáveis aos estudos que englobam variáveis com níveis de mensuração nominal e ordinal, bem como análise de pequenas amostras. Ademais, os testes não-paramétricos também são denominados como provas livres de distribuição, pois ao aplicá-los não é preciso fazer suposições quanto ao modelo de distribuição de probabilidade da população. Esses testes são sugeridos para análises de resultados de experimentos com dados emparelhados – do tipo antes-depois, por exemplo – para verificação de independência das variáveis, e para dados oriundos de tabelas com dupla entrada (MARTINS; DOMINGUES, 2019).

4.1 Teste de Shapiro-Wilk (Normalidade)

A preocupação com a normalidade dos dados é uma constante nas análises estatísticas, pois diversas ferramentas empregadas no tratamento de dados partem desse pressuposto, ou seja, exigem que as amostras sejam oriundas de população com distribuição normal (MARTINS; DOMINGUES, 2019).

O teste de aderência de Shapiro-Wilk tem como hipóteses testadas: a hipótese de nulidade (H_0), em que a variável aleatória adere à distribuição Normal; contra a hipótese alternativa (H_1) de que a variável aleatória não adere à distribuição Normal. A tomada de decisão é feita a partir da observação do *p-value* dos testes em comparação com o nível de significância adotado. Se o *p-value* do teste for menor que o nível de significância escolhido, rejeita-se a hipótese nula, ou seja, rejeita-se a normalidade (TORMAN; COSTER; RIBOLDI, 2012).

A estatística do teste de Shapiro-Wilk é dada por (THODE, 2002):

$$W = \frac{b^2}{\sum_{i=1}^n (x_{(i)} - \bar{x})^2} \quad (1)$$

Sendo a constante b definida nas seguintes condições:

$$b = \sum_{i=1}^{n/2} a_{n-i+1} \times (x_{(n-i+1)} - x_{(i)}), \text{ se } n \text{ corresponde a um número par}; \quad (2)$$

$$b = \sum_{i=1}^{(n+1)/2} a_{n-i+1} \times (x_{(n-i+1)} - x_{(i)}), \text{ se } n \text{ corresponde a um número ímpar}. \quad (3)$$

Em que $x_{(i)}$ são os valores observados da variável aleatória de maneira ordenada ($x_{(1)}$ é o menor valor), e a_{n-i+1} são coeficientes tabelados.

Sendo assim, o roteiro do teste consiste em: enunciar as hipóteses; fixar o nível de significância; determinar a região crítica do teste com o auxílio da Tabela do Teste de Shapiro-Wilk; calcular a estatística do teste de Shapiro-Wilk a partir dos dados da amostra e conclusão com tomada de decisão (MARTINS; DOMINGUES, 2019).

4.2 Teste de Bartlett (Homocedasticidade)

Comparações de variâncias ocorrem em diversas áreas da estatística, com o intuito de reduzir e controlar a variabilidade, sendo essencial em estudos de produção, melhoramento genético, controle de qualidade, entre outros (NOGUEIRA; PEREIRA, 2013).

No procedimento clássico para testar a hipótese nula (H_0) de homocedasticidade nos tratamentos, contra a hipótese alternativa (H_1) de que pelo menos duas variâncias de tratamentos

diferem, é aplicado o teste da razão de verossimilhança sob o pressuposto de normalidade (RIBOLDI et al., 2014). A tomada de decisão é feita a partir da observação do *p-value* dos testes em comparação com o nível de significância adotado. Se o *p-value* do teste for menor que o nível de significância escolhido, rejeita-se a hipótese nula, ou seja, rejeita-se a homocedasticidade (ARSHAM; LOVRIC, 2011).

A distribuição da estatística no teste da razão de verossimilhança para igualdade de variâncias em populações normais depende da curtose da distribuição (BOX, 1953). Logo, o teste é sensível aos desvios de normalidade. Bartlett (1937) propôs uma modificação para o teste da razão de verossimilhança, com o intuito de melhorar a aproximação à distribuição qui-quadrado.

A aplicação do teste de Bartlett para verificação da igualdade de variâncias se consolidou em diversos experimentos, pela sua maior precisão em relação a probabilidade do erro tipo I e alto poder quando a distribuição subjacente dos dados é normal. No entanto, pode existir inexatidão caso a distribuição seja ligeiramente não-normal (CONNOVER; JOHNSON; JOHNSON, 1981; RIBOLDI et al., 2014). Portanto, em dados com distribuição não-normal, os testes de Bartlett e Box podem ser utilizados caso as amostras sejam suficientemente grandes (ARSHAM; LOVRIC, 2011).

A estatística do teste de Bartlett é dada por (ARSHAM; LOVRIC, 2011):

$$B = \frac{(N - k) \ln \left(\frac{\sum_{i=1}^k (n_i - 1) s_i^2}{N - k} \right) - \sum_{i=1}^k (n_i - 1) \ln(s_i^2)}{1 + \frac{1}{3(k-1)} \left[\left(\sum_{i=1}^k \frac{1}{n_i - 1} \right) - \frac{1}{N - k} \right]} \quad (4)$$

Em que N corresponde à soma de todos os tamanhos de amostra, ou seja, é o número de observações, e está distribuído assintoticamente como uma distribuição qui-quadrado (χ^2) com $(k - 1)$ graus de liberdade; k corresponde ao número de tratamentos; s_i^2 é o estimador da variância amostral de n_i itens (número de repetições) da população j ($j = 1, \dots, k$).

Sendo assim, o roteiro do teste consiste em: enunciar as hipóteses; fixar o nível de significância; determinar a região crítica do teste com o auxílio da Tabela da Distribuição Qui-Quadrado ($X_{\alpha(t-1)}^2$); calcular a estatística do teste de Bartlett a partir dos dados da amostra e conclusão com tomada de decisão (MARTINS; DOMINGUES, 2019).

4.3 Teste de Mann-Whitney (Teste U)

É utilizado para testar se duas amostras independentes foram retiradas de populações com médias iguais. Consiste numa alternativa interessante ao teste paramétrico para igualdade de médias (teste t), pois no teste de Mann-Whitney não é necessária nenhuma hipótese sobre distribuições populacionais e suas variâncias. Pode ser aplicado para variáveis intervalares ou ordinais (MARTINS; DOMINGUES, 2019).

No caso de variáveis ordinais, o teste de Mann-Whitney pode ser aplicado para testar se dois grupos independentes foram extraídos de uma mesma população, sendo um dos mais poderosos testes não-paramétricos (SIEGEL; CASTELLAN JÚNIOR, 2008). Os testes não-paramétricos se baseiam nas posições das observações ao invés de suas grandezas numéricas. Logo, o teste de Mann-Whitney compara a mediana ao invés da média (GONÇALVES, 2017).

Supondo que existam amostras de duas populações X e Y , a hipótese nula (H_0) consiste em que X e Y possuem a mesma distribuição, contra a hipótese alternativa (H_1), na qual X é estocasticamente maior que Y , ou vice-versa. Neste caso, H_1 é uma hipótese direcional (SIEGEL; CASTELLAN JÚNIOR, 2008).

A aplicação do teste consiste em (MARTINS; DOMINGUES, 2019):

a) Considerar:

n_1 = número de casos do grupo com menor quantidade de observações; e

n_2 = número de casos do grupo com maior quantidade de observações.

b) Considerar os dados dos dois grupos, colocando-os em ordem crescente.

c) Atribuir ao escore que algebricamente for menor o primeiro posto, prosseguindo até:

$$n = n_1 + n_2 \quad (5)$$

d) Para as observações empatadas, deve-se atribuir a média dos postos correspondentes;

e) Calcular R_1 = soma dos postos do grupo n_1 ;

f) Calcular R_2 = soma dos postos do grupo n_2 ;

g) Escolher a menor soma entre R_1 e R_2 ;

h) Calcular estatísticas:

$$U_1 = n_1 \times n_2 + \frac{n_1(n_1 + 1)}{2} - R_1 \quad (6)$$

Ou

$$U_2 = n_1 \times n_2 + \frac{n_2(n_2 + 1)}{2} - R_2 \quad (7)$$

i) Escolher o menor valor de U .

Quanto mais baixo for o valor de U , maior será a evidência de que as populações são diferentes. Logo, se H_0 é verdadeira, é esperado que a média dos postos em cada um dos grupos fosse quase a mesma. Se a soma dos postos para um grupo é muito grande (ou muito pequena), então existe a possibilidade de que as amostras não pertencem a mesma população (SIEGEL; CASTELLAN JÚNIOR, 2008).

Se $n < 10$, utiliza-se tabela de valores críticos de Mann-Whitney (U). Caso contrário, é necessário determinar a região crítica do teste com o auxílio da tabela para distribuição Normal (0,1) (MARTINS; DOMINGUES, 2019).

Sendo assim, o valor da variável é calculado a partir da expressão (MARTINS; DOMINGUES, 2019):

$$Z_{calc} = \frac{U_i - \mu_{(U)}}{\sigma_{(U)}} \quad (8)$$

Sendo:

$$\mu_{(U)} = \frac{n_1 \times n_2}{2} \quad (9)$$

E

$$\sigma_{(U)} = \sqrt{\frac{n_1 \times n_2 (n_1 + n_2 + 1)}{12}} \quad (10)$$

em que μ e σ correspondem a média e desvio padrão da população, respectivamente.

Logo, a tomada de decisão obedece aos seguintes critérios: Se $-Z_{\alpha/2} \leq Z_{calc} \leq Z_{\alpha/2}$, não se pode rejeitar H_0 ; Se $Z_{calc} > Z_{\alpha/2}$ ou $Z_{calc} < -Z_{\alpha/2}$, rejeita-se H_0 , concluindo-se com nível de significância α , que há diferença entre os grupos (MARTINS; DOMINGUES, 2019).

4.4 Teste de Friedman (χ_r^2)

O teste de Friedman, também denominado como Análise de Variância de Friedman, é um teste não-paramétrico para dados mensurados a nível ordinal, englobando três ou mais amostras, sendo equivalente à análise de variância (ANOVA) com dois critérios. Os dados devem possuir dupla disposição: as linhas representam os indivíduos e as colunas os tratamentos ou as condições experimentais. As amostras precisam ter o mesmo tamanho, permitindo a comparação entre todos os indivíduos submetidos ao teste (AYRES et al., 2007).

Os dados da prova são postos. Aos escores de cada linha atribuem-se postos separadamente. Ou seja, com k condições em estudo, os postos em qualquer linha vão de 1 a k . O teste de Friedman tem como hipóteses testadas: a hipótese de nulidade (H_0), no qual as distribuições dos k tratamentos não diferem entre si, isto é, as diferentes colunas de postos (amostras) são provenientes da mesma população, contra a hipótese alternativa (H_1), em que ao menos um dos tratamentos difere significativamente dos demais. A tomada de decisão é feita a partir da observação do p -value dos testes em comparação com o nível de significância adotado. Se o p -value do teste for menor que o nível de significância adotado, rejeita-se a hipótese nula, ou seja, os tratamentos diferem entre si (VIALLI, 2008).

A estatística do teste de Friedman, representada como (χ_r^2), é dada por (FRIEDMAN, 1937):

$$\chi_r^2 = \frac{12}{nk(k+1)} \times \sum_{j=1}^k \left(\sum_{i=1}^n R_{ij} \right)^2 - 3n(k+1) \quad (11)$$

Em que R_{ij} corresponde à soma dos postos inserido na i -ésima linha (n) e j -ésima coluna (k) (FRIEDMAN, 1937).

Quando o número de linhas e/ou colunas é suficientemente grande, pode-se mostrar que (χ_r^2) está distribuído assintoticamente como uma distribuição qui-quadrado (χ^2) com $(k-1)$ graus de liberdade (VIALLI, 2008).

Logo, o roteiro do teste consiste em: enunciar as hipóteses; fixar o nível de significância; determinar a região crítica do teste com o auxílio da Tabela da Distribuição Qui-Quadrado ($X_{\alpha(t-1)}^2$); calcular a estatística do teste de Friedman a partir dos dados da amostra e conclusão com tomada de decisão (VIALLI, 2008).

4.5 Teste de Bonferroni

Ao rejeitar uma hipótese nula (H_0), de acordo com nível de significância adotado, e sendo os tratamentos com natureza qualitativa e mais de dois níveis, podem ser realizadas análises complementares a partir de testes de comparações múltiplas de médias (TCMM), com o objetivo de identificar quais tratamentos diferem entre si (GIRARDI; CARGNELUTTI FILHO; STORCK, 2009).

Existem diversos TCMM, também denominados de teste t ou Least Significant Difference (LSD) (GIRARDI; CARGNELUTTI FILHO; STORCK, 2009). O teste mais simples é o LSD de Fisher, que utiliza a tabela de distribuição t , com os graus de liberdade do quadrado médio do resíduo da análise de variância. O teste LSD de Fisher fixa o erro tipo I por comparação (*comparison wise Type I error rate*), sendo, portanto, um teste poderoso. No entanto, aplicando o LSD de Fisher na comparação de grupos dois a dois (*pairwise comparisons*) ao nível de significância α , o nível de significância para experimentos (*experimente wise Type I error rate*) torna-se elevado. Por essa razão, Fisher propôs que o LSD fosse protegido (VIEIRA, 2016).

Bonferroni demonstrou que quando são comparadas diversas populações, alguns métodos não conseguem manter o erro tipo I global (ou *family-wise*) constante para o nível de significância (α) especificado (MORAES, 2011). Sendo assim, propôs ajustar o valor de significância do teste LSD de Fisher, baseado no número de comparações, para diminuir a probabilidade de erro tipo I (FUKUSHI, 2019).

A estatística do teste de Bonferroni é dada por (BONFERRONI, 1935, 1936):

a) Para tamanhos amostrais iguais (dados balanceados):

$$LSD = t_{\alpha'(N-t)} \sqrt{2 \times \frac{QM_{resíduo}}{r}} \quad (12)$$

b) Para tamanhos amostrais diferentes (dados não balanceados):

$$LSD = t_{\alpha'(N-t)} \sqrt{QM_{resíduo} \left(\frac{1}{r_i} + \frac{1}{r_j} \right)} \quad (13)$$

c) Nível de significância ajustado:

$$\alpha' = \frac{1}{2} \left(\frac{\alpha}{C_{t;2}} \right) \quad (14)$$

Sendo: $t_{\alpha'(N-t)}$ o valor da distribuição t de Student para uma significância α' e $(N - t)$ graus de liberdade; α = Nível de significância adotado (geralmente $p < 0,05$); $C_{t;2}$ o número de contrastes (comparações) que resulta da combinação de t tratamentos dois a dois; $QM_{residuo}$ é o quadrado médio do resíduo; N é o total de observações; t o total de tratamentos; r o total de repetições; r_i o número de repetições no tratamento i , r_j o número de repetições no tratamento j .

Nesse teste, a hipótese nula (H_0) consiste que as médias dos tratamentos não diferem entre si, enquanto que a hipótese alternativa (H_1) é fundamentada das médias μ_i e μ_j serem consideradas distintas entre si, e ao nível de significância $\alpha' = \frac{1}{2} \left(\frac{\alpha}{C_{t;2}} \right)$ (Correção de Bonferroni) (MORAES, 2011).

Logo, o roteiro do teste consiste em: enunciar as hipóteses; fixar o nível de significância, com o α' ajustado pela correção de Bonferroni; calcular a estatística do teste de Bonferroni; e calcular o valor absoluto das diferenças entre os pares de médias pela expressão (MORAES, 2011; VIEIRA, 2016):

$$|\mu_i - \mu_j| \quad (15)$$

A conclusão do teste é fundamentada em que duas médias são significativamente diferentes se o valor absoluto de suas diferenças for superior ao da estatística do teste. Portanto, se $|\mu_i - \mu_j|$ calculada é maior que valor crítico do teste, então rejeita-se H_0 . Em contrapartida, se $|\mu_i - \mu_j|$ calculada é menor ou igual ao valor crítico do teste, então não se rejeita H_0 (MORAES, 2011; VIEIRA, 2016).

Levando em consideração todas as premissas dos testes acima, esse estudo utiliza a estatística não-paramétrica como ferramenta na análise do comportamento materno de coelhas da raça Nova Zelândia, variedade branca, durante o periparto em clima tropical.

5 OBJETIVOS

5.1 Objetivo Geral:

- Avaliar o comportamento de coelhas da raça Nova Zelândia durante o parto, uma vez que o conhecimento dos padrões de comportamento materno permite resposta apropriada às necessidades dos animais, auxiliando em tomadas de decisões quanto ao manejo, a fim de evitar prejuízos econômicos.

5.2 Objetivos Específicos:

- Analisar a frequência dos comportamentos observados ao longo do dia;
- Determinar os efeitos da ordem de parição (fêmeas primíparas e múltíparas) nos padrões comportamentais.

Essa dissertação de mestrado foi preparada em formato de artigo científico a ser submetido a World Rabbit Science (ISSN 1257-5011). A dissertação foi construída de acordo com as normas para os autores regulamentado pelo corpo editorial do Official Journal of the World Rabbit Science Association (WRSA, 2019).

CAPÍTULO 2

PERIPARTO DE COELHAS NOVA ZELÂNDIA BRANCA EM CONDIÇÕES TROPICAIS

1. INTRODUÇÃO

Periparto é denominado o período que ocorre próximo ao parto, tanto anteriormente como posteriormente ao mesmo. O comportamento materno dos coelhos tem início no final da gestação, a partir da construção do ninho em que decorrerá o parto, servindo também para estabelecimento dos láparos durante a lactação (DOMÍNGUEZ; AGUILAR-ROBLERO; GONZÁLEZ-MARISCAL, 2017).

Durante o periparto, coelhas possuem comportamentos maternos característicos (KLINGER; TOLEDO, 2018), como a remoção de pelos abdominais, montagem do ninho, maior tempo de alojamento no ninho, entre outros. O comportamento das fêmeas mamíferas, incluindo coelhas, engloba determinantes endócrinos, neuroendócrinos e neuroquímicos liberados durante a prenhez e periparto, que atuam entre si para assegurar um cuidado materno eficiente desde o nascimento da progênie (STOLZENBERG et al., 2019). No entanto, coelhas primíparas e inexperientes podem ignorar e/ou causar danos diretos à ninhada, sendo a mortalidade ao parto maior nas primíparas em comparação às coelhas múltiparas (OLIVEIRA; COELHO; OLIVEIRA, 2009; STOLZENBERG et al., 2019).

O parto possui duração de quinze a trinta minutos, porém pode acontecer de maneira prolongada até aproximadamente seis horas (FERREIRA et al., 2012). Comumente, o intervalo de parição entre os láparos é de um a cinco minutos; ocorrendo geralmente no período da noite ou madrugada, não impossibilitando a obtenção de partos em demais turnos do dia (BERNARDES; FILHA RIBEIRO, 2005). Interrupções de parto são relatadas na literatura de forma escassa, porém Fuchs (1964) e Fuchs & Dawood (1980), nos estudos de influência da oxitocina na parição de coelhas, expõem a ocorrência de partos demorados (ou que possuíram intervenção humana após um exacerbado período) em algumas fêmeas. Esses ensaios indicam que partos anormais e prolongados resultam em maior mortalidade dos láparos nas ninhadas.

A habilidade materna expressa as práticas associadas a proteção e nutrição propiciadas pela matriz em relação a prole, durante a gestação e posteriormente ao nascimento. Os cuidados parentais acarretam maior aptidão da progênie, melhoram o desempenho reprodutivo dos pais e aumentam a taxa de sobrevivência dos filhotes. O estudo dos padrões comportamentais maternos, curva de lactação e reações em determinadas práticas de manejo ou situações

possibilita a elaboração de respostas apropriadas frente as necessidades dos animais, prevenindo prejuízos econômicos (RECH et al., 2011).

O sucesso na criação animal está atrelado a diversos parâmetros, entre eles o bem-estar animal. O conceito de bem-estar animal resume-se em cinco questões principais, também nomeadas de cinco liberdades: os animais devem sentir-se livres de fome e de sede (liberdade nutricional); livres de desconforto (liberdade ambiental); livres de dor, patologias e/ou lesões, sendo também atribuídos no âmbito da saúde fatores que englobam o crescimento e funcionamento fisiológico normais (liberdade sanitária); livres para expressar comportamento normal (liberdade comportamental), possuindo vidas o mais próximo de sua condição natural, através do desenvolvimento e do uso apropriado de suas características; e livres de medo e aflição (liberdade psicológica), não devendo serem submetidos em situações desagradáveis de maneira intensa ou prolongada (MELLO et al., 2017; PAVAN, 2019).

Estudos demonstram que a população em geral, dos produtores cunículas aos proprietários de animais *pets*, desconhece os requisitos necessários para qualidade de vida de coelhos numa perspectiva de bem-estar e saúde, adquirindo comumente estes animais com conhecimento escasso de suas características fisiológicas e comportamentais (WILLIAMS, 2014). A otimização da produção intensiva sugere um maior controle ambiental ao qual os indivíduos permanecerão alojados, em que a compreensão dos fatores atrelados ao conforto dos animais domésticos, especialmente relacionados aos climáticos (umidade, temperatura, luminosidade, entre outros) e instalações, proporciona um microclima vantajoso à sua produção (BRIDI, 2019).

Os mais diversos sistemas de criação cunícula, com diferentes tipos de alojamento (gaiolas convencionais, gaiolas estruturalmente enriquecidas, currais elevados, currais de chão, sistemas externos/parcialmente externos e sistemas orgânicos), que não levam em consideração o bem-estar animal podem acarretar riscos e implicações na saúde e comportamento dos coelhos como: impossibilidade de expressar habilidade materna, incapacidade de expressar um comportamento social positivo, distúrbios reprodutivos, distúrbios neonatais, restrição do movimento, problemas de descanso, pododermatites, mastite, fome e sede prolongadas, perturbações gastrointestinais, lesões cutâneas e dermatites, problemas respiratórios, entre outros comportamentos identificados como anormais (ALVAREZ et al., 2020). No entanto, distúrbios comportamentais dos coelhos são comumente negligenciados, uma vez que estes indivíduos se encontram confinados numa área restrita, afetando a percepção por parte dos criadores (COOK; MCCOBB, 2012).

No Brasil, um fator limitante para obtenção do bem-estar nos animais de produção é o estresse térmico, relacionado com temperatura, umidade relativa do ar, velocidade do vento, incorporação de abrigos para os animais, sombreamento entre outros (BRIDI, 2019). Quando os indivíduos estão inseridos em situações de desconforto térmico, o desempenho animal passa a ser comprometido, acarretando alterações fisiológicas que desencadeiam diminuição na produtividade e conseqüentemente prejuízos econômicos na cadeia produtiva (KARVATTE JUNIOR et al., 2016). Portanto, proteção da radiação solar, através de sombreamento natural ou artificial, é fundamental para obtenção de ambiente adequado à criação dos animais (SILOTO et al., 2009).

Pecuaristas de regiões tropicais acabam optando pela utilização de raças especializadas provenientes de países de clima temperado, sendo altamente exigentes em termos de manejo, nutrição e ambiente, necessitando de maior adaptação ao ambiente de produção em comparação com raças nativas (MCMANUS et al., 2012).

Ademais, o coelho é classificado como um dos mais sensíveis às situações de estresse, dentre todos os animais de produção, por conta de características como gregarismo (coelhos vivem naturalmente em grupos), territorialismo, facilidade para desencadear descargas de adrenalina, recente domesticação, entre outras, provocando assim uma série de desequilíbrios comportamentais (CAMPS, 2002). O parto é o momento de maior estresse para as coelhas, portanto, é essencial existir uma boa preparação dos animais reprodutores em relação aos fatores de produção como nutrição, higiene e manejo (ROSELL, 2002).

Descrever padrões de comportamento é improvável após uma única observação. Logo, torna-se necessário o estudo das diversas situações em que o comportamento se manifesta, bem como a sucessão de modificações apresentadas quando executado pelo animal, evitando o fenômeno do antropomorfismo (quando são atribuídas características ou aspectos humanos aos animais). É de fundamental importância o entendimento do comportamento natural do animal no seu habitat, antes de analisar partes específicas do mesmo em laboratório, para que não sejam efetuadas tomadas de decisão ineficazes. No caso do coelho, esse fator é limitante, pois a maioria das criações cunícolas são de sistema intensivo, com animais dispostos em um único local por toda a vida, ou seja, em gaiolas (BERNARDES; FILHA RIBEIRO, 2005).

A evolução da cunicultura acaba sendo influenciada pelo impacto da produção de coelhos nos aspectos econômicos regionais e locais. Logo, a atividade necessita de amparo e

disseminação de novos conhecimentos por meio de pesquisas, subsidiando os sistemas de produção, através da avaliação de forma rápida e precisa dos animais (SANTOS et al., 2019).

Sendo assim, o presente estudo visa identificar os padrões comportamentais maternos de coelhas da raça Nova Zelândia, variedade branca, criadas em sistema intensivo no clima tropical, durante o período do parto.

2. METODOLOGIA

Todas as práticas realizadas no presente estudo, tais como nutrição, manejo e métodos de amostragem, foram aprovados pela Comissão de Ética no Uso de Animais (CEUA) da Universidade Federal da Paraíba, protocolado sob o CEUA no 8131010520 (ID 001117). O experimento foi executado nas instalações destinadas às pesquisas do Centro de Ciências Agrárias (CCA), localizado no município de Areia, na microrregião do Brejo Paraibano.

A população de estudo é composta por doze fêmeas da raça Nova Zelândia, variedade branca, sendo seis fêmeas múltiparas (animais com mais de uma parição) e seis fêmeas primíparas (correspondente a primeira parição). Houve pouco ou nenhum desconforto e/ou estresse causado nas coelhas, atendendo o grau 1 (G1) de invasividade segundo resoluções do Conselho Nacional de Controle de Experimentação Animal (CONCEA, 2015).

Os indivíduos foram alojados individualmente em gaiolas de arame galvanizado nas dimensões 0,8 x 0,6 x 0,4 m, providas de bebedouros automáticos tipo *nipple*, comedouros semiautomáticos, ninho e dispositivo para coleta de fezes; instaladas em galpão de alvenaria, com ventilação natural e exaustores eólicos. Ninhos abertos foram dispostos nas gaiolas três dias antes da data prevista para o parto, possuindo em seu interior uma camada de palha (material absorvivo), servindo como filtro para controle de umidade dos dejetos da progênie (lápáros). A dieta, fracionada em alimento volumoso e concentrado, e água foram fornecidas de forma padronizada e *ad libitum*, ou seja, à vontade durante o período experimental.

O delineamento utilizado foi o inteiramente casualizado (DIC), no esquema de parcelas subdivididas 2 x 3 x 4, adotando o seguinte modelo:

$$Y_{ijk} = \mu + C_i + e_i + D_j + CD_{ij} + e_{ij} + T_k + CT_{ik} + DT_{jk} + CDT_{ijk} + e_{ijk} \quad (1)$$

Em que: Y_{ijk} é a variável dependente (comportamento materno); μ é uma constante inerente a todas observações e e_{ijk} corresponde ao resíduo. As parcelas são compostas pelos

animais em duas categorias: primíparas e múltíparas (C); as subparcelas, que correspondem período do periparto (D), sendo os dias referentes ao pré-parto, parto e pós-parto; e as subsubparcelas, formadas pelos turnos (T) dispostos em: manhã (6h às 12h), tarde (12h às 18h), noite (18h às 24h) e madrugada (0h às 6h), totalizando três repetições por tratamento, e 144 observações para cada variável estudada, que refletem o comportamento relacionado ao periparto.

O ensaio possuiu três dias de duração, onde foram mensuradas informações sobre: tempo de alimentação (em minutos); frequência de alimentação; frequência na ingestão de volumoso e concentrado; ingestão de água (em minutos); frequência de ingestão de água; ócio (em minutos); permanência dentro e fora do ninho (em minutos); permanência do animal deitado sobre o ninho (em minutos); frequência de escavação; frequência de retenção de palha; frequência de retenção de pelos; roer no ninho (em minutos) e frequência de roer.

Não foram realizadas intervenções nas fêmeas (além da limpeza adequada do recinto, renovação da água e disposição do alimento), a fim de preservar o comportamento desses animais o mais próximo possível do natural. Após o parto, as fêmeas permaneceram nas gaiolas juntamente com os filhotes, com a finalidade de promover o manejo adequado em relação aos láparos como: ingestão de colostro, manutenção dos filhotes no ninho para equilíbrio da homeostase, formação das relações hierárquicas, entre outros. Sendo assim, os animais não foram eutanasiados com a finalização experimentação.

Após tabulação, os dados foram analisados no software livre R (2019), versão 3.6.1, sendo aplicados os testes de Mann-Whitney, Friedman e Bonferroni para as comparações múltiplas, com nível de significância a 5% de probabilidade.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na abordagem descritiva dos dados (Tabela 1), foram utilizados os parâmetros centrais (média e mediana) e de variabilidade (desvio padrão e coeficiente de variação), a fim de entender a dinâmica do comportamento das coelhas durante o periparto. Nesses resultados, foi possível observar que a amplitude dos dados (diferença entre o maior e o menor valor observado) é alta, bem como a variância e o coeficiente de variação para o experimento em questão.

Mensurações relacionadas aos extremos e quartis são úteis para comparar distribuição de diversos conjuntos de dados, destacando aspectos específicos como: comparação das medianas; comparação da dispersão entre os dados, através da amplitude entre os quartis; obtenção de *outliers* (valores muito grandes ou muito pequenos, em comparação ao banco de dados total) (MARTINS; PONTE, 2010). Já para análise da precisão experimental, é empregado o coeficiente de variação (CV) (SANTOS et al., 2019), em que o menor coeficiente de variação indica maior acurácia do experimento para determinada variável.

Tabela 1. Estatística descritiva dos dados de comportamento dos coelhos Nova Zelândia.

Variáveis	Mín.	Máx.	Média	Mediana	Q1	Q3	Variância	Desvio Padrão (DP)	Coefficiente de Variação (CV) (%)
Alimentação (min)	0,00	136,00	35,15	29,00	14,00	48,25	894,82	29,91	85,09
Freq. Alimentação Volumoso	0,00	228,00	57,62	48,50	23,75	78,25	2210,98	47,02	81,59
Concentrado	0,00	177,00	39,80	28,50	8,50	61,50	1519,81	38,98	97,96
Água (min)	0,00	165,00	18,05	6,50	0,00	28,25	704,84	26,55	147,09
Freq. água	0,00	53,00	8,15	2,00	0,00	11,00	158,17	12,58	154,26
Ócio (min)	0,00	18,00	2,92	1,00	0,00	5,00	14,88	3,86	131,95
Dentro do ninho (min)	0,00	677,00	279,40	261,50	211,00	329,00	13911,09	117,95	42,22
Fora do ninho (min)	0,00	549,00	46,99	11,00	0,00	59,00	6343,34	79,65	169,48
Sentar no ninho (min)	0,00	713,00	308,70	307,00	248,00	356,20	18682,60	136,68	44,28
Deitar no ninho (min)	0,00	490,00	131,80	111,00	67,00	175,00	8868,48	94,17	71,46
Freq. Escavação	0,00	659,00	218,50	217,50	159,20	271,00	10808,98	103,97	47,58
Freq. Retenção de palha	0,00	314,00	16,80	0,00	0,00	9,00	2504,67	50,05	297,92
Freq. Retenção de pelos	0,00	320,00	5,13	0,00	0,00	0,00	797,25	28,24	550,19
Roer (min)	0,00	710,00	14,08	0,00	0,00	0,00	5546,11	74,47	528,79
Freq. Roer	0,00	45,00	0,67	0,00	0,00	0,00	17,20	4,15	615,69
	0,00	9,00	0,28	0,00	0,00	0,00	1,74	1,32	474,94

Variáveis como peso vivo (PV), ganho de peso diário (GPD), consumo de ração (CR), conversão alimentar (CA), rendimento de carcaça (RC), peso da carcaça (PC), coeficientes de digestibilidade aparente de matéria seca (CDMS), fibra em detergente neutro (FDN), fibra em detergente ácido (FDA), proteína bruta (PB), energia bruta (EB), amido, matéria orgânica (MO) e extrato etéreo (EE), são encontrados valores na literatura entre 0,01 a 29,83% de coeficiente de variação para estudos com coelhos (FARIA FILHO et al., 2016). No entanto, segundo Faria Filho et al. (2016), a experimentação utilizando coelhos no Brasil, não possui referencial

próprio para CV, especificando faixas de classificação quanto à magnitude (baixo, médio, alto e muito alto), como é encontrado em demais culturas zootécnicas e agrícolas.

Na verificação dos pressupostos da variância (Tabela 2), foi observado que a grande parte dos dados não possuem normalidade (Teste de Shapiro-Wilk) e homocedasticidade (Teste de Bartlett). Apenas as variáveis referentes ao consumo de volumoso, ingestão de água, ócio e permanência do animal deitado no ninho são homocedásticas ($p < 0,05$), não sendo possível a utilização da análise de variância (ANOVA). Sendo assim, como os dados não satisfazem as suposições assumidas pelas técnicas tradicionais, métodos não-paramétricos de inferência estatística foram utilizados.

Tabela 2. Valores das estatísticas dos testes de normalidade (Shapiro-Wilk) e homocedasticidade (Bartlett), com os respectivos *p-value*, aplicados aos dados de comportamento de coelhas Nova Zelândia.

Variáveis	Shapiro-Wilk	<i>p-value</i>	Bartlett	<i>p-value</i>
Alimentação (min)	0,891	$7,629 \cdot 10^{-9}$	10,367	$1,283 \cdot 10^{-3}$
Freq. Alimentação	0,911	$9,407 \cdot 10^{-8}$	11,266	$7,893 \cdot 10^{-4}$
Volumoso	0,876	$1,239 \cdot 10^{-9}$	1,095	0,2953*
Concentrado	0,702	$9,953 \cdot 10^{-16}$	39,547	$3,203 \cdot 10^{-10}$
Água (min)	0,701	$9,189 \cdot 10^{-16}$	1,201	0,2731*
Freq. água	0,776	$1,475 \cdot 10^{-13}$	10,540	$1,168 \cdot 10^{-3}$
Ócio (min)	0,943	$1,217 \cdot 10^{-05}$	2,101	0,1472*
Dentro do ninho (min)	0,642	$2,2 \cdot 10^{-16}$	12,733	$3,592 \cdot 10^{-4}$
Fora do ninho (min)	0,936	$3,901 \cdot 10^{-6}$	11,344	$7,57 \cdot 10^{-4}$
Sentar no ninho (min)	0,894	$1,053 \cdot 10^{-8}$	17,380	$3,06 \cdot 10^{-5}$
Deitar no ninho (min)	0,956	$1,513 \cdot 10^{-4}$	0,732	0,3922*
Freq. Escavação	0,371	$2,2 \cdot 10^{-16}$	6,998	$8,16 \cdot 10^{-3}$
Freq. Retenção de palha	0,169	$2,2 \cdot 10^{-16}$	84,822	$2,2 \cdot 10^{-16}$
Freq. Retenção de pelos	0,192	$2,2 \cdot 10^{-16}$	75,323	$2,2 \cdot 10^{-16}$
Roer (min)	0,154	$2,2 \cdot 10^{-16}$	225,980	$2,2 \cdot 10^{-16}$
Freq. Roer	0,218	$2,2 \cdot 10^{-16}$	71,035	$2,2 \cdot 10^{-16}$

*($p < 0,05$)

Esses resultados também podem ser justificados pelo comportamento animal ser em si uma variável de alta variabilidade, por se tratar de uma ciência de abordagem psicológica, cujo objeto de estudo é o próprio indivíduo. Esse tipo de análise, visa estabelecer relação entre o comportamento a partir das interações com o ambiente, que podem incluir variáveis físicas, químicas e sociais (MOREIRA; MEDEIROS, 2016), em que reações do comportamento se manifestam de maneira distinta em cada animal.

Além disso, os mecanismos pelos quais os animais produzem padrões de comportamento envolvem o controle coordenado de músculos e outros efetores (sons, secreções glandulares, mudanças de cores, entre outros), modulados através do sistema nervoso garantindo estratégias de sobrevivência (princípios de reação, fuga, luta, busca por alimento, acasalamento, entre outros). Desempenhos comportamentais motores muitas vezes são simples de compreender, no entanto, comportamentos mais complexos (como os reprodutivos, por exemplo), são menos compreendidos em relação aos padrões motores eferentes do sistema nervoso que os produzem (HILL; WYSE; ANDERSON, 2012).

Em relação ao efeito das categorias de coelhas primíparas e múltíparas (Tabela 3), as variáveis ingestão de dieta concentrada e frequência de escavação no ninho (em minutos) tiveram diferença significativa ($p < 0,05$). Além disso, o consumo foi maior para fêmeas primíparas, conferindo também maior ingestão de alimento concentrado.

Tabela 3. Comparação entre categorias de fêmeas primíparas e múltíparas, em relação às variáveis comportamentais durante o parto.

Variáveis	Categorias										p-value
	Primíparas					Múltíparas					
	Mín.	Máx.	Mediana	Q1	Q3	Mín.	Máx.	Mediana	Q1	Q3	
Alimentação (min)	0,0	84,0	33,5	20,75	49,25	0,0	73,0	24,0	12,75	36,25	0,1053
Freq. Alimentação	2,0	140,0	54,5	38,0	105,0	1,0	79,0	36,5	17,75	62,25	0,0695
Volumoso	0,0	96,0	27,0	13,0	41,5	0,0	73,0	28,5	14,75	52,25	0,9097
Concentrado	0,0	71,0	19,0	1,75	36,25	0,0	56,0	3,5	0,0	17,0	0,0241*
Água (min)	0,0	25,0	1,5	0,0	6,0	0,0	32,0	0,0	0,0	8,0	0,3909
Freq. água	0,0	7,0	1,0	0,0	2,25	0,0	13,0	0,0	0,0	5,0	0,7541
Ócio (min)	194,0	354,0	256,5	235,0	282,0	166,0	418,0	287,5	249,8	328,2	0,1577
Dentro do ninho (min)	0,0	159,0	5,5	0,0	33,75	0,0	232,0	15,5	0,75	80,0	0,4397
Fora do ninho (min)	245,0	413,0	318,0	274,0	345,0	135,0	464,0	294,0	237,0	340,5	0,2275
Sentar no ninho (min)	37,00	241,0	130,5	86,75	199,25	24,0	225,0	98,5	69,0	136,8	0,0990
Deitar no ninho (min)	122,0	279,0	198,5	177,5	228,0	64,0	369,0	222,0	169,0	251,8	0,5918
Freq. Escavação	0,0	27,0	5,5	0,0	11,75	0,0	85,0	0,0	0,0	0,0	0,0029*
Freq. Retenção de palha	0,0	20,0	0,0	0,0	0,0	0,0	11,0	0,0	0,0	0,0	0,4404
Freq. Retenção de pelos	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	-
Roer (min)	0,0	2,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,3379
Freq. Roer	0,0	5,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,3379

*Mann-Whitney ($p < 0,05$).

Fêmeas primíparas geralmente apresentam sinais indicadores com mais intensidade, e de forma mais adiantada do que fêmeas que já passaram por mais de dois partos (ROLIM, 2014). Esses hábitos incluem, por exemplo, a frequência de escavação no ninho. Escavar e roer são comportamentos naturais, específicos da espécie *Oryctolagus cuniculus* (CROWELL-DAVIS, 2007). Logo, é essencial na criação de coelhos fornecer insumos adequados para escavação e mastigação, evitando que os animais comprometam objetos presentes no ambiente.

Quanto ao consumo da dieta concentrada (com maior densidade energética), para as coelhas em parição, o aumento da ingestão de energia digestível é essencial na redução do balanço energético negativo (BEN), resultando em uma melhor produtividade e condição corporal (LAGO et al., 2004; ANDREAZZI et al., 2006).

O déficit energético, decorrente das altas exigências para fêmeas em relação à manutenção e produção durante a prenhez, pode ocasionar falhas reprodutivas nas matrizes, redução do peso vivo dos láparos ao desmame, e decréscimo na produção de leite (ANDREAZZI et al., 2006; MAERTENS; COUDERT, 2006). Além disso, a exigência energética para matrizes é influenciada por fatores como ritmo reprodutivo, composição da dieta, ingestão voluntária de alimentos e estado fisiológico do animal (SILVA et al., 2009).

Existe relação direta entre escore de condição corporal (ECC) ao parto e consequente perda de ECC durante o período de lactação. O ECC ao parto influencia na duração e severidade do balanço energético negativo no pós-parto, intervindo no desempenho dos animais (EUSTÁQUIO FILHO et al., 2010). Logo, é importante que matrizes sejam bem suplementadas com alimentos energéticos no período anterior e posterior ao parto.

Outra medida que possibilita melhorar o balanço nutricional das matrizes é aplicar um ritmo reprodutivo adequado nas coelhas, que propicie regularização das reservas energéticas corporais e resposta adequada para próximas gestações e consequentemente lactações. Comumente, criações cunículas utiliza intervalos reprodutivos de 40 a 42 dias, sendo a cobertura da fêmea realizada 10 a 12 dias após o parto e a cria desmamada aproximadamente aos 35 dias de idade. Logo, a intensidade na atividade reprodutiva das coelhas, não respeitando o período de puerpério e com sobreposição de fases, pode impactar negativamente na fertilidade e no desempenho reprodutivo das fêmeas (SILVA et al., 2009).

Para o efeito dos dias do experimento (Tabela 4), que correspondem ao período do periparto (compreendendo os dias antes do parto, durante o parto e posterior ao parto), os resultados mostraram diferença significativa para as variáveis frequência de alimentação,

frequência de escavação, frequência de retenção de palha e pelos, hábito de roer e frequência de roer.

Tabela 4. Variáveis comportamentais em relação aos dias do experimento (antes, durante e posterior ao parto).

Variáveis	Friedman	Grau de Liberdade (GL)	<i>p-value</i>
Alimentação (min)	2,09	2	0,3526
Freq. Alimentação	8,00	2	0,0183*
Volumoso	0,17	2	0,9167
Concentrado	4,50	2	0,1054
Água (min)	1,33	2	0,5134
Freq. Água	4,14	2	0,1264
Ócio (min)	1,17	2	0,5580
Dentro do ninho (min)	0,29	2	0,8616
Fora do ninho (min)	1,50	2	0,4724
Sentar no ninho (min)	4,17	2	0,1245
Deitar no ninho (min)	3,17	2	0,2053
Freq. Escavação	14,37	2	0,0008*
Freq. Retenção de palha	9,60	2	0,0082*
Freq. Retenção de pelos	15,79	2	0,0003*
Roer (min)	24,00	2	6,144.10 ^{-6*}
Freq. Roer	24,00	2	6,144.10 ^{-6*}

*Friedman chi-square ($p < 0,05$).

Sendo assim, para essas características foi aplicado o teste de Bonferroni para obtenção de comparações múltiplas (Tabela 5). As características para o hábito de roer e frequência de roer acabaram não convergindo por apresentar valores muito baixos, geralmente centrados em zero.

Tabela 5. Comparações múltiplas entre dias: antes do parto (AP), durante o parto (P) e posterior ao parto (PP); para comportamentos maternos de coelhas Nova Zelândia Branca durante o periparto.

Dias	Variáveis			
	Freq. Alimentação	Freq. Escavação	Freq. Retenção de palha	Freq. Retenção de pelos
Dia 1 (AP)	46,75 ± 12,67 a	1,25 ± 0,62 a	2,00 ± 5,13 a	3,75 ± 12,99 a
Dia 2 (P)	38,00 ± 21,97 a	1,83 ± 1,40 a	2,42 ± 5,74 a	0,67 ± 2,31 a
Dia 3 (PP)	75,83 ± 34,53 b	5,08 ± 3,03 b	1,83 ± 1,40 b	1,08 ± 0,29 b

*Médias seguidas de letras distintas representam diferença significativa ($p < 0,05$).

Os resultados mostraram maior frequência de ingestão de alimentos e de escavação no terceiro dia (dia após o parto). A frequência de retenção de palha foi mais elevada no segundo dia (que consiste no parto), provavelmente relacionada à construção dos ninhos. Já para a retenção de pelos, houve maior frequência no primeiro dia, provavelmente relacionada à assepsia das mamas e montagem dos ninhos.

Em relação à frequência de escavação e retenção de palha, nota-se que em coelhas primíparas o processo na maioria das vezes é mais difícil, acarretando que muitos animais não preparam seus ninhos (RIBEIRO; MACHADO, 2011). Ademais, o comportamento exploratório, ou interação com o ambiente, também é observado quando os animais roem a palha, cheiram o ar e/ou interagem com o tratador (SILOTO et al., 2009)

Além disso, coelhas costumam remover os pelos da região abdominal para tornar o ninho mais confortável e reter mais calor para a prole, que ainda não possui o sistema termorregulador eficiente, deixando também as tetas aparentes para facilitar a amamentação (FERREIRA et al., 2012). A construção do ninho feita pela fêmea é de extrema importância, pois as crias precisam ser mantidas aquecidas, numa faixa de temperatura de 30 a 32°C, já que os láparos nascem desprovidos de pelagem (KLINGER, 2019).

Durante o período de aleitamento, a produção de leite será um dos efeitos maternos mais importantes para o desenvolvimento da progênie. De acordo com Maertens, Lebas e Szendro (2006), ponderando os fatores não nutricionais, coelhas sofrem influência direta na produção de leite a partir de características como: quantidade de láparos lactantes por ninhada, sendo que quanto maior a prolificidade da matriz, ou seja, maior número de filhotes obtidos, acarretam maior produção de leite; ordem de parição, em que a produção de leite por coelhas multíparas comumente é superior em comparação as fêmeas primíparas; prenhez simultaneamente a lactação, ocorrendo declínio da produção de leite durante terço final da gestação; temperatura ambiental, com diminuição da ingestão de alimentos, e conseqüentemente menor aproveitamento de nutrientes caso as fêmeas estejam em situações de estresse térmico; e estado corporal das coelhas, associado à deposição de gordura perirrenal (acúmulo de tecido adiposo ao redor dos rins). Coelhas multíparas geralmente possuem melhor mobilização de gordura corporal em comparação com fêmeas primíparas (MACHADO et al., 2018).

Para o efeito dos turnos manhã, tarde, noite e madrugada (Tabela 6), foi observada diferença significativa nas variáveis alimentação (em minutos), frequência de alimentação,

ingestão de volumoso e concentrado, frequência de ingestão de água, permanência do animal dentro, fora e deitado no ninho, e frequência de escavação.

Tabela 6. Variáveis comportamentais em relação aos turnos (manhã, tarde, noite e madrugada), durante o periparto de coelhas Nova Zelândia Branca.

Variáveis	Friedman	Grau de Liberdade (GL)	p-value
Alimentação (min)	12,63	3	0,0055*
Freq. Alimentação	19,18	3	0,0002*
Volumoso	13,50	3	0,0037*
Concentrado	20,15	3	0,0002*
Água (min)	6,21	3	0,1017
Freq. Água	8,94	3	0,0301*
Ócio (min)	7,30	3	0,0629
Dentro do ninho (min)	8,81	3	0,0319*
Fora do ninho (min)	8,10	3	0,0439*
Sentar no ninho (min)	6,90	3	0,0752
Deitar no ninho (min)	7,70	3	0,0526*
Freq. Escavação	8,88	3	0,0310*
Freq. Retenção de palha	4,78	3	0,1888
Freq. Retenção de pelos	-	3	-
Roer (min)	3,0	3	0,3916
Freq. Roer	3,0	3	0,3916

*Friedman chi-square ($p < 0,05$).

Logo, para essas características que refletem o comportamento nutricional (Tabela 7) e dinâmica no ninho (Tabela 8) foi aplicado o teste de Bonferroni para comparações múltiplas.

Tabela 7. Comparações múltiplas entre turnos (manhã, tarde, noite e madrugada) para comportamentos relacionados às variáveis nutricionais durante o periparto.

Turnos	Variáveis				
	Alimentação (min)	Freq. Alimentação	Volumoso	Concentrado	Freq. Água
Manhã	20,25 ± 13,78 a	35,25 ± 17,19 a	32,42 ± 17,41 ab	2,33 ± 5,53 a	0,67 ± 1,44 a
Tarde	42,83 ± 17,21 b	63,92 ± 31,71 b	31,33 ± 24,54 a	30,17 ± 17,99 b	3,50 ± 4,23 bc
Noite	39,42 ± 18,25 b	76,92 ± 34,27 b	50,33 ± 27,96 b	19,67 ± 15,83 c	3,42 ± 2,97 c
Madrugada	19,83 ± 20,25 a	34,50 ± 37,52 a	16,58 ± 19,82 c	14,17 ± 24,04 c	1,50 ± 2,32 ab

*Médias seguidas de letras distintas representam diferença significativa ($p < 0,05$).

Para comportamentos nutricionais, duração da ingestão de alimentos foi maior no período da tarde, no entanto, os animais se deslocaram mais vezes ao comedouro pelo período da noite. O consumo de volumoso ocorreu por mais vezes durante o período da noite, enquanto de concentrado foi maior no período da tarde. Já a frequência de ingestão de água foi maior à tarde, horário em que são registradas temperaturas mais elevadas durante o dia.

Leporídeos são animais que apresentam maior sensibilidade às condições ambientais. Na cunicultura, o controle ambiental é essencial para proporcionar conforto térmico aos coelhos. A qualidade do ambiente influencia no sucesso da exploração, repercutindo na produtividade dos animais, pela sua atuação na ingestão de alimento, reprodução e taxa de mortalidade. O intervalo de temperatura ideal para coelhos em sistemas de criação, ou seja, a zona termoneutra, compreende entre 15 e 20°C, em que valores superiores a 30°C e inferiores a 10°C são considerados críticos; com umidade relativa do ar (UR) em torno de 60 e 70% (ARAÚJO et al., 2017). Segundo Azevedo et al. (2001), temperatura acima de 24°C pode desencadear inapetência, redução do consumo de alimentos e conseqüentemente perda de peso, e aumento da frequência respiratória em coelhos.

Segundo Ribeiro et al. (2013), coelhas alojadas em gaiolas possuem maior frequência de alimentação durante o período da tarde, entre 12h e 15h, corroborando com o estudo em questão.

O coelho possui sistema digestório altamente desenvolvido, com ceco funcional, conferindo maior atividade da ação microbiana na fermentação de alimentos fibrosos (culminando na cecotrofia), quando comparado a aves e suínos (FERREIRA et al., 1997). Essas características fisiológicas possibilitam que coelhos aproveitem expressivas quantidades de alimentos volumosos nas dietas, compreendendo aproximadamente 40% a 50% da ração, atendendo as exigências nutricionais para fração fibrosa (SCAPINELLO et al., 2003). Os cecotrófos são produzidos quatro a oito horas após a ingestão de alimentos, quando o animal está inserido num ambiente silencioso e sem perturbações, que pode ocorrer durante o dia para os coelhos selvagens; e durante a noite ou início da manhã quando se trata de coelhos domésticos e/ou cobaias de laboratório (VARGA, 2014). Logo, maior ingestão de volumoso durante a noite pode estar relacionada com a produção de cecotrófos.

Já as necessidades energéticas totais de uma coelha são diferenciadas de acordo com o estado fisiológico no qual a matriz se encontra. Sendo assim, coelhas nulíparas (que nunca pariram) e gestantes não-lactantes podem ter exigência energética suprida facilmente. No

entanto, coelhas em pico de lactação, ou seja, que já tiveram a parição (primíparas ou múltíparas), apresentam alta demanda energética e limitações para ingerir quantidades suficientes de ração para supri-las, ocasionando a mobilização de reservas corporais para manutenção do organismo e produção de leite (MAERTENS; COUDERT, 2006).

Em relação a espécie cunícula, as necessidades energéticas devem ser bem balanceadas, por conta da frequência de gestações das coelhas que, no decorrer de toda vida produtiva das matrizes, limitam a formação de reservas corporais (SANTOS; LUI; SCAPINELLO, 2004).

Tabela 8. Comparações múltiplas entre turnos (manhã, tarde, noite e madrugada) para comportamentos relacionados às variáveis que refletem a dinâmica do ninho durante o periparto.

Turnos	Variáveis			
	Dentro do ninho (min)	Fora do ninho (min)	Deitar no ninho (min)	Freq. Escavação
Manhã	37,92 ± 53,87 a	260,17 ± 57,06 a	185,33 ± 58,93 a	0,92 ± 2,23 a
Tarde	8,08 ± 12,77 b	319,67 ± 32,77 b	221,83 ± 38,12 b	11,83 ± 24,57 bc
Noite	39,00 ± 38,89 a	333,92 ± 62,70 b	215,17 ± 67,56 b	3,25 ± 4,31 ab
Madrugada	66,75 ± 84,71 a	292,00 ± 79,98 ab	218,33 ± 62,04 ab	6,42 ± 6,99 c

*Médias seguidas de letras distintas representam diferença significativa ($p < 0,05$).

Para dinâmica no ninho, a duração da permanência da fêmea deitada do ninho, fora do ninho e dentro do ninho foi superior durante os períodos da tarde, noite e madrugada, respectivamente. Essas três variáveis condizem com o fato da maioria das fêmeas terem parido durante o período noturno. Já a frequência de escavação foi maior durante a tarde.

Segundo Ribeiro et al. (2013), coelhas apresentam comportamento de esconderijo no interior do ninho, indicando que o animal permanece no local em 2,91% do tempo na gaiola. O hábito de permanência no ninho pode estar relacionado com a gestação das fêmeas durante o período experimental, consistindo na preparação do ninho para o nascimento dos láparos.

O mesmo autor também demonstra que comportamentos das coelhas de limpar e arrancar os pelos, principalmente os abdominais, diferem-se entre si quando é levado em consideração a velocidade do movimento de retirada dos pelos corporais, em que esse hábito confere 0,41% do total de comportamentos da fêmea dentro da gaiola. A coelha está em constante observação quando permanece sentada, não afetando nas práticas de movimentação dentro da gaiola. A frequência no hábito de sentar e deitar alternam-se ao longo do dia. Hábitos

como lambar e coçar apresentam maior incidência no período matutino e/ou vespertino em comparação com período noturno. Em contrapartida, estágios de maior conforto para as coelhas, salientando o horário de menor locomoção na gaiola, ocorre durante o período de 4h às 6h, ou seja, madrugada e início da manhã (RIBEIRO et al., 2013).

A dinâmica presente na gaiola pode influenciar no bem-estar do indivíduo, portanto gaiolas demasiadamente pequenas ou lotação excessiva (neste caso com presença dos láparos, após parição) modulam os movimentos, limitando os animais nas suas manifestações naturais, ocasionando alterações de cunho comportamental, higiênico-sanitária e produtiva (SILOTO et al., 2009). Sendo assim, a densidade de coelho por jaula é um fator que influencia o trabalho, custo de investimento, desempenho produtivo e consequentemente rentabilidade (VILLALOBOS et al., 2008; ARAÚJO et al., 2017).

Na Europa, o modelo comercial possui densidade de 14 a 23 coelhos m^{-2} (ou de 720 a 425 cm^2 número de coelhos $^{-1}$), valor acima das recomendações da EFSA (2005). No entanto, em ambientes com climas quentes, densidades de alojamento elevadas prejudicam ainda mais o desempenho dos coelhos, sendo recomendável o número máximo de 6 coelhos m^{-2} (JARUCHE et al., 2012).

Em relação ao efeito das interações entre categorias de coelhas primíparas e multíparas e dias referentes ao periparto (Tabela 9), as variáveis para permanência fora do ninho durante o primeiro dia, e frequência de retenção de palha, durante o terceiro dia, apresentaram diferença significativa ($p < 0,05$). Ambos os resultados podem estar diretamente relacionados com os fatores de construção dos ninhos pelas coelhas. Ademais, a ingestão de água foi restrita nos dois primeiros dias de experimento, porém, existe incremento no consumo de água a partir do terceiro dia, após a parição (Tabela 9).

Tabela 9. Interações entre categorias das fêmeas primíparas e multíparas, e dias do periparto: antes do parto (AP), durante o parto (P) e posterior ao parto (PP); para comportamentos maternos de coelhas Nova Zelândia Branca.

Variáveis	Categorias										p-value
	Dia 1 (AP)										
	Primíparas					Multíparas					
	Mín.	Máx.	Mediana	Q1	Q3	Min.	Max.	Mediana	Q1	Q3	
Alimentação (min)	15,5	105,5	44,25	25,4	71,0	12,0	44,0	23,50	21,75	31,6	0,2615
Freq. Alimentação	33,0	52,0	42,75	37,6	49,0	30,0	67,0	53,50	37,25	64,1	0,4848
Volumoso	3,5	45,5	29,0	25,9	32,1	15,5	64,0	43,0	31,62	58,9	0,1320
Concentrado	0,5	21,0	6,5	2,6	15,6	0,0	10,5	3,0	0,0	7,1	0,2265
Água (min)	0,0	6,5	2,5	0,9	4,9	0,0	22,0	8,5	3,1	16,9	0,1994

Freq. água	0,0	5,0	1,75	0,75	3,5	0,0	7,0	3,75	1,5	4,9	0,4696
Ócio (min)	191,0	285,5	253,8	226,6	259,1	185,5	319,0	258,5	227,5	292,1	0,6991
Dentro do ninho (min)	0,0	92,0	17,25	15,4	70,9	0,0	105,5	11,75	0,25	61,5	0,8089
Fora do ninho (min)	180,0	335,5	246,8	219,2	272,8	247,0	351,5	322,0	291,5	346,9	0,0411*
Sentar no ninho (min)	53,5	175,0	85,25	64,4	134,6	77,5	239,5	141,2	97,0	163,0	0,2403
Deitar no ninho (min)	153,0	246,5	190,8	166,1	203,0	135,0	274,5	200,2	163,8	247,2	0,6991
Freq. Escavação	0,0	55,0	0,0	0,0	6,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1757
Freq. Retenção de palha	0,0	17,0	0,0	0,0	5,25	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1757
Freq. Retenção de pelos	0,0	45,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,4047
Roer (min)	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	-
Freq. Roer	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	-

Dia 2 (P)

	Primíparas					Multíparas					
	Mín.	Máx.	Mediana	Q1	Q3	Mín.	Máx.	Mediana	Q1	Q3	
Alimentação (min)	16,5	62,5	28,0	19,0	41,5	18,5	44,0	39,5	24,6	42,4	0,8099
Freq. Alimentação	13,0	90,0	44,0	22,25	54,9	20,0	53,5	29,0	22,1	37,4	0,6304
Volumoso	4,5	81,5	16,75	9,0	46,6	2,0	44,0	22,0	11,5	26,9	0,9372
Concentrado	1,0	23,0	5,0	1,1	13,0	1,5	20,0	5,25	3,6	8,0	0,8092
Água (min)	0,0	24,0	1,25	1,0	3,0	0,0	9,0	0,0	0,0	3,4	0,3602
Freq. água	0,0	4,0	1,0	0,5	1,5	0,0	3,5	0,0	0,0	1,5	0,3593
Ócio (min)	181,5	395,5	241,0	233,4	310,1	257,5	375,5	290,0	282,4	341,9	0,2403
Dentro do ninho (min)	0,0	108,0	11,25	9,9	16,75	0,0	135,0	11,5	1,75	69,25	0,9357
Fora do ninho (min)	155,5	414,0	331,2	274,9	346,4	212,0	411,5	316,0	267,6	339,2	0,8182
Sentar no ninho (min)	63,0	204,0	87,75	70,38	108,12	36,0	129,5	78,5	59,75	109,3	0,6991
Deitar no ninho (min)	134,5	338,5	230,2	173,2	241,1	234,0	334,0	259,8	244,9	312,1	0,1320
Freq. Escavação	0,0	25,0	0,0	0,0	4,1	0,0	47,5	0,0	0,0	0,4	1,000
Freq. Retenção de palha	0,0	12,0	0,0	0,0	0,0	0,0	17,0	0,0	0,0	0,0	1,000
Freq. Retenção de pelos	0,0	8,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,4047
Roer (min)	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	-
Freq. Roer	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	-

Dia 3 (PP)

	Primíparas					Multíparas					
	Mín.	Máx.	Mediana	Q1	Q3	Mín.	Máx.	Mediana	Q1	Q3	
Alimentação (min)	0,0	53,0	27,5	24,5	39,5	12,0	37,0	22,75	18,4	32,0	0,4704
Freq. Alimentação	0,0	113,5	80,5	50,8	84,25	51,0	125,0	84,0	62,7	103,1	0,5887
Volumoso	0,0	76,0	38,25	15,38	62,6	16,0	80,5	46,5	26,25	70,1	0,4848
Concentrado	0,0	38,0	17,0	10,5	22,0	0,0	58,0	28,5	23,4	42,5	0,1994
Água (min)	0,0	15,0	6,75	0,75	12,75	0,0	18,0	5,0	2,6	7,0	1,000
Freq. água	0,0	7,0	1,5	0,5	3,25	0,0	5,0	2,75	1,6	3,5	0,7462
Ócio (min)	110,5	549,0	220,5	134,6	267,8	206,5	478,0	257,8	230,5	284,2	0,3939

Dentro do ninho (min)	0,0	31,0	5,75	0,1	12,1	0,5	168,0	36,25	6,25	73,75	0,1081
Fora do ninho (min)	134,0	705,0	314,0	264,0	334,4	225,5	659,0	309,8	278,2	351,0	0,8182
Sentar no ninho (min)	58,0	357,5	108,0	73,5	172,9	86,5	323,5	188,0	147,9	224,0	0,3095
Deitar no ninho (min)	41,0	335,0	178,5	102,8	223,9	153,5	298,5	222,8	192,5	245,9	0,4848
Freq. Escavação	0,0	40,0	3,5	0,5	14,75	2,0	20,5	10,75	8,25	17,38	0,3350
Freq. Retenção de palha	0,0	17,0	2,0	0,4	9,6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0284*
Freq. Retenção de pelos	0,0	0,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,4047
Roer (min)	0,0	2,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,5	0,0	0,0	0,0	1,000
Freq. Roer	0,0	1,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,5	0,0	0,0	0,0	1,000

*Mann-Whitney ($p < 0,05$).

A construção do ninho materno em coelhos, ocorre geralmente no último terço da gestação, e consiste não só em cavar uma toca, mas também recolher palha (além da retirada de pelos) para posteriormente moldá-la num ninho, formando assim a estrutura necessária para abrigar os láparos. Essa sequência de atividades está correlacionada com alterações específicas na concentração plasmática dos hormônios estradiol (E), progesterona (P), e prolactina (PRL) (GONZÁLEZ-MARISCA et al., 1996).

Na natureza selvagem, as fêmeas escavam as tocas natais entre 7 a 10 dias antes do parto, revestindo a câmara do ninho com ervas e pelos. Já em situações de cativeiro, coelhas constroem ninhos durante o dia, camuflando das tocas e muitas vezes dificultando sua localização por parte dos tratadores (RACHLOW; SANCHEZ; ESTES-ZUMPF, 2005). Situações em que coelhas não incorporam pelo e/ou palha no interior do ninho podem influenciar numa maior taxa de canibalismo, pois quando a fêmea consome a placenta também passa a devorar parte dos láparos (ALVAREZ et al., 2020).

Logo, os ninhos devem ser verificados diariamente para retirada de láparos mortos, filhotes que se apresentem muito fracos ou nascidos com algum tipo deficiência. É fundamental manusear os láparos com delicadeza e cuidado. Nessa prática, as mãos necessitam estar limpas, esfregando-as no material que constitui o ninho antes de manipular os láparos para que ao devolvê-los não exista rejeição e/ou canibalismo por parte da coelha (CATARDO et al., 2018).

Para o efeito das interações entre categorias de coelhas primíparas e múltíparas e turnos observados ao longo do dia (Tabela 10), as variáveis ócio (em minutos) durante a noite, alimentação (em minutos) e frequência de escavação durante a madrugada apresentaram diferença significativa ($p < 0,05$). Tanto a ingestão de alimentos, quanto a frequência de escavação foi superior para as fêmeas primíparas.

	Noite										
	Primíparas					Multíparas					
	Mín.	Máx.	Mediana	Q1	Q3	Mín.	Máx.	Mediana	Q1	Q3	
Alimentação (min)	9,0	84,0	46,0	36,5	51,0	24,0	44,0	33,0	29,25	38,25	0,1994
Freq. Alimentação	29,0	140,0	109,0	70,25	114,0	41,0	79,0	58,0	50,0	74,25	0,1727
Volumoso	2,0	96,0	50,5	29,0	78,0	22,0	72,0	53,5	33,50	64,5	0,8726
Concentrado	0,0	44,0	35,0	16,25	36,5	0,0	32,0	9,5	7,5	15,25	0,1262
Água (min)	0,0	25,0	4,0	1,25	18,0	0,0	14,0	5,0	1,25	10,25	0,8721
Freq. água	0,0	7,0	2,5	1,25	5,25	0,0	9,0	3,0	1,25	5,5	0,9357
Ócio (min)	194,0	282,0	239,0	227,0	253,2	276,0	397,0	331,5	312,5	342,2	0,0081*
Dentro do ninho (min)	0,0	104,0	27,5	22,0	35,25	0,0	99,0	25,5	8,25	80,25	1,000
Fora do ninho (min)	274,0	398,0	315,5	283,8	318,0	260,0	464,0	346,0	297,2	397,8	0,3768
Sentar no ninho (min)	64,0	241,0	191,5	122,2	205,2	57,0	225,0	132,5	114,2	179,2	0,5887
Deitar no ninho (min)	122,0	278,0	183,0	143,8	214,0	165,0	344,0	257,5	187,0	269,5	0,3095
Freq. Escavação	0,0	11,0	5,5	1,0	8,5	0,0	8,0	0,0	0,0	0,0	0,1291
Freq. Retenção de palha	0,0	20,0	0,0	0,0	2,25	0,0	7,0	0,0	0,0	0,0	0,5993
Freq. Retenção de pelos	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	-
Roer (min)	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	-
Freq. Roer	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	-

	Madrugada										
	Primíparas					Multíparas					
	Mín.	Máx.	Mediana	Q1	Q3	Mín.	Máx.	Mediana	Q1	Q3	
Alimentação (min)	0,0	70,0	20,5	17,0	42,75	0,0	15,0	12,0	8,75	13,75	0,0538*
Freq. Alimentação	2,0	108,0	47,0	17,0	92,75	1,0	32,0	16,0	13,75	16,75	0,1249
Volumoso	0,0	69,0	13,0	3,25	27,25	0,0	32,0	10,0	5,25	14,75	0,7462
Concentrado	0,0	61,0	20,5	1,25	54,0	0,0	6,0	0,5	0,0	1,0	0,1006
Água (min)	0,0	22,0	5,0	1,0	7,5	0,0	2,0	0,0	0,0	0,0	0,0608
Freq. água	0,0	7,0	2,0	0,5	4,25	0,0	2,0	0,0	0,0	0,0	0,0870
Ócio (min)	241,0	354,0	267,0	252,8	317,2	182,0	418,0	325,5	315,2	347,0	0,3939
Dentro do ninho (min)	0,0	135,0	3,5	1,0	84,0	0,0	232,0	76,5	1,5	159,0	0,5174
Fora do ninho (min)	261,0	413,0	348,0	300,0	359,2	165,0	364,0	230,5	187,0	301,0	0,0921
Sentar no ninho (min)	37,0	237,0	146,5	57,25	219,3	44,0	193,0	89,5	77,0	154,5	0,6884
Deitar no ninho (min)	179,0	250,0	231,5	220,8	240,8	115,0	369,0	185,0	171,0	231,2	0,3939
Freq. Escavação	0,0	16,0	14,5	8,75	15,0	0,0	9,0	0,0	0,0	0,75	0,0376*
Freq. Retenção de palha	0,0	3,0	0,0	0,0	1,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1757
Freq. Retenção de pelos	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	-
Roer (min)	0,0	2,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,4047
Freq. Roer	0,0	5,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,4047

*Mann-Whitney ($p < 0,05$).

Em diversos casos, o comportamento manifestado pelos animais é refletido justamente durante falta de movimentação, como por exemplo o ócio. Sendo assim, muitos indivíduos acabam permanecendo estáticos, em estágio estacionário (termo empregado em estudos etológicos) enquanto internamente são realizadas mudanças fisiológicas, que podem influenciar o comportamento seguinte, neste caso o parto. Ademais, a tanatose (prática que alguns organismos possuem de fingir o óbito como estratégia de defesa) e o ato de dormir consistem em comportamentos vitais, que também se enquadram num processo estacionário, ou seja, mesmo sem movimentação aparente o animal ainda possui atividade. Portanto, comportamento abrange qualquer ato produzido por um animal, incluindo os hábitos que fogem da percepção humana (DEL-CLARO; PREZOTO, 2004).

Em relação ao efeito das interações entre os dias do periparto e os turnos analisados (Tabela 11), as variáveis frequência de alimentação, ingestão de dieta concentrada e permanência do animal dentro do ninho tiveram diferença significativa ($p < 0,05$) quando relacionadas ao primeiro dia do experimento (antes do parto). Já as variáveis frequência de alimentação, ingestão de dieta volumosa e concentrada, presença do animal fora do ninho e frequência de escavação apresentaram significância ($p < 0,05$) para o segundo dia do experimento (correspondente ao parto). Ademais, as variáveis alimentação em minutos, frequência de alimentação, ingestão de concentrado, frequência de ingestão de água e a frequência de roer no ninho foram estatisticamente distintas ($p < 0,05$) em relação ao terceiro dia do experimento (dia após o parto).

Tabela 11. Interações entre os dias correspondentes a antes do parto (AP), durante o parto (P) e posterior ao parto (PP); e turnos (manhã, tarde, noite e madrugada), relacionado ao comportamento materno durante periparto.

Variáveis	Friedman	Grau de Liberdade (GL)	<i>p-value</i>
	Dia 1 (AP)		
Alimentação (min)	6,90	3	0,0752
Freq. Alimentação	8,09	3	0,0441*
Volumoso	7,30	3	0,0629
Concentrado	14,63	3	0,0022*
Água (min)	5,67	3	0,1286
Freq. água	5,84	3	0,1196
Ócio (min)	5,72	3	0,1259
Dentro do ninho (min)	12,39	3	0,0061*
Fora do ninho (min)	5,20	3	0,1577
Sentar no ninho (min)	3,81	3	0,2823
Deitar no ninho (min)	4,30	3	0,2308

Freq. Escavação	7,40	3	0,0602
Freq. Retenção de palha	4,89	3	0,1797
Freq. Retenção de pelos	-	3	-
Roer (min)	3,80	3	0,2839
Freq. Roer	3,80	3	0,2839

Dia 2 (P)

Alimentação (min)	6,84	3	0,0772
Freq. Alimentação	9,70	3	0,0213*
Volumoso	8,65	3	0,0344*
Concentrado	22,49	3	5,1166.10 ⁻⁵ *
Água (min)	4,75	3	0,1910
Freq. água	2,74	3	0,4326
Ócio (min)	2,10	3	0,5519
Dentro do ninho (min)	4,00	3	0,2615
Fora do ninho (min)	13,30	3	0,0040*
Sentar no ninho (min)	5,40	3	0,1447
Deitar no ninho (min)	4,90	3	0,1793
Freq. Escavação	7,88	3	0,0485*
Freq. Retenção de palha	4,50	3	0,2123
Freq. Retenção de pelos	3,00	3	0,3916
Roer (min)	2,00	3	0,5724
Freq. Roer	2,00	3	0,5724

Dia 3 (PP)

Alimentação (min)	13,89	3	0,0031*
Freq. Alimentação	8,53	3	0,0362*
Volumoso	5,16	3	0,1606
Concentrado	18,39	3	0,0003*
Água (min)	4,08	3	0,2534
Freq. água	14,76	3	0,0020*
Ócio (min)	2,49	3	0,4761
Dentro do ninho (min)	2,85	3	0,4146
Fora do ninho (min)	2,44	3	0,4852
Sentar no ninho (min)	1,18	3	0,7566
Deitar no ninho (min)	4,41	3	0,2203
Freq. Escavação	6,14	3	0,1051
Freq. Retenção de palha	0,62	3	0,8924
Freq. Retenção de pelos	1,44	3	0,6962
Roer (min)	5,86	3	0,1188
Freq. Roer	8,14	3	0,0432*

*Friedman chi-square (p<0,05).

Sendo assim, para essas características que refletem o comportamento materno, levando em consideração a disposição dos três dias de experimento, foi aplicado o teste de Bonferroni para comparações múltiplas (Tabela 12).

Tabela 12. Comparações múltiplas entre os dias do parto e turnos (manhã, tarde, noite e madrugada) para comportamentos relacionados às variáveis que refletem no comportamento materno.

Turnos	Dia 1 (AP)				
	Variáveis				
	Freq. Alimentação		Concentrado	Dentro do ninho (min)	
Manhã	49,17 ± 23,67 a		4,83 ± 9,73 a	42,75 ± 73,85 a	
Tarde	74,25 ± 53,80 ab		24,08 ± 19,88 bc	24,58 ± 39,57 a	
Noite	95,00 ± 52,60 b		28,17 ± 25,98 b	96,67 ± 156,35 b	
Madrugada	40,83 ± 38,73 a		14,08 ± 24,07 c	70,50 ± 83,22 b	
	Dia 2 (P)				
	Variáveis				
	Freq. Alimentação	Volumoso	Concentrado	Fora do ninho (min)	Freq. Escavação
Manhã	47,33 ± 32,83 a	43,75 ± 35,32 ab	3,58 ± 7,02 a	234,00 ± 67,47 a	1,50 ± 5,20 a
Tarde	69,83 ± 38,94 ab	36,50 ± 39,15 a	33,33 ± 29,42 b	319,00 ± 35,52 b	8,00 ± 24,38 a
Noite	89,25 ± 47,21 b	71,58 ± 51,48 b	17,67 ± 16,60 c	360,67 ± 88,51 b	15,75 ± 35,46 ab
Madrugada	36,52 ± 36,12 a	20,50 ± 21,58 a	15,75 ± 33,29 a	295,92 ± 110,56 b	33,83 ± 88,97 b
	Dia 3 (PP)				
	Variáveis				
	Alimentação (min)	Freq. Alimentação	Concentrado	Freq. Água	Freq. Roer
Manhã	18,50 ± 14,04 a	39,00 ± 34,31 ab	0,25 ± 0,62 a	0,58 ± 1,44 a	0,00 ± 0,00 a
Tarde	39,00 ± 22,84 b	53,25 ± 34,90 a	26,83 ± 23,17 b	3,42 ± 4,36 bc	0,08 ± 0,29 a
Noite	36,50 ± 21,06 b	66,33 ± 61,54 a	26,67 ± 31,59 b	3,75 ± 2,96 c	0,00 ± 0,00 a
Madrugada	14,67 ± 13,72 a	37,00 ± 59,45 b	21,33 ± 47,04 a	1,58 ± 2,54 ab	1,58 ± 3,03 b

*Médias seguidas de letras distintas representam diferença significativa ($p < 0,05$).

Esses resultados mostram que a frequência de alimentação foi decaindo ao longo dos dias, indicando que coelhas próximas ao parto acabam restringindo a alimentação.

Comumente, matrizes reduzem o consumo de ração na semana que precede ao parto, pois durante esse período o crescimento fetal é mais rápido, fazendo com que o útero ocupe mais espaço na cavidade abdominal (LEBAS et al., 1986; SANTOS; LUI; SCAPINELLO, 2004; FORTUN-LAMOTHE, 2006). Nessas condições fisiológicas, matrizes são forçadas a

ingerir menos alimento cada vez que procuram o comedouro (PARTRIDGE et al., 1986). Entretanto, na primeira semana de lactação, as coelhas aumentam o consumo, alcançando aproximadamente o volume triplo da dieta que foi ingerida durante o terço final da gestação. O incremento no consumo é consequência do déficit no escore corporal após o parto, alta demanda energética para manutenção e produção de leite, e consequente mobilização de tecidos (PARIGI-BINI et al., 1992).

Em relação à ingestão de água, o turno da noite foi caracterizado como de maior consumo (Tabela 12). As fêmeas também modificam o comportamento no dia do parto quanto ingestão de água. Antes da parição consomem pouca água, aumentando gradativamente a ingestão líquida após o parto, salientando que restrição hídrica pode acarretar o canibalismo (CATARDO et al., 2018).

Os resultados também indicam dinâmica na ingestão de concentrado, em que ocorre a redução do mesmo durante o turno da manhã, entretanto, apresenta valores constantes para os turnos da tarde e noite, bem como aumento gradativo na ingestão de concentrado durante a madrugada ao longo dos três dias de experimento. Restrição alimentar em coelhas gestantes pode ocasionar a diminuição do glicogênio hepático da progênie. Logo, o aumento do nível energético da dieta, ou seja, maior fornecimento de alimento concentrado, não influencia no tamanho da ninhada, mas colabora no aumento do peso vivo médio dos coelhos ao nascimento, e/ou incremento no peso vivo dos láparos durante o crescimento (ROMMERS et al., 1999).

Ademais, também é notável a preferência das fêmeas pelo consumo de volumoso em comparação ao de concentrado durante o dia referente ao parto. A fibra tem papel fundamental na dieta de coelhos, possuindo influência direta na microbiota cecal, contribuindo para bom funcionamento dos processos digestivos. Fornecimento inadequado de alimento fibroso pode ocasionar distúrbios digestivos cecocólicos no animal, desencadeando diarreia e levando a óbito em casos extremos. Em contrapartida, a suplementação excessiva de fibra pode prejudicar na digestibilidade de demais nutrientes da dieta, afetando a taxa de passagem do alimento e consequentemente prejudicando no desenvolvimento do organismo (ROMMERS et al., 1999).

A frequência de escavação foi superior no período da madrugada, em relação ao segundo dia correspondente ao parto das fêmeas. Ademais, a frequência do hábito de roer aumentou ao longo dos turnos durante o terceiro dia (após o parto), atingindo ápice no turno da madrugada podendo ser um indicativo de estresse.

Os dentes incisivos do coelho possuem crescimento contínuo ao longo da sua vida, fazendo com que o animal tenha a prática de roer (REED; CHRISTENSEN, 2019). No entanto, atividades anormais ou estereotipadas (com grande repetição) são sinais de comportamentos de ansiedade e/ou frustração, evidenciando redução do bem-estar animal. Escavar o chão ou roer as grades demasiadamente são comportamentos presentes em sistemas de criação em que não existe o enriquecimento ambiental, ou seja, que não levam em consideração estratégias que modifiquem o ambiente físico ou social dos animais, para promover melhorias na qualidade de vida dos mesmos (MORISSE; MAURICE, 1997; JORDAN; GORJANC; ŠTUHEC, 2008).

A permanência dentro e fora do ninho foi superior ambas no período da noite para o primeiro e segundo dia, respectivamente. Coelhos em situações de estresse podem utilizar o ninho como abrigo, durante o tempo necessário para que o animal deixe o estado de alarme ficando mais tranquilo. Além disso, coelhos possuem o hábito de estar no interior dos ninhos para preservá-los de estresse, reduzindo a ocorrência de distúrbios de infertilidade (ALI et al., 2016).

Nos países de clima tropical, como o Brasil, problemas na criação devido a exposição ao calor são mais decorrentes em comparação aos prejuízos causados por baixas temperaturas. A consequência primária do estresse térmico é a diminuição do consumo alimentar, a fim de reduzir a produção de calor oriundo dos processos metabólicos (endógeno) e assim preservar a homeostase (KOH; MACLEOD, 1999; BANI; PICCIOLI; CAPELLI, 2005; JARUCHE et al., 2012). Portanto, durante estresse térmico, o consumo de nutrientes e energia atingem níveis que afetam na produtividade da cadeia cunícola. Além disso, coelhos em exposição ao calor permanecem em estresse fisiológico, comprometendo o sistema imune, limitando a capacidade reprodutiva e impactando negativamente no desempenho de coelhos durante crescimento (SIMPLICIO et al., 1991; FRANCI; AMICI; MARGARIT, 1996; BANI; PICCIOLI; CAPELLI, 2005).

As instalações devem, portanto, atender os requisitos de promover proteção contra excesso de calor e umidade, abrigo de chuvas, espaço para exercício, esconder-se e dormir, e oportunidades para que o coelho exprima o hábito de roer e escavar (BOURNE, 2011).

4. CONCLUSÃO

As coelhas, tanto primíparas quanto múltíparas, apresentaram sinais característicos do periparto como a fabricação dos ninhos, retirada dos pelos do abdômen, e restrição na ingestão da dieta e da água. Ademais, a ocorrência da maioria dos partos durante o período noturno foi satisfatória, não fugindo das condições de normalidade para a espécie. No entanto, em relação aos efeitos da ordem de parição, as fêmeas primíparas demonstraram ser mais sensíveis aos sinais de parto, em comparação das fêmeas múltíparas.

Interações entre fatores genéticos, nutricionais e ambientais são fundamentais na determinação de uma eficiente produção de coelhos. Ademais, a rentabilidade econômica de uma criação de coelhos está intimamente relacionada com parâmetros reprodutivos, exigindo fêmeas com alta prolificidade, manifestação da habilidade materna, e aptas para parir e desmamar ninhadas numerosas e de elevado peso vivo.

Como a cunicultura geralmente é inserida numa criação intensiva, caracteriza-se pela existência de uma extensa rotatividade de animais, alojados em espaços reduzidos, com partições ao longo de todo o ano. Portanto, torna-se indispensável que as instalações forneçam condições ambientais próximas à zona de conforto térmico para favorecer o bem-estar do indivíduo, evitando estresses e potencializando a produção. Portanto, podem ser estabelecidas estratégias de manejo eficientes atrelados ao comportamento como: maior equilíbrio no fornecimento de volumoso e concentrado (como os animais tem grande aproveitamento da fibra, o concentrado pode ser melhor aproveitado na fase de balanço energético negativo após a parição); promover conforto térmico próximo à zona termoneutra desses animais, evitando estresse e conseqüentemente redução do consumo alimentar; disponibilizar material absorvivo para a construção dos ninhos, e maior conforto do animal na retenção de fluídos durante o periparto, prevenindo o canibalismo nas fêmeas.

5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AGUILAR-ROBLERO, R.; GONZÁLEZ-MARISCAL, G. Behavioral, neuroendocrine and physiological indicators of the circadian biology of male and female rabbits. **European Journal of Neuroscience**, 2018.
- ALI, A. A.; MAHA, M.; THABET, M.; FARES, I. M. Effect of Nest Box Design on Rabbit Does Maternal Behaviour and Production. **Suez Canal Veterinary Medicine Journal**, v. 21, n.1, p. 69-80, 2016.
- ALVAREZ, J.; BICOUT, D. J.; CALISTRI, P.; DEPNER, K.; DREWE, J. A.; GARIN-BASTUJI, B.; ROJAS, J. L. G.; SCHMIDT, C. G.; CHUECA, M. A. M.; MICHEL, V.; NIELSEN, S. S.; ROBERTS, H. C.; SIHVONEN, L. H.; SPOOLDER, H.; STAHL, K.; CALVO, A. V.; VILTROP, A.; WINCKLER, C. Health and welfare of rabbits farmed in different production systems. **EFSA Journal**, v. 18, n. 1, p. e05944, 2020.
- AMROUN, T.; BIANCHI, L.; ZERROUKI-DAOUDI, N.; BOLET, G.; LEBAS, F.; CHARLIER, M.; DEVINOY, E.; MARTIN, P.; MIRANDA, G. Caractérisation de la fraction protéique du lait produit par deux types génétiques de lapine de la région de Tizi Ouzou. In.: JOURNÉES DE LA RECHERCHE CUNICULE, 15, 2015. **Anais...** Le Mans: Cuniculture Magazine, 2015. p. 219-222.
- ANDREAZZI, M. A.; SCAPINELLO, C.; MORAES, C. V.; FARIA, H. G.; MICHELAN, A. C. Desempenho reprodutivo de coelhas alimentadas com ração contendo diferentes fontes de óleo vegetal. **Acta Scientiarum. Animal Sciences**, Maringá, v. 28, n. 3, p. 289-294, 2006.
- ANJOS, A. **Planejamento de Experimentos I**. 2005. Disponível em: <<https://docs.ufpr.br/~aanjos/CE213/apostila.pdf>>. Acesso em: 15 dez. 2019.
- ARAÚJO, J. P.; MARQUES, R.; PIRES, P.; CANTALAPIEDRA, J.; JOSÉ DURÃO, J.; CERQUEIRA, J. L. Desempenho produtivo de coelhos criados em jaulas sob o efeito de duas densidades. **Revista de Ciências Agrárias**, Lisboa, v. 40, p. 413-420, 2017.
- ARRUDA, A. M. V.; PEREIRA, E. S.; MIZUBUTI, I. Y.; SILVA, L. D. F. Importância da fibra na nutrição de coelhos. **Semina: Ciências Agrárias**, v. 24, n. 1, p.181-190, 2003.
- ARSHAM, H.; LOVRIC, M. Bartlett's Test. **International Encyclopedia of Statistical Science**, v. 2, p. 20-23, 2011.
- AYRES, M.; AYRES JÚNIOR, M.; AYRES, D. L.; SANTOS, A. S.; AYRES, L. L. **BIOESTAT 5.0: Aplicações estatísticas nas áreas das ciências biomédicas**. Belém: Sociedade Civil Mamirauá, 2007.
- AZEVEDO, C. S.; BARÇANTE, L.; TEIXEIRA, C. P. **Comportamento animal: uma introdução aos métodos e à ecologia comportamental**. 1. Ed. Curitiba: Appris, 2018.
- AZEVEDO, M.; VILELA, M. S.; BARBOZA, W. A.; SILVA, M. J. A.; PESSOA, R. A. S. Adaptabilidade de dois grupos genéticos de coelhos às condições de verão e inverno no Estado de Pernambuco. In.: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 38., 2001, Piracicaba. **Anais...** Piracicaba: Sociedade Brasileira de Zootecnia, 2001. p. 03-04.

- BAUTISTA, A.; DRUMMOND, H.; MARTÍNEZ-GÓMEZ, M.; HUDSON, R. Thermal benefit of sibling presence in the newborn rabbit. **Developmental Psychobiology**, v. 43, n. 3, p. 208-215, 2003.
- BANI, P.; PICCIOLI, F.; CAPPELLI, A. Variations of some blood parameters in rabbit reared under different environmental conditions. **Italian Journal of Animal Science**, v. 4, p. 535-537, 2005.
- BARTLETT, M. S. Properties of Sufficiency and Statistical Tests. **Royal Society Publishing**, Londres, v. 160, n. 901, p. 268-282, 1937.
- BERNARDES, R. S.; FILHA RIBEIRO, A. M. Comportamento de coelhas durante o período de pré-parto até o sexto dia de vida dos láparos. **FAZU em Revista**, Uberaba, n. 2, p. 161-167, 2005.
- BODENSTEINER, K. J.; GHIRALDI, L. L.; MINER, S. S. Differential effects of short- and long-term early maternal separation on subsequent maternal behavior in rats. **Journal of General Psychology**, v. 139, n. 2, p. 78-99, 2012.
- BODNÁR, K.; MAKRA, L. BODNÁR, E. S. Technological recommendations in rabbit production: some factors of housing conditions. **Review on Agriculture and Rural Development**, v. 5, n. 1-2, p. 132-138, 2016.
- BÖHMER, E.; CROSSLEY, D. Objective interpretation of dental disease in rabbits, guinea pigs and chinchillas. **European Journal of Companion Animal Practice**, v. 21, n. 1, p. 47-56, 2011.
- BONAMIGO, A.; DUARTE, C.; WINCK, C. A.; SEHNEM, S. Produção da carne cunícula no Brasil como alternativa sustentável. **Revista em Agronegócio e Meio Ambiente**, v. 10, n. 4, p. 1247-1270, 2017.
- BONFERRONI, C. E. **Il calcolo delle assicurazioni su gruppi di teste**. In.: Studi in Onore del Professore Salvatore Ortu Carboni. Rome: Italy, p. 13-60, 1935.
- BONFERRONI, C. E. Teoria statistica delle classi e calcolo delle probabilità. **Pubblicazioni del R Istituto Superiore di Scienze Economiche e Commerciali di Firenze**, v. 8, p. 01-62, 1936.
- BOURNE, D. Physical and psychological needs of rabbits: a rabbit is not a cat. **The Veterinary Nurse**, v. 2, n. 4, p. 184-189, 2011.
- BOX, G. E. P. Non-normality and tests on variances. **Biometrika**, v. 40, n. 3-4, p. 318-335, 1953.
- BRIDGES, R. S. Neuroendocrine regulation of maternal behavior. **Frontiers in Neuroendocrinology**, v. 36, p. 178-196, 2015.
- BRIDI, A. M. **Instalações e Ambiência em Produção Animal**. 2019. Disponível em: <http://www.uel.br/pessoal/ambridi/Bioclimatologia_arquivos/InstalacoeseAmbienciaemProducaoAnimal.pdf>. Acesso em: 10 mar. 2019.
- BROOM, D. M.; FRASER, A. F. **Comportamento e bem-estar de animais domésticos**. 4. Ed. Barueri: Manole, 2010, 438p.

- BROWER, M. Practioner's guide to pocket pet and rabbit theriogenology. **Theriogenology**, v. 66, p. 618-623, 2006.
- CAMARGO, E. L. R. A.; ZACCARELLI-MAGALHÃES, J.; FUKUSHIMA, A. R.; SPINOSA, H. S. Comportamento materno: uma revisão da inter-relação com a toxicologia do desenvolvimento em roedores. **Cadernos de Pós-Graduação em Distúrbios do Desenvolvimento**, São Paulo, v. 17, n. 1, p. 08-25, 2017.
- CAMPOS, A. C. N.; GUERREIRO, M. E. F.; GADELHA, C. R. F.; CATUNDA, A. G. V.; ESTEVAM, F. N. L.; MENESES, H. M. Principais características do sêmen de coelho da raça Nova Zelândia branco criados em clima tropical. **Ciência Animal**, v. 22, n. 1, p. 284-295, 2012.
- CAMPS, J. Mínimos de conforto para cunicultura industrial. In: SIMPOSIUM DE CUNICULTURA, 27, 2002, Réus. **Asociacion española de cunicultura**. p 57-64.
- CANTO, A. O. **Tendências no setor pecuário**. 2017. Disponível em: <<https://slidex.tips/download/tendencias-no-setor-pecuario>>. Acesso em: 12 dez. 2019.
- CARDOSO, E. S.; CANÇADO, R. P.; HEITZ, C.; OLIVEIRA, M. G. Estudo exploratório descritivo do emprego de coelhos brancos da Nova Zelândia (*Orytolagus cuniculus*) como modelo animal na avaliação dos padrões de crescimento craniofacial. **Revista Odonto Ciência – Fac. Odonto/PUCRS**, v. 22, n. 55, p. 66-71, 2007.
- CASTRO, M. C.; SILVA NETO, W. A. Risco na variação de preços agropecuários: evidências empíricas para os mercados de soja, milho e boi gordo em Rio Verde, Goiás. **Revista Econômica do Nordeste**, v. 49, n. 1, p. 83-97, 2018.
- CATARDO, F. A.; PRADO, A. C. A.; SOUZA, N. A. M.; CRUZ, A. R. Reprodução em coelhos – Revisão Bibliográfica. **Revista Científica de Medicina Veterinária**, n. 30, p. 01-15, 2018.
- COMBES, S.; ZOTTE, A. D. La viande de lapin: valeur nutritionnelle et particularités technologiques. **Journées de la Recherche Cunicole**, Paris, p. 167-180, 2005.
- CONSELHO NACIONAL DE CONTROLE DE EXPERIMENTAÇÃO ANIMAL – CONCEA. **Resolução Normativa N. 27, de 23 de outubro de 2015**. Brasília: Ministério da Ciência, Tecnologia, Inovações e Comunicações, 2015. 20p.
- CONSELHO NACIONAL DE CONTROLE DE EXPERIMENTAÇÃO ANIMAL – CONCEA. **Resolução normativa N. 33, de 18 de novembro de 2016**. Brasília: Ministério da Ciência, Tecnologia, Inovações e Comunicações, 2016. 98p.
- CONOVER, W. J.; JOHNSON, M. E.; JOHNSON, M. M. A Comparative study of tests for homogeneity of variances, with application to the outer continental shelf bidding data. **Technometrics**, v. 23, n. 4, p. 351-361, 1981.
- COOK, A.; MCCOBB, E. Quantifying the Shelter Rabbit Population: An Analysis of Massachussets and Rhode Island Animal Shelters. **Journal of Applied Animal Welfare Science**, v. 15, n. 4, p. 297-312, 2012.
- COUTO, S. E. R. Criação e manejo de coelhos. In.: ANDRADE, A.; PINTO, S. C.; OLIVEIRA, R. S. (Orgs). **Animais de laboratório: criação e experimentação**. Rio de Janeiro: Editora FIOCRUZ, 2002. 388 p.

- CRESPI, M. P. A. L. **Cuidados antes, durante e após o parto com a coelha e com a ninhada.** 2012. Disponível em: <<http://acbc.org.br/site/index.php/notas-tecnicas/cuidados>>. Acesso em: 15 dez. 2019.
- CROWELL-DAVIS, S. L. Behavior Problems in Pet Rabbits. **Journal of Exotic Pet Medicine**, v. 16, n. 1, p. 38-44, 2007.
- DEL-CLARO, K.; PREZOTO, F. **Comportamento Animal**: uma introdução à ecologia comportamental. Jundiaí: Livraria Conceito, 2004.
- DE PAULA, E.; FERREIRA, W. M.; FERREIRA, F. N. A.; COSTA JÚNIOR, M. B.; MOTA, K. C. N.; ROCHA, L. F. Digestibilidade e contribuição da cecotrofia de coelhos alimentados com ou sem óleo vegetal na dieta. **PUBVET**, v. 11, n. 3, p. 298-305, 2017.
- DENARDIN, I. T.; BRUM JÚNIOR, B. S.; DIONELLO, N. J. L.; SEVERO, M. M.; NIGELISKII, A. F.; LICINIO, A. S.; SANTOS, D. R. Desempenho, características de carcaça e órgãos de coelhos filhos de matrizes oriundas de dois cruzamentos. **Science and Animal Health**, v. 3, n. 2, p. 229-244, 2015.
- DINIZ, R.; DUARTE, A. L. A.; OLIVEIRA, C. A. S.; ROMITI, M. Animais em aulas práticas: podemos substituí-los com a mesma qualidade de ensino? **Revista Brasileira de Educação Médica**. v. 30, n. 2, p. 31–41, 2006.
- DOMINGUES, O. A raça e demais grupos zootécnicos. In.: **Introdução à Zootecnia**. 2.ed. Rio de Janeiro: Editora Ministério da Agricultura: SAI, 1960. 378p.
- DOMÍNGUEZ, M.; AGUILAR-ROBLERO, R.; GONZÁLEZ-MARISCA, G. Bilateral lesions of the paraventricular hypothalamic nucleus disrupt nursing behavior in rabbits. **European Journal of Neuroscience**, v. 6, p. 2133-2140, 2017.
- EUROPEAN FOOD AND SAFETY AUTHORITY – EFSA. The impact of the current housing and husbandry systems on the health and welfare of farmed domestic rabbits. **EFSA Journal**, v. 267, p. 01-31, 2005.
- EUSTÁQUIO FILHO, A.; FARIAS, M. S.; SANTOS, P. E. F.; SILVA, M. W. R. Balanço energético negativo. **PUBVET**, Londrina, v. 4, v. 11, Ed. 116, p. 01-45, 2010.
- FARIA FILHO, D. E.; JARUCHE, Y. G.; LEAL, D. H. V. Classificação de coeficientes de variação na experimentação com coelhos no Brasil. **Ciência Animal Brasileira**, Goiânia, v. 17, n. 4, p. 519-526, 2016.
- FARIA H. G.; FERREIRA W. M; SCAPINELLO, C.; OLIVEIRA, C. E. A. O. Efeito da utilização de dietas simplificadas, à base de forragem, sobre a digestibilidade e o desempenho de coelhos Nova Zelândia. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 37, n. 10, p. 1797-1801, 2008.
- FINZI, A. Raising rabbits for food security. In: WORLD RABBIT CONGRESS, 7, 2010, Valencia. **Proceedings**, Valencia: World Rabbit Science Association, 2000. p. 13-38.
- FERREIRA, W. M.; SARTORI, A. L.; SANTIAGO, G. S.; VELOSO, J. A. F. Digestibilidade aparente dos fenos de rami (*Boehmeria nivea*, G.), guandu (*Cajanus cajan*, L.), soja perene (*Glycine wightii*, V.) e da palha de feijão (*Phaseolus vulgaris*, L.) em coelhos na fase de crescimento. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v. 49, n. 4, p. 465-472, 1997.

FERREIRA, W. M.; MACHADO, L. C.; JARUCHE, Y. G.; CARVALHO, G. G.; OLIVEIRA, C. E. A.; SOUZA, J. D. S.; CARÍSSIMO, A. P. G. **Manual prático de cunicultura**. Bambuí: Ed. do Autor, 2012. 75 f.

FERREIRA, F. N. A.; FERREIRA, W. M.; MOTA, K. C. N.; SILVA NETA, C. S.; BOSCOLI LARA, L. B.; SANTOS, E. A. Avaliação nutricional do bagaço de cana-de-açúcar enriquecido com vinhaça em dietas para coelhos em crescimento. **Revista Caatinga**, Mossoró, v. 28, n. 4, p. 217-226, 2015.

FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION CORPORATE – FAO. **FAOSTAT**: live animals. 2017a. Disponível em: <<http://www.fao.org/faostat/en/#country>>. Acesso em: 11 mar. 2019.

FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION CORPORATE – FAO. **FAOSTAT**: livestock primary. 2017b. Disponível em: <<http://www.fao.org/faostat/en/#data/QL>>. Acesso em: 11 mar. 2019.

FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION CORPORATE – FAO. **FAOSTAT**: value of agricultural production. 2016. Disponível em: <<http://www.fao.org/faostat/en/#data/QV>>. Acesso em: 20 mai. 2019.

FORRESTER-ANDERSON, I. T.; MCNITT, J. WAY, R.; WAY, M. Fatty acid content of pasture-reared fryer rabbit meat. **Journal of Food Composition and Analysis**, Elsevier, New York, v. 19, n. 6-7, p. 715-719, 2006.

FORTUN-LAMOTHE, L. Energy balance and reproductive performance in rabbit does. **Animal Reproduction Science**, v. 93, p. 01-15, 2006.

FRANCI, O.; AMICI, A.; MARGARIT, R. Influence of thermal and dietary stress on immune response of rabbits. **Journal of Animal Science**, v. 74, n. 7, p. 1523-1529, 1996.

FRANCO, B. M. R.; SANS, E. C. O.; SCHNAIDER, M. A.; SORIANO, V. S.; MOLENTO, C. F. M. Atitude de consumidores brasileiros sobre o bem-estar animal. **Revista Acadêmica: Ciência Animal**, v. 16, p. 01-11, 2018.

FRANZ, R.; KREUZER, M.; HUMMEL, J.; HATT, J. M.; CLAUSS, M. Intake, selection, digesta retention, digestion and gut fill of two coprophageous species, rabbits (*Oryctolagus cuniculus*) and guinea pigs (*Cavia porcellus*), on a hay-only diet. **Journal of Animal Physiology and Animal Nutrition**, v. 95, n. 5, p. 564-570, 2011.

FRIEDMAN, M. The Use of Ranks to Avoid the Assumption of Normality Implicit in the Analysis of Variance. **Journal of the American Statistical Association**, v. 32, n. 200, p. 675-701, 1937.

FUCHS, A R. Oxytocin and the onset of labour in rabbits. **Journal of Endocrinology**, v. 30, n. 2, p. 217-224, 1964.

FUCHS A. R.; DAWOOD M. Y. Oxytocin release and uterine activation during parturition in rabbits. **Endocrinology**, v. 107, n. 4, p. 1117-1126, 1980.

FUKUCHI, R. K. **Análise de Variância (ANOVA)**. Disponível em: <https://rstudio-pubs-static.s3.amazonaws.com/201742_ba0f209e7e2c47619342c0112d616e7a.html>. Acesso em: 22 mai. 2019.

- GARCIA, R. G.; MENDES, A. A.; COSTA, C.; PAZ, I. C. L. A.; TAKAHASHI, S. E.; PELÍCIA, K. P.; KOMIYAMA, C. M.; QUINTEIRO, R. R. Desempenho e qualidade da carne de frangos de corte alimentados com diferentes níveis de sorgo em substituição ao milho. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v. 57, n. 5, p. 634–643, 2005.
- GIDENNE, T.; GARREAU, H.; DROUILHET, L.; AUBERT, C.; MAERTENS, L. Improving feed efficiency in rabbit production, a review on nutritional, technico-economical, genetic and environmental aspects. **Animal Feed Science and Technology**, v. 225, p. 109–122, 2017.
- GIRARDI, I. h.; CARGNELUTTI FILHO, a. STORCK, I. Erro tipo I e poder de cinco testes de comparação múltipla de médias. **Revista Brasileira de Biometria**, São Paulo, v. 27, n. 1, p. 23-36, 2009.
- GONÇALVES, L. **Teste t e Mann-Whitney para amostras independentes**. 2017. Disponível em: <<https://www.abgconsultoria.com.br/blog/testes-para-amostras-independentes-teste-t-e-mann-whitney/>>. Acesso em: 11 dez. 2019.
- GONZÁLEZ-MARISCA, G. Mother rabbits and their offspring: Timing is everything. **Developmental Psychobiology**, v. 49, n. 1, p. 71-76, 2006.
- GONZÁLEZ-MARISCA, G.; GALLEGOS, J. A.; SIERRA-RAMÍREZ, A.; FLORES, J. G. Impact of concurrent pregnancy and lactation on maternal nestbuilding, estradiol and progesterone concentrations in rabbits. **World Rabbit Science**, v. 17, n. 3, p. 145–152, 2009.
- GONZÁLEZ-MARISCA, G.; MELO, A. I.; JIMÉNEZ, P.; BEYER, C.; ROSENBLATT, J. S. Estradiol, progesterone, and prolactin regulate maternal nest-building in rabbits. **Journal of Neuroendocrinology**, v. 8, n. 12, p. 901-907, 1996.
- HILL, R. W.; WYSE, G. A.; ANDERSON, M. **Fisiologia Animal**. 2.Ed. Porto Alegre: Artmed, 2012.
- INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA – IBGE. **Sistema IBGE de Recuperação Automática - SIDRA: Censo Agropecuário 2017**. 2017.
- JARUCHE, Y. G. **Nota Técnica – Ceco, cecofagia, cecotrofagia, cecotrofia, cecotróficos, cecotrofos, coprofagia, coprofágicos e coprófagos**. Maringá: Associação Científica Brasileira de Cunicultura, 2012.
- JARUCHE, Y. G.; FARIA FILHO, D. E.; DIAS, A. N.; FERNANDES, D. P.; RIBEIRO, H. O. C.; SIQUEIRA, A. A.; SIMA, P. S.; ORNELAS, L. T. C.; CRUZ, L. J.; CAIXETA, V.; BARBOSA, P. M. Efeito da densidade de alojamento sobre a homeostase térmica em coelhas em crescimento mantidas em diferentes temperaturas. **Revista Brasileira de Cunicultura**, v. 1, n 1, p. 01-11, 2012.
- JENKINS, J. R. Diseases of geriatric guinea pigs and chinchillas. **Veterinary Clinic of Exotic Animals**, v. 13, n. 1, p. 85-93, 2010.
- JOHNSON, R. A.; WICHERN, D. W. **Applied multivariate statistical analysis**. New Jersey: Prentice Hall, 1998. 816p.
- JORDAN, D.; GORJANC, G.; ŠTUHEC, I. Effect of gnawing wood as environmental enrichment on behavior of individually housed growing rabbits. **Archiv fur Geflugelkunde**, v. 72, n. 4, p. 181-187, 2008.

KARVATTE JUNIOR, N.; ALVES, F. V.; KLOSOWSKI, E. S.; ALMEIDA, R. G.; TSUTSUMI, C. Y.; OLIVEIRA, C. C. **Microclima e índices de conforto térmico em sistemas de integração lavoura-pecuária-floresta no município de Campo Grande, Mato Grosso do Sul**. Campo Grande, MS: Embrapa Gado de Corte, 2016. 38 p.

KLINGER, A. C. K. Maximização do bem-estar animal durante a rotina da granja de coelhos. In: RUIZ, V. R. R. (Org.). **Bem estar animal em diferentes espécies**. Ponta Grossa, PR: Atena Editora, 2019.

KLINGER, A. C. K.; FALCONE, D. B. **Entendendo meu coelho de estimação: um guia rápido para tutores**. Rio de Janeiro: Gramma, 2019.

KLINGER, A. C. K.; TOLEDO, G. S. P. **Cunicultura: didática e prática na criação de coelhos**. Editora UFSM: Santa Maria, 2018.

KLINGER, A. C. K.; CHIMAINSKI, M.; FIGUEIREDO, A. M.; MARTINS, A. P. M.; TOLEDO, G. S. P.; RODRIGUES, M.O.; ANGELINA C. Produção de cecotrofos em diferentes fases do crescimento de coelhos. **Revista Brasileira de Cunicultura**, v. 13, p. 19-29, 2018.

KOH, K.; MACLEOD, M. G. Effects of ambient temperature on heat increment of feeding and energy retention in growing broilers maintained at different food intakes. **British Poultry Science**, v. 40, p. 511-516, 1999.

KRYGIEROWICZ, E. C.; SANTOS, I. P.; BASNIAK, P. A.; FERREIRA, R. A. S.; WARPECHOWSKI, M. B. Desempenho de lãparos lactentes sob acesso livre ou restrito da coelha ao ninho. **Revista Acadêmica**, Curitiba, v. 4, n. 3, p. 17-22, 2006.

LAGO, E. P.; COSTA, A. P. D.; PIRES, A V.; SUSIN, I. FARIAS, V. P.; LAGO, L. A. Parâmetros metabólicos em vacas leiteiras durante o período de transição pós-parto. **Revista Brasileira de Ciência Veterinária**, v. 11, n. 1-2, p. 98-103, 2004.

LANGE, R. R.; SCHMIDT, E. M. S. Rodentia – Roedores selvagens (capivara, cutia, paca e ouriço). In: CUBAS, Z. S. **Tratado de animais selvagens: medicina veterinária**. 2. Ed. São Paulo: Roca, 2014, Cap. 54, p. 1137-1142.

LEBAS, F.; COUDERT, P.; ROCHAMBEAU, H.; THÉBAULT, R. G. **El conejo: cria y patología**. Roma: Food and Agriculture Organization Corporate (FAO), 1986.

LENZ, K. M.; SENGELAUB, D. R. Maternal care effects on the development of a sexually dimorphic motor system: the role of spinal oxytocin. **Hormones and Behavior**, v. 58, n. 4, p. 558-575, 2010.

LONSTEIN, J. S.; LÉVY, F.; FLEMING, A. S. Common and divergent psychobiological mechanisms underlying maternal behaviors in non-human and human mammals. **Hormones and Behavior**, v. 73, p. 156-185, 2015.

MACHADO, L. C.; AMORIM, B. A.; RIBEIRO C. S.; SANTOS, A. M.; FARIA, C. G. S.; ARAÚJO, F. A. S. Aleitamento natural e artificial de coelhos. **Revista Brasileira de Cunicultura**, v. 13, p. 01-18, 2018.

- MACHADO, L. C.; FERREIRA, W. M. **A cunicultura e o desenvolvimento sustentável**. 2011. Disponível em: <<http://acbc.org.br/site/index.php/notas-tecnicas/a-cunicultura-e-o-desenvolvimento-sustentavel>>. Acesso em: 16 mar. 2019.
- MACHADO, L. C.; FERREIRA, W. M. Organização e estratégias da cunicultura brasileira – a busca por soluções. In.: CONGRESO AMERICANO DE CUNICULTURA, 5, 2014, México. **Anais...** México: Universidad Autónoma del Estado de Mexico (UAEM), 2014. p. 53-81.
- MAERTENS, L.; COUDERT, P. **Recent advances in rabbit sciences**. Belgium: Institute for Agricultural and Fisheries Research (ILVO), 2006.
- MAERTENS, L.; LEBAS, F.; SZENDRO, Z. S. Rabbit Milk: A review of quantity, quality and non-dietary affecting factors. **World Rabbit Science**, v. 14, p. 205-230, 2006.
- MAILAFIA, S.; ONAKPA, M. M.; OWOLEKE O. E. Problems and prospects of rabbit production in Nigeria – a review. **Bayero Journal of Pure and Applied Sciences**, v. 3, n.2, p. 20-25, 2010.
- MARANDINO, M.; LAURINI, C. A compreensão da biodiversidade por meio dioramas de museus de zoologia: um estudo com público adulto no Brasil e na Dinamarca. **Revista Ensaio**, Belo Horizonte, v. 20, p. 01-19, 2018.
- MARTINS, G. A.; DOMINGUES, O. Estatística geral e aplicada. 6. Ed. São Paulo: Atlas, 2019.
- MARTINS, M. E.; PONTE, J. P. **Organização e tratamento de dados**. Lisboa: Ministério da Educação (ME) – Direcção-Geral de Inovação e de Desenvolvimento Curricular (DGIDC), 2010.
- MCMANUS, C.; CANOZZI, M. E.; BRACELLOS, J.; PAIVA, S. R. Pecuária e mudanças climáticas. **Revista UFG**, n. 13, p. 73-82, 2012.
- MCNITT, J. I.; LUKEFAHR, S. D.; CHEEKE, P. R.; PATTON, H. M. **Rabbit production**. 9. Ed. Wallingford: Cabi Publishing, 2013. 300 p.
- MELLO, D. M. S.; ALBA, D. F.; SCHLEMPER, S. R. M.; SCHLEMPER, V.; BONA, I. F.; SIGNORI, L.; SIGNOR, P.; OLIVEIRA, J.; SANTOS, A. S.; BESSANI, D. T. C. Direito e bem-estar animal: propondo instrumentos legais para o município de Realeza/PR. In.: SEMINÁRIO DE EXTENSÃO UNIVERSITÁRIA DA REGIÃO SUL, 35, 2017, Brasil. **Anais...** Paraná: Universidade Federal da Integração Latino-Americana (UNILA), 2017. p. 1029-1034.
- MICHELAN, A. C.; SCAPINELLO, C.; FURLAN, A. C.; MARTINS, E. N.; FARIA, H. G.; ANDREAZZI, M. A. Utilização da casca de mandioca desidratada na alimentação de coelhos. **Acta Scientiarum. Animal Sciences**, v. 28, n. 1, p. 31-37, 2006.
- MONTEILS, V.; CAUQUIL, L.; COMBES, S.; GODON, J. J.; GIDENNE, T. Potential core species and satellite species in the bacterial community within the rabbit caecum. **Microbiology Ecology**, v. 66, n. 3, p. 620-629, 2008.
- MORAES, R. M. **Modelos de Probabilidade e Inferência Estatística**. João Pessoa: UFPB, 2011. 82p.

- MOREIRA, M. B.; MEDEIROS, C. A. **Princípios Básicos de Análise do Comportamento**. 2. Ed. Porto Alegre: Artmed, 2019.
- MORISSE, J. P.; MAURICE, R. Influence of stocking density or group size on behavior of fattening rabbits kept under intensive conditions. **Applied Animal Behavior Science**, New York, v. 54, p. 351-357, 1997.
- MOURA, A. S. A. M. T.; FERNANDES, S.; VASCONCELOS, J. L. M.; BIANOSPINO, E. Bioestimulação da Atividade Reprodutiva de Coelhas Lactantes em Regime de Monta Natural. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 32, n. 2, p. 315-324, 2003.
- MÜLLER, J.; CLAUSS, M.; CODRON, D.; SCHULZ, E.; HUMMEL, J.; KIRCHER, P.; HATT, J.-M. Tooth length and incisal wear and growth in guinea pigs (*Cavia porcellus*) fed diets of different abrasiveness. **Journal of Animal Physiology and Animal Nutrition**, v. 99, n. 3, p. 591-604, 2015.
- NAPOLITANO, F.; GIROLAMI, A.; BRAGHIERI, A. Consumer liking and willingness to pay for high welfare animal-based products. **Trends in Food Science and Technology**, v. 21, n. 11, p. 537-543, 2010.
- NOGUEIRA, D. A.; PEREIRA, G. M. Desempenho de testes para homogeneidade de variâncias em delineamentos inteiramente casualizados. **Sigmae**, Alfenas, v. 2, n. 1, p. 07-22, 2013.
- NUNES, A. V.; MORAES, P. O. Panorama prático: conheça a organização da cunicultura do Vale do Itajaí. **Boletim informativo ACBC**, v. 13, p. 07-08, 2019.
- OLIVEIRA, A. F. G.; SCAPINELLO, C.; MARTINS, E. N.; JOBIM, C. C.; MONTEIRO, A. C.; FIGUEIRA, J. L. Efeito de dietas semi-simplificadas formuladas com subprodutos de mandioca ensilados ou não sobre o desempenho e características de carcaça de coelhos. **Acta Scientiarum. Animal Sciences**, v. 33, n. 1, p. 59-64, 2011.
- OLIVEIRA, J.; COELHO, C.; OLIVEIRA, I. Influência do número de parto e da técnica reprodutiva na produtividade de uma exploração cunícula. **Repositório Científico do Instituto Politécnico de Viseu**, n. 37, p. 01-06, 2009.
- OLIVEIRA, M. C.; LIMA, S. C. O.; MESQUITA, S. A.; SILVA, J. A.; GOMES, Y. S.; ATTIA, Y. A.; OLIVEIRA, H. C. Nesting materials for does: Effect on nest building and performance at first parturition. **Revista Colombiana de Ciencias Pecuarias**, v. 30, p. 308-315, 2017.
- PARIGI-BINI, R.; XICCATO, G.; CINETTO, M.; ZOTTE, A D. Energy and protein utilization and partition in rabbit does concurrently pregnant and lactating. **Animal Science**, v. 55, n. 1, p. 153-162, 1992.
- PARTRIDGE, G. G.; LOBLEY G. E.; FORDYCE, R. A. Energy and nitrogen metabolism of rabbit during pregnancy, lactating and concurrent pregnancy and lactation. **British Journal of Nutrition**, v. 56, n. 1, p. 199-207, 1986.
- PASCUAL, J. J.; CERVERA, C.; FERNANDEZ-CARMONA, J. A feeding programme for young rabbit does based on lucerne. **World Rabbit Science**, v.10, n.1, p. 07-13, 2002.
- PAVAN, L. S. **Bem-estar animal em diferentes espécies**. Ponta Grossa, PR: Atena Editora, 2019.

PELLECCHIA, M. S. R.; SERAFIM, R. S. Qualidade da carne de coelhos alimentados com folha de bananeira desidratada ou in natura. **Revista Brasileira de Cunicultura**, v. 12, n. 1, p. 01-08, 2017.

RACHLOW, J. L.; SANCHEZ, D. M.; ESTES-ZUMPF, W. A. Natal burrows and nests of free-ranging pygmy rabbits (*Brachylagus idahoensis*). *Western North American Naturalist*, v. 65, n. 1, p. 136-139, 2005.

R DEVELOPMENT CORE TEAM. **The R Project for Statistical Computing**. 2019. Disponível em: <<https://www.r-project.org/>>. Acesso em: 12 out. 2019.

RECH, C. L. S.; TAROUCO, A. K.; FISCHER, V.; MEIRA, A. N.; MACÊDO, J. F.; LIMA, T. L.; AITA, M. F. Temperamento e comportamento materno ovino. **Revista Brasileira de Reprodução Animal**, v. 35, n. 3, p. 327-340, 2011.

REED, N.; CHRISTENSEN, A. Understanding the Basics of Rabbit Care. **Extension Utah State University**, p. 01-05, 2019.

RIBEIRO, B. P. V. B.; MACHADO, L. C. **Panorama do primeiro ano de funcionamento do setor de Cunicultura do IFMG – Bambuí**. 2011. Disponível em: <<https://www.bambui.ifmg.edu.br/semanacet2011/resumos/zootecnia/85.pdf>>. Acesso em: 10 out. 2019.

RIBEIRO, B. P. V. B.; MACHADO, L. C.; SILVA, I. M.; PIMENTEL, F. E.; SILVA, M. A. F.; DIAS, E. F. Descrição do comportamento e bem-estar de coelha “pet” gestante alojada em gaiola inteligente. In.: SEMANA DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA IFMG, 6, 2013, Brasil. **Anais...** Bambuí: Instituto Federal Minas Gerais (IFMG), 2013. p. 01-15.

RIBEIRO, M. N.; ARANDAS, J. K. G. Zootecnia e conservação: a contribuição das raças locais para a produção animal sustentável. In.: CONGRESSO NORDESTINO DE PRODUÇÃO ANIMAL (CNPA), 10, 2015, Teresina-PI. **Anais...** Teresina: Sociedade Nordestina de Produção Animal (SNPA), 2015. p. 132-147.

RIBOLDI, J.; BARBIAN, M. H.; KOLOWSKI, A. B. S.; SELAU, L. P. R.; TORMAN, V. B. L. **Revista Brasileira de Biometria**, São Paulo, v. 32, n. 3, p. 334-344, 2014.

RICCI, G. D.; TITTO, C. G.; SOUSA, R. T. Enriquecimento ambiental e bem-estar na produção animal. **Revista de Ciências Agroveterinárias**, v. 16, n. 3, p. 324-331, 2017.

RICHARDSON, V. C. G. **Rabbits: Health, Husbandry and Diseases**. Oxford: Wiley-Blackwell Publishing: 2000. 188 p.

RODERO, E.; HERRERA, M. El concepto de raza. Un enfoque epistemológico. **Archivos de Zootecnia**, Córdoba, v. 49, n. 186, p. 05-16, 2000.

ROLIM, A. F. M. **Produção Animal: Bases da Reprodução, Manejo e Saúde**. 1. Ed. São Paulo: Editora Érica, Série Eixos 2014.

ROMMERS, J. M.; KEMP, B.; MEIJERHOF, R.; NOORDHUIZEN, J. P. T. M. Rearing management of rabbit does: a review. **World Rabbit Science**, v. 7, n. 3, p. 125-138, 1999.

- ROSELL, J. Profilaxia em explorações de cunicultura intensiva. In.: JORNADAS INTERNACIONAIS DE CUNICULTURA, 2, 2002, Portugal. **Anais...** Vila Real: Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro (UTAD), 2002. p. 01-14.
- SALGADO-DELGADO, R.; ANGELES-CASTELLANOS, M.; SADARI, N.; BUIJS, R. M.; ESCOBAR, C. Food intake during the normal activity phase prevents obesity and circadian desynchrony in a rat model of night work. **Endocrinology**, v. 151, n. 3, p. 1019-1029, 2010.
- SANTOS, E. A.; LUI, J. F.; SCAPINELLO, C. Níveis de fibra da dieta sobre o desempenho de coelhas no primeiro e segundo ciclos reprodutivos. **Acta Scientiarum. Animal Sciences**, Maringá, v. 26, n. 1, p. 41-48, 2004.
- SANTOS, N. P. S.; GUERRA, L. O.; BIAGIOTTI, D.; SANTOS, G. V.; SOUSA, D. C.; SANTOS, D. C. E.; SOUSA, C. A.; SARMENTO, J. L. R. Correção de medida ultrassonográfica de carcaça em coelhos usando modelo linear misto com covariáveis. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v. 71, n. 2, p. 473-480, 2019.
- SCAPINELLO, C.; ANTUNES, E. B.; FURLAN, A. C.; JOBIM, C. C.; FARIA, H. G. Fenos de leucena (*Leucaena leucocephala* e *Leucaena leucocephala* cv. Cunningham) para coelhos em crescimento: digestibilidade e desempenho. **Acta Scientiarum. Animal Sciences**, Maringá, v. 25, n. 2, p. 301-306, 2003.
- SIEGEL, S.; CASTELLAN JÚNIOR, J. **Estatística não-paramétrica para ciências do comportamento**. 2. Ed. Porto Alegre: ARTMED, 2008.
- SILOTO, E. V.; ZEFERINO, C. P.; MOURA, A. S. A. M. T.; FERNANDES, S.; SARTORII, J. R.; SIQUEIRA, E. R. Temperatura e enriquecimento ambiental sobre o bem-estar de coelhos em crescimento. **Ciência Rural**, v.39, n. 2, p. 528-533, 2009.
- SILVA, H. O.; FONSECA, R. A.; FILHO, R. S. G. Características produtivas e digestibilidade da farinha de folhas de mandioca em dietas de frangos de corte com e sem adição de enzimas. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 29, n. 3, p. 823-829, 2000.
- SILVA, K. G.; ANDRADE, C.; SOTOMAIOR, C. S. Fibra alimentar e sua importância na produção de coelhos. **Veterinária Notícias**, Uberlândia, v. 22, n. 1, p. 01-10, 2016.
- SILVA, K. S. Ciência traduzida: Ideias para avaliar o bem-estar de sua granja de forma prática. **Boletim informativo ACBC**, v. 13, p. 05-06, 2019.
- SILVA, P. V. C.; LUI, J. F.; ALVES, D. N. M.; MONTEIRO, J. M. C.; SILVA, L. P. G.; LARA, M. A. C.; FONSECA, C.; CAVALCANTE-NETO, A. Caracterização morfoestrutural de coelhos de ambos os sexos no Sudeste do Brasil. **Medicina Veterinária**, Recife, v. 4, n. 2, p. 22-27, 2010.
- SILVA, W. R.; SCAPINELLO, C.; MORAES, G. V.; MARTINS, E. N.; FARIA, H. G.; FERREIRA, W. M. Desempenho reprodutivo de coelhas submetidas a diferentes níveis de energia digestível nas dietas e idades de desmama de suas ninhadas. **Acta Scientiarum. Animal Sciences**, Maringá, v. 31, n. 2, p. 213-219, 2009.
- SIMPLICIO, J. B.; CARMONA, J. F.; CERVERA, C. Efecto del pienso sobre la producción de la coneja a una temperatura ambiente alta. **Investigación Agraria, Producción y Sanidad Animales**, v. 6, p. 67-74, 1991.

- SOARES, H. B.; LANGE, R. R.; CRUZ, G. L.; COSTA, B. N.; TANJI, F. N.; STEDILE, S. T. O. Modelos para o ensino do exame da cavidade oral em roedores e coelhos. **Archives of Veterinary Science**, v. 23, n. 4, p. 17-26, 2018.
- STOLZENBERG, D. S.; HERNANDEZ-D'ANNA, K. L.; BOSCH, O. J.; LONSTEIN, J. S. Maternal behavior from a neuroendocrine perspective. **Neuroscience**, 2019. DOI: 10.1093/acrefore/9780190264086.013.237.
- SZENDRO, Z.; SZENDRO, K.; ZOTTE, A. D. Management of reproduction on small, medium and large rabbit farms: a review. **Asian Australian Journal of Animal Sciences**, v. 25, n. 5, p. 738-748, 2012.
- TADICH N. A.; MOLENTO, C. F. M.; GALLO, C. B. Teaching animal welfare in some veterinary schools in Latin America. **Journal of Veterinary Medical Education**, v. 37, n. 1, p. 69-73, 2010.
- TEODOROV, E.; MORAES, A. P.; FELICIO, L. F.; VAROLLI, F. M.; BERNARDI, M. M. 2005. Perinatal maternal exposure to picrotoxin: Effects on sexual behavior in female rat offspring. **Pharmacology Biochemistry and Behavior**, v. 81, n. 4, p. 935-942, 2005.
- THODE H. C. **Testing for normality**. New York: Marcel Dekker, 2002.
- TORMAN; V. B. L.; COSTER, R.; RIBOLDI, J. Normalidade de variáveis: métodos de verificação e comparação de alguns testes não-paramétricos por simulação. **Revista HCPA**, v. 32, n. 2, p. 227-234, 2012.
- UCZAY, M.; RODRIGUES, R. B.; GONÇALVES, D.; ROESLER, T. Etologia de coelhos criados em gaiolas com enriquecimento ambiental. **Brazilian Journal of Hygiene and Animal Sanitary**, v. 9, n. 3, p. 439-449, 2015.
- VALENTIM, J. K.; MACHADO, L. C.; LOPES, V. L.; PAULA, K. L. C.; BITTENCOURT, T. M.; RODRIGUES, R. F. M.; ROBERTO, C. H. V.; DALLAGO, G. M. Perfil dos criadores de coelho PET no Brasil. **Revista Brasileira de Cunicultura**, v. 13, n. 1, p. 27-45, 2018.
- VARGA, M. **Textbook of Rabbit Medicine**. 2. ed. New York: Elsevier, 2014. 494p.
- VERGA, M.; LUZI, F.; CARENZI, C. Effects of husbandry and management systems on physiology and behaviour of farmed and laboratory rabbits. **Hormones and Behavior**, v. 52, n. 1, p. 122-129, 2007.
- VIALLI, L. **Testes de hipóteses não-paramétricos**. Porto Alegre: UFRGS, 2008. 43p.
- VIEIRA, S. **Teste de Bonferroni**. 2016. Disponível em: <<http://soniavieira.blogspot.com/2016/11/teste-de-bonferoni.html>>. Acesso em: 20 dez. 2019.
- VILLALOBOS, O.; GUILLÉN, O.; GARCÍA, J. Effect of cage density on growth and carcass performance of fattening rabbits under tropical heat stress conditions. In.: World Rabbit Congress, 9, 2008, Verona. **Anais...** Itália, p. 1631-1635. 2008.
- VILLAMIDE, M. J.; NICODEMUS, N.; FRAGA M. J.; CARABAÑO R. Protein digestion. In: BLAS, C.; WISEMAN, J. (Ed.). **Nutrition of the rabbit**. 2. ed. Cambridge: CABI International, 2010. cap. 3, p. 39-55.

VOIGT, R. M.; FORSYTH, C. B.; KESHAVARZIAN, A. Circadian Disruption: potential implications in inflammatory and metabolic diseases associated with alcohol. *Alcohol Research: current reviews*, v. 35, n. 1, p. 87-96, 2013.

WEINSTOCK, M. Prenatal stressors in rodents: Effects on behavior. *Neurobiology of Stress*, v. 6, p. 03–13, 2017.

WEISBROTH, S. H.; FLATT, R. E.; KRAUS, A. L. **The Biology of the Laboratory Rabbit**. New York: Academic Press, 1974.

WILLIAMS, D. L. Welfare issues concerning exotic pet medicine. *Journal of Exotic Pet Medicine*, v. 23, n. 3, p. 226-229, 2014.

WORLD RABBIT SCIENCE ASSOCIATION – WRSA. **Author Guidelines**. 2019. Disponível em: <<https://polipapers.upv.es/index.php/wrs/about/submissions#authorGuidelines>>. Acesso em: 20 mar. 2019.

ZIMMERMANN, F. J. P. **Estatística aplicada à pesquisa agrícola**. 2. ed. Brasília, DF: Embrapa, 2014. 582 p.

ZOTTE, A. D.; SZENDRO, Z. The role of rabbit meat as functional food. *Meat Science*, v. 88, n. 3 p. 319-331, 2011.