



UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ
CENTRO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS
DEPARTAMENTO DE ZOOTECNIA
CURSO DE ZOOTECNIA

SARAH SANTANA CAVALCANTE

**ACEITABILIDADE DA BAGANA DE CARNAÚBA COMO SUBSTRATO
ALTERNATIVO DE NIDIFICAÇÃO PARA COELHAS NOVA ZELÂNDIA
BRANCO**

FORTALEZA
2023

SARAH SANTANA CAVALCANTE

ACEITABILIDADE DA BAGANA DE CARNAÚBA COMO SUBSTRATO
ALTERNATIVO DE NIDIFICAÇÃO PARA COELHAS NOVA ZELÂNDIA
BRANCO

Trabalho de Conclusão de Curso
apresentado ao curso de graduação em
Zootecnia do Departamento de
Zootecnia da Universidade Federal do
Ceará, como requisito parcial à
obtenção do título de bacharel em
Zootecnia.

Orientador: Prof Dr. José Antonio
Delfino Barbosa Filho.

FORTALEZA

2023

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação
Universidade Federal do Ceará
Sistema de Bibliotecas

Gerada automaticamente pelo módulo Catalog, mediante os dados fornecidos pelo(a) autor(a)

C364a Cavalcante, Sarah Santana.

Aceitabilidade da bagana de carnaúba como substrato alternativo de nidificação para coelhas Nova Zelândia Branco / Sarah Santana Cavalcante. – 2023.

46 f. : il. color.

Trabalho de Conclusão de Curso (graduação) – Universidade Federal do Ceará, Centro de Ciências Agrárias, Curso de Zootecnia, Fortaleza, 2023.

Orientação: Prof. Dr. José Antonio Delfino Barbosa Filho.

1. Cunicultura. 2. Substratos alternativos. 3. Lápáros. I. Título.

CDD 636.08

SARAH SANTANA CAVALCANTE

ACEITABILIDADE DA BAGANA DE CARNAÚBA COMO SUBSTRATO DE
NIDIFICAÇÃO ALTERNATIVO PARA COELHAS NOVA ZELÂNDIA
BRANCO

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao curso de graduação em Zootecnia do Departamento de Zootecnia da Universidade Federal do Ceará, como requisito parcial à obtenção do título de bacharel em Zootecnia.

Aprovada em: 04/12/2023.

BANCA EXAMINADORA

Prof Dr. José Antonio Delfino Barbosa Filho (Orientador)
Universidade Federal do Ceará (UFC)

Profa. Dra. Carla Renata Figueiredo Gadelha
Universidade Federal do Ceará (UFC)

Me. João José de Mesquita Sales
Universidade Federal do Ceará (UFC)

Aos meus pais, Sérgio e Adriana.

Aos meus coelhos, Nico e Mel.

E a todos os animais.

AGRADECIMENTOS

Primeiro, gostaria de agradecer meus amados coelhos Nico e a Mel, por me ensinarem sobre o amor e dedicação. Quando eu mais precisei, vocês foram luz na minha vida. Obrigada por despertarem meu amor pela cunicultura.

À Deus e ao universo, por iluminar meus caminhos e me conceder o dom da vida, sempre permitindo encarar os desafios da vida e nunca desistir.

À minha mãe Adriana Braga de Santana, por ser a mulher mais forte e bondosa que eu já tive o prazer de conhecer. Obrigada mãe, por me criar com amor e carinho, e por tudo que a senhora fez na minha vida. Ao meu pai Sérgio Luis Dantas Cavalcante, por ser uma das minhas pessoas preferidas no mundo e por sempre acreditar no meu futuro e me incentivar dentro do curso. Ao meu irmão Ruan, por me ensinar as maiores lições de vida, por todos os conselhos e por ser o melhor amigo e irmão que eu poderia ter. Amo eternamente vocês.

À minha vó Zoraide Luis Dantas Cavalcante e meu tio Roberto Luis Dantas Cavalcante (*im memoriam*), por todo amor, carinho e apoio.

À Universidade Federal do Ceará, por ter sido minha casa (literalmente) durante a graduação por tudo que pude conquistar. À Pró-Reitoria de Assistência Estudantil por me conceder o direito a Residência Universitária. Ao Departamento de Zootecnia, Coordenação e Secretaria do Curso, em nome do Clécio, Roberta e Marcelo por sempre estarem disponíveis para me auxiliar.

Ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq), por me conceder a bolsa de iniciação científica durante a graduação.

Ao Prof. Dr. José Antonio Delfino Barbosa Filho, meu orientador durante 2 anos. Por ser o melhor orientador que pude ter durante a graduação, pela paciência e por sempre acreditar no meu trabalho e potencial, e principalmente, por reacender minha paixão pela pesquisa científica.

A Profa. Dra. Carla Renata Figueiredo Gadelha, por ser minha grande

inspiração desde o primeiro semestre da graduação, pelas oportunidades e ensinamentos.

Ao Prof. Dr. Germano Augusto Jerônimo do Nascimento, por todo conhecimento repassado no Setor de Coelhos.

Ao Prof. Dr. Prof. Luciano Pinheiro da Silva, por toda ajuda com a estatística do trabalho.

Ao Núcleo de Estudos, Pesquisa e Extensão em Cunicultura e ao Setor de Coelhos, meus colegas Lucas, Gabi, Lara, Alice, Victoria, Márlia, "Cassimiro", Yasmin e aos funcionários Daniel e Sr. Ayrton, por toda ajuda durante o experimento, o NUPEC foi minha casa durante a graduação.

As coelhas 49, 42, 46, 8, 6, 17, 24 32, 39, 19, 14, 27 e 26 por fazerem o trabalho possível.

Ao Neaspet, por todo aprendizado e oportunidades na área que tanto amo. Em especial, minhas amigas, Larissa de Alencar e Adriane Baima, por nossos momentos durante o estágio no Zoológico.

Ao Núcleo de Estudos em Ambiência Agrícola e Bem-estar Animal, em nome dos meus colegas, Luiza, Victor, Juliana, Cirliane, Vinicius, e em especial, a Simone por ser tão disponível a me ajudar e todo conhecimento durante minha passagem pelo grupo e o João José, por disponibilizar o projeto para execução e confiar em mim.

Ao Laboratório de Estudos em Reprodução Animal e a Profa Dra Ana Cláudia Nascimento Campos, por todas as práticas que tive a oportunidade de realizar durante meu período no laboratório.

Ao Zoológico São Francisco, à Universidade Federal Rural do Semiárido (UFERSA) e Professor Moacir Franco, à Associação de Pesquisa e Preservação de Ecossistemas Aquáticos e ao Ministério da Agricultura e Pecuária (MAPA) e ao Allisson Ney Carvalho Guimarães pelas oportunidades de estágio durante a graduação.

Aos meus sense8, Erica, Bibia, Welisu, Vitor, Girlane, Karol, Laís e Giovana,

por serem os melhores amigos do mundo, sempre acreditarem em mim, nunca terem desistido da minha pessoa e por todas as risadas e puxões de orelha. Vocês fazem minha vida mais leve e divertida.

Ao meu namorado Bruno Vargas Echevengué, por ser o melhor presente que Deus colocou na minha vida. Por ser meu companheiro, cuidar de mim tão bem e sempre acreditar na minha capacidade, até nos meus momentos mais difíceis. Obrigada por ter me ajudado durante o experimento, por ter me escutado falar sobre coelhos durante 2 meses e por nunca ter desistido.

Aos meus sogros, Bárbara Vargas Echevengué e Natálio Augusto dos Santos Echevengué, por todo apoio durante o final da minha trajetória na graduação.

Aos meus pets, por fazerem parte do meu crescimento, pelo amor incondicional e independente de onde vocês existiram, eu amo vocês.

E finalmente, a minha grande motivação de estar aqui: à todos os animais que tive o prazer de conhecer e contribuir durante minha graduação. É o amor por vocês que me inspira e enche meu coração.

“Nós seguiremos em frente.”

(My Chemical Romance)

RESUMO

Fornecer ninhos com substratos adequados é crucial para o sucesso produtivo na cunicultura. A maravalha de madeira é um dos mais utilizados, porém devido a competição com outras culturas pode se tornar cara e escassa, podendo ser necessário a utilização de substratos alternativos. Desse modo, o presente trabalho objetivou avaliar o uso da bagana de carnaúba como material alternativo de substrato de nidificação em comparação com a maravalha de madeira, avaliando o comportamento de construção do ninho pelas coelhas e os parâmetros de conforto térmico dos láparos. Foram utilizadas 13 coelhas da raça Nova Zelândia Branco, separadas em dois tratamentos de maravalha (controle) e bagana de carnaúba, com 7 e 6 repetições, respectivamente. O manejo reprodutivo foi feito através da monta natural e 3 dias antes da data prevista para o parto, foi colocado um ninho de madeira com uma camada de 5 cm de altura de substrato, de acordo com cada tratamento. Os parâmetros comportamentais de construção do ninho avaliados foram a preparação do ninho (PN), mistura do substrato (MS), preservação do substrato (PS) e cobertura dos láparos (CL) e as variáveis de temperatura dentro do ninho mensuradas foram temperatura interna do ninho (TIN), temperatura superficial dos ninhos (TSN) e temperatura da superfície corporal dos láparos (TSL). Houve diferença significativa para a PS e CL, onde a bagana de carnaúba apresentou médias maiores de escores. Contudo, não houve diferença significativa em PN e MS entre os tratamentos. Para as variáveis de temperatura dentro do ninho, houve diferença significativa para a TIN, em que a maravalha de madeira alcançou a TIN mais alta, porém ambos os tratamentos não foram satisfatórios. Não houve diferença significativa ($P < 0,05$) em TSN e TSL entre os tratamentos. Portanto, a bagana de carnaúba pode ser utilizada como alternativa à maravalha como material de nidificação, porém pode ser preciso uma fonte artificial de calor para garantir o conforto dos láparos.

Palavras-chave: Cunicultura; Substratos alternativos; Láparos.

ABSTRACT

Providing nests with adequate substrates is crucial for productive success in rabbit farming. Wood shavings are one of the most used, however due to competition with other crops it can become expensive and scarce, making it possible to use alternative substrates. Therefore, the present work aimed to evaluate the use of bagana de carnaúba as an alternative nesting substrate material in comparison with wood shavings, evaluating the nest building behavior of rabbits and the thermal comfort parameters of the rabbits. Thirteen New Zealand White rabbits were used, separated into two treatments of maravalha (control) and bagana de carnaúba, with 7 and 6 replications, respectively. Reproductive management was done through natural breeding and 3 days before the scheduled birth date, a wooden nest was placed with a 5 cm high layer of substrate, according to each treatment. The nest building behavioral parameters evaluated were nest preparation (PN), substrate mixing (MS), substrate preservation (PS) and nest coverage (CL) and the temperature variables inside the nest measured were internal nest temperature (TIN), nest surface temperature (TSN) and kits body surface temperature (TSL). There was a significant difference for PS and CL, where bagana de carnaúba presented higher mean scores. However, there was no significant difference in PN and DM between treatments. For the temperature variables inside the nest, there was a significant difference for TIN, in which wood shavings reached the highest TIN, but both treatments were not satisfactory. There was no significant difference ($P < 0.05$) in TSN and TSL between treatments. Therefore, bagana de carnaúba can be used as an alternative to wood shavings as nesting material, however an artificial source of heat may be needed to ensure the comfort of the kits.

Keywords: Cuniculture; Alternative Substrates; Kits.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Mapa com a comparação entre as regiões brasileiras e o tamanho do rebanho de coelhos por cabeça.....	19
Figura 2 - Ilustração de uma ninheira comercial	20
Figura 3 - Plantação de carnaubeiras.....	22
Figura 4. Folha em forma de leque da carnaubeira.....	23
Figura 5 - Temperaturas ambientais críticas para manutenção da homeostase em animais.....	25
Figura 6 - Lápáros recém-nascidos cobertos nos pelos da matriz.....	27
Figura 7 - Camada de substrato de 5cm nos ninhos com os diferentes tratamentos, T1 - maravalha de madeira (A) e T2 - bagana de carnaúba (B).....	29
Figura 8 - Pontos utilizados para mensuração da temperatura interna dos ninho..	32
Figura 9 - Comparação entre o 1º dia (A1 E A2) e 11º (B1 E B2) dia de avaliação em 2 repetições no Tratamento 1 pela manhã.....	37
Figura 10 - Comparação entre o 1º dia (A1 E A2) e 11º (B1 E B2) dia de avaliação em 2 repetições no Tratamento 2 pela manhã.....	38
Figura 11 - Fotos termográficas utilizada para mensuração da TIN e TSL dos dias 0, 7, 14 e 21 (A, B, C e D, respectivamente) de coleta no Tratamento 1 pela tarde...	40
Figura 12 - Fotos termográficas utilizada para mensuração da TIN e TSL dos dias 0, 7, 14 e 21 (A, B, C e D, respectivamente) de coleta no Tratamento 2 pela tarde....	41

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Etograma descritivo dos comportamentos de construção no ninho das coelhas.....	30
Tabela 2 - Etograma descritivo dos comportamentos de construção no ninho das coelhas.....	31
Tabela 3 - Parâmetros de construção e qualidade dos ninhos em relação aos diferentes substratos de nidificação.....	36
Tabela 4 - Parâmetros de temperatura medidos nos ninhos em relação aos diferentes substratos de nidificação	39
Tabela 5 - Comparação entre os pontos avaliados na temperatura interna do ninho (TIN) em relação aos diferentes substratos de nidificação	39

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1 - Médias dos valores de temperatura do ar durante o período experimental em relação à temperatura limite de conforto térmico de coelhos adultos.....	34
Gráfico 2 - Médias dos valores de umidade relativa do ar durante o período experimental em relação à umidade ideal para criação de coelhos adultos.....	35

LISTA DE SIGLAS E ABREVIATURAS

A	Altura
C	Comprimento
CL	Cobertura dos láparos
L	Largura
MS	Mistura do substrato
PN	Preparação do ninho
PS	Preservação do ninho
Tar	Temperatura do ar
TIN	Temperatura interna do ninho
TSL	Temperatura superficial dos láparos
TSN	Temperatura superficial do ninho
UR	Umidade relativa do ar

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	17
2 REFERENCIAL TEÓRICO.....	19
2.1 Produção comercial de coelhos	19
2.2 Comportamento materno e uso de ninhos	20
2.3 Bagana de Carnaúba.....	22
2.4 Conforto térmico em coelhos.....	25
3 MATERIAL E MÉTODOS	29
4 RESULTADOS E DISCUSSÃO	35
5 CONCLUSÃO	43
REFERÊNCIAS.....	44

1 INTRODUÇÃO

A cunicultura é o ramo da Zootecnia que trata da criação produtiva, econômica e racional do coelho doméstico (*Oryctolagus cuniculus*) para obtenção de produtos e subprodutos, tais como a carne, pele, pelos, orelhas, patas, urina, fezes, sangue e vísceras. Os coelhos são animais noturnos de pequeno porte com um ciclo de produção curto, devido sua gestação ser consideravelmente rápida (em média 31 dias) e apresentam curto período de recria até atingirem o peso de abate. Dessa forma, a implementação de um manejo reprodutivo eficiente é essencial para o êxito da produção, especialmente no que diz respeito aos cuidados pré-nascimento dos láparos (FEREIRA *et al.*, 2012; MOURA, 2013).

Na natureza, as coelhas apresentam um comportamento de criar tocas e parirem em galerias subterrâneas, muitas vezes revestidas com folhas secas e seus próprios pelos para formar um ninho (HUDSON *et al.*, 2000). Na cunicultura comercial, é crucial proporcionar condições semelhantes para garantir a expressão desse comportamento e o adequado desenvolvimento dos láparos. A estratégia comumente empregada pelos criadores de coelhos envolve a introdução de um ninho artificial com um substrato de nidificação na gaiola nos três dias que antecedem o parto, a fim de replicar um ambiente propício para o nascimento e conforto térmico dos láparos.

Um dos materiais mais utilizados como substrato de nidificação é a maravalha (SILVA *et al.*, 2021). Porém, devido à ampla demanda pela maravalha em sistemas agropecuários, como na bovinocultura utilizada nas camas para sistema “compost barn” e em aviários para cama de frangos de corte, esse insumo pode se tornar escasso e caro, assim elevando os custos totais da produção (SAMPAIO, 2019; AVILA; MAZZUCO; FIGUEIREDO, 2012). Posto isso, essa competição pode indicar a relevância de explorar a adoção de um substrato alternativo que possa ser aplicado na cunicultura.

A carnaúba (*Copernicia prunifera*) é uma palmeira nativa da região nordeste do Brasil, conhecida como símbolo do Ceará e por sua utilização na extração de cera a partir de suas folhas. Essa cera tem ampla aplicação em diversas indústrias, incluindo a automotiva, farmacêutica e cosmética (NASCIMENTO *et al.*, 2014). O resíduo resultante desse processo de produção é conhecido como bagana de carnaúba, e muitas vezes é descartado incorretamente por meio da queima, acarretando impactos ambientais (SAMPAIO, 2019). Dessa forma, surge a

possibilidade de utilização da bagana de carnaúba em substituição à maravalha para material de nidificação para coelhas.

Portanto, o objetivo deste trabalho foi avaliar o uso da bagana de carnaúba como material alternativo de substrato de nidificação em comparação com a maravalha, avaliando o comportamento de construção do ninho pelas coelhas e os parâmetros de conforto térmico dos láparos.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 Produção comercial de coelhos

O coelho doméstico, *Oryctolagus cuniculus* (Lilljeborg 1873), é um mamífero da ordem Lagomorpha e família Leporidae proveniente da Península Ibérica e do Norte da África. Segundo Andrade, Pinto e Oliveira (2002), a criação de coelhos teve origem a partir da domesticação do coelho silvestre europeu por mosteiros franceses durante a Idade Média. O termo “Cunicultura” corresponde à criação racional e econômica do coelho doméstico e possui grande potencial produtivo, devido às peculiaridades do coelho, tais como, serem animais prolíferos, com gestação curta e herbívoros de pequeno porte com ceco bem desenvolvido, possibilitando o aproveitamento de volumoso com a fermentação bacteriana. (FERREIRA *et al*, 2012; ANDRADE, PINTO e OLIVEIRA, 2002).

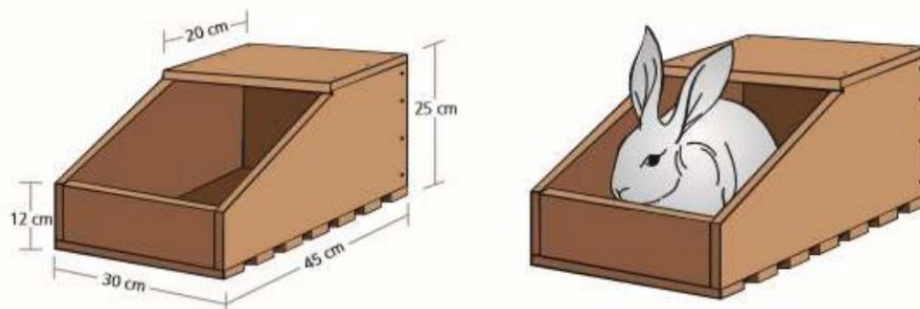
O coelho é um animal que permite quase todo seu aproveitamento (MOURA, 2013), garantindo uma grande variedade de produtos e subprodutos provenientes da criação. Pode-se destacar como principal produto, a produção de uma carne magra com elevado teor de proteínas e com baixo teor de gordura e colesterol (COELHO REAL, 2023). Klinger e Toledo (2017), apontam outros produtos e subprodutos, como a utilização da pele e do pelo pela indústria têxtil, o aproveitamento do cérebro para testes clínicos, a produção de esterco, uso das vísceras como ingrediente de rações para pets e exploração das patas, caudas e orelhas como petiscos e souvenirs.

Segundo os dados da FAOSTAT (2019), os principais produtores de coelho estão localizados na Ásia, sendo a China a líder com produção de 457,765 toneladas de carne. No Brasil, a produção de carne de coelhos só começou a ser estimulada na década de 80, por intermédio de programas de incentivo dos governos estaduais, como o programa Nosso Coelho no Estado do Paraná (MACHADO e FERREIRA, 2014). Atualmente, os dados referentes ao panorama da cunicultura no Brasil são escassos e pouco atualizados. Entretanto, o censo agropecuário de 2017 (IBGE, 2017) indicava uma população total de 200.345 cabeças de animais, distribuídos em 16.095 estabelecimentos, sendo o Rio Grande do Sul o maior produtor com 58.344

2022). As coelhas possuem o comportamento natural de construção do ninho, forrando suas tocas com folhas secas ou outros materiais vegetal e com os pelos do próprio peito e barriga, facilitado pelo declínio do nível de progesterona em relação ao estrogênio pré-parto (HUDSON *et al.*, 2000). Leite *et al.* (2022) ressaltam que os láparos ao nascerem não são eficientes em manter sua termorregulação, sendo a preparação do ninho importante para manter os filhotes em sua temperatura ideal, além de favorecer a exposição dos tetos e facilitar a mamada.

Em sistemas de produção, habitualmente, nos três dias que antecedem o parto, é colocado um ninho artificial na gaiola, equipamento utilizado para simular as tocas e promover a expressão natural do comportamento de confecção do ninho. Moura (2013), define o ninho como um caixote de madeira (Figura 2) com aproximadamente 40 cm de comprimento, 27 de altura e largura com uma abertura. Esse equipamento deve ser corretamente desinfetado antes de ser colocado na gaiola e deve possuir uma cama com um substrato de nidificação, podendo ser um material vegetal ou artificial que seja macio e absorvente, até ser retirado 21 dias após o parto (FERREIRA, 2012).

Figura 2. Ilustração de uma ninheira comercial.



FONTE: Mello & Silva (2012)

Ademais, a qualidade do material desempenha um papel importante na sobrevivência dos láparos, podendo um ninho inadequado aumentar as taxas de mortalidade da ninhada por frio, visto que eles necessitam de temperaturas entre 30 e 35°C para conforto térmico (BLUMETTO, TORRES e VILLAGRÁ, 2010; SZENDRO *et al.*, 2019).

Os materiais utilizados como substratos de nidificação na produção de coelhos, normalmente dependem do país na qual o cunicultor vive (BLUMETTO, TORRES e VILLAGRÁ, 2010). Contudo, os materiais mais comuns são maravalha, feno e palha (SILVA *et al.*, 2021).

Silva *et al.* (2021), avaliou a maravalha e o feno de capim tifton como substratos de nidificação considerando a qualidade do ninho, ganho de peso diário, mortalidade e os custos na região sul do Brasil e obteve resultados positivos para maravalha no que diz a respeito da sua utilização como uma alternativa ao feno. No entanto, esta mostrou-se mais dispendiosa por ninho e por láparo desmamado, devido a maior necessidade de material para forrar o ninho, sendo preciso que o preço da maravalha fosse pelo menos 50% mais barato para equiparar o preço do feno.

Farkas *et al.* (2016), ao compararem a maravalha e palhas como substratos de ninhos para coelhos em clima temperado, obtiveram melhores resultados com o uso de feno em comparação com a maravalha, indicando que diferentes substratos podem possuir efeitos diferentes. O material do ninho não influenciou o tamanho da ninhada, peso individual aos 21 dias e a mortalidade, porém as coelhas construíram um ninho com melhor qualidade no tratamento com feno, em relação a maravalha.

Blumetto, Torres e Villagr  (2010), ao realizarem um teste de escolha entre dois substratos diferentes (maravalha de madeira e palha de cevada) com fêmeas primíparas, observaram que 90% das coelhas demonstraram maior preferência pela palha de cevada. Esse resultado acusa a possibilidade das coelhas escolherem substratos na qual se sintam mais confortáveis, devido sua maciez para prepararem seus ninhos.

Estudos sobre substratos alternativos, como jornal rasgado, indicam que esses podem ser empregados sem efeitos adversos no comportamento de constru o do ninho pela coelha, assim como no desempenho dos láparos desde o nascimento até o desmame (OLIVEIRA *et al.*, 2017).

2.3 Bagana de Carn ba

A Carnaúba (*Copernicia prunifera* Mill.) é uma palmeira nativa da região nordeste do Brasil (Figura 3), ocorrendo com maior frequência nos estados do Ceará, Piauí e Rio Grande do Norte. É uma árvore de grande porte podendo atingir entre 10 e 15 metros de altura e 15 a 25 centímetros de diâmetro (SOUSA *et al.*, 2015 e ANDRADE, 2018).

Figura 3. Plantação de carnaubeiras.



FONTE: Instituto Altair Sales (2023).

A cera de carnaúba é o principal derivado extraído da espécie, sendo obtida por meio da remoção do pó das folhas. Segundo o IBGE (2012), o Ceará era o maior produtor de cera de carnaúba, produzindo cerca de 2.109 toneladas/ano. É amplamente utilizada na fabricação de velas, impermeabilizantes, componentes automotivos e na indústria farmacêutica. Por ser reconhecida por suas propriedades naturais de brilho, é utilizada na produção de cosméticos, polidores de móveis e em certos revestimentos (PAULINO *et al.*, 2020; NASCIMENTO *et al.*, 2020; NASCIMENTO *et al.*, 2014).

As folhas da carnaubeira se assemelham a leques e podem medir até 1,5

m de comprimento, possuem uma superfície plissada com a extremidade segmentada em longos filamentos revestida por cera (Figura 4). A camada cerifera presente nas folhas da carnaubeira é uma adaptação às regiões secas, afim de reduzir o aquecimento das folhas, a perda de água por transpiração e a proteção da planta contra fungos (ANDRADE, 2018). A partir do processo de extração da cera, surge a bagana de carnaúba, considerada um subproduto. Esse material pode ser empregado de maneira sustentável em diversas aplicações, como na produção artesanal, aproveitando a palha para confecção de escovas, cordas, chapéus, bolsas, vassouras e outros produtos (ALVES e COELHO, 2006).

Figura 4. Folha em forma de leque da carnaubeira.



FONTE: Projeto Caatinga (2021)

Para as ciências agrárias, a bagana pode ser usada como substrato na produção de mudas para diferentes culturas, como mamoeiro, tamarindeiro e para cana-de-açúcar (ANDRADE, 2018; SANTOS, 2019; LEITE *et al.*, 2023).

Gomes (2008) avaliou o potencial da bagana de carnaúba no desempenho e como fonte de volumoso de ovinos em substituição ao feno de capim-Tifton 85 no estado do Ceará. A utilização da bagana de carnaúba reduziu o consumo e atrasou o peso e idade de abate dos animais, tendo ainda influenciado negativamente na qualidade da carcaça, não sendo adequada para constituir volumoso para ovinos.

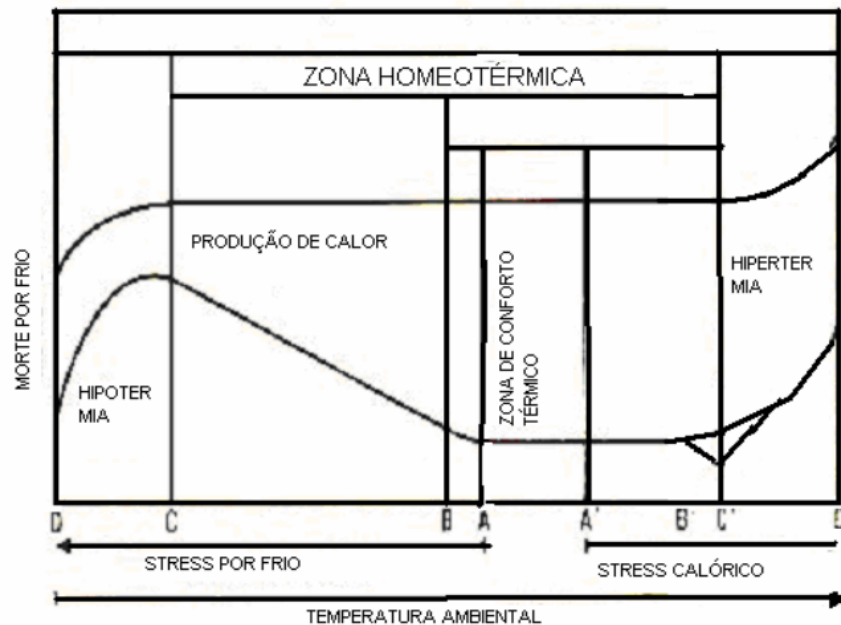
A utilização da bagana de carnaúba como cama foi avaliada por Sampaio (2019) em sistema “compost barn” para produção de bovinos de leite, apresentando temperaturas superficiais satisfatórias para o conforto térmico dos animais. Portanto, dentro do contexto de materiais alternativos para substrato de nidificação, a bagana de carnaúba pode ser uma opção de reaproveitamento desse resíduo, que segundo o mesmo autor, é desperdiçado e eliminado através de queimadas.

2.4 Conforto térmico em coelhos

A zona de termoneutralidade ou zona de conforto térmico é compreendida como a condição na qual não há percepção de frio ou calor pelos animais e a temperatura corporal é mantida de forma constante, requerendo o mínimo do sistema termorregulador (MULLER, 1982).

Na Figura 4 estão representadas as temperaturas críticas ambientais, em que a zona de conforto térmico é correspondente aos pontos A e A' (temperatura de conforto mais baixa e temperatura de conforto mais alta, respectivamente). Segundo Machado e Ferreira (2001), os mecanismos termorreguladores começam a funcionar com o aumento ou diminuição da temperatura ambiental. Em temperaturas abaixo de A, ocorre primeiro um aumento da conservação de calor devido diminuição do diâmetro dos vasos sanguíneos pelo organismo (ponto B). Posteriormente, se a temperatura cair mais (ponto C), passa-se a acontecer um aumento da produção de calor pelo animal. Antes do ponto D, o animal perde a capacidade de produzir calor e a temperatura corporal começa a descer e o animal morre de frio.

Figura 5. Temperaturas ambientais críticas para manutenção da homeostase em animais.



FONTE: Muller (1982)

Ademais, quando a temperatura é acima de A', o animal tenta dissipar calor através do aumento do diâmetro dos vasos sanguíneos e com aumento da frequência respiratória, que é intensificada a partir do ponto B' e C'. Entretanto, quando a temperatura atinge o ponto C', o aumento da FR se torna ineficiente para diminuir a temperatura corporal, assim, até atingir o ponto D', na qual, o animal morre de calor.

Sabe-se que os fatores ambientais impactam diretamente na produção animal e dispor de instalações adequadas para evitar condições de estresse térmico é imprescindível para promover bem-estar positivo para coelhos, visto que são considerados um dos animais domésticos mais suscetíveis a estresse (CAMPS, 2002). Silva *et al.* (2021) destacam as variáveis ambientais temperatura do ar (TAR) e umidade relativa (UR) como os fatores mais importantes para mensuração da termoneutralidade.

Segundo Muller (1982), para coelhos adultos, a zona de conforto térmico é alcançada entre 15 a 20°C. Estas estão de acordo com as recomendações de temperaturas citadas por De Oliveira (1999) e semelhantes (13 e 20°C) as indicadas

por Duarte e Carvalho (1979). De acordo com Lebas *et al.* (1996), uma das formas de tentativa de termorregulação em coelhos é adaptação da superfície corporal na gaiola, o autor destaca que em temperaturas inferiores a 10°C, os animais dobram-se formando uma bola para limitar a superfície do corpo que perde calor. Com temperaturas acima de 25-30°C, os animais adotam uma posição corporal alongada para promover maior dispersão de calor através da radiação e convecção, além de aumentar significativamente a temperatura das orelhas.

Vale ressaltar que os coelhos não possuem glândulas sudoríparas, o que ocasiona uma dificuldade na perda de calor por sudorese. A forma de aumentar a dissipação de calor latente em coelhos é através da respiração (LEBAS *et al.*, 1996). O mesmo autor destaca que a termorregulação pode ser eficaz entre 0 e 30°, porém ao ultrapassar 35°, os coelhos não conseguem mais regular sua temperatura interna e sofrem de hipertermia. Roca (1998) e Duarte e Carvalho (1979) destacam que em instalações com temperaturas acima de 30°C, começam a aparecer graves consequências produtivas aos animais, como diminuição no consumo de alimento, o que reduz o crescimento e afeta a reprodução.

Por outro lado, os láparos, por consequência de serem incapacitados de manter sua temperatura corporal, necessitam de temperaturas mais altas para atingirem conforto térmico, variando entre 30 a 32°C (KLINGER E TOLEDO, 2018 e SILVA *et al.*, 2021). Ademais, para láparos recém-nascidos, a temperatura do ninho deve ser de 35°C para excelente desenvolvimento da ninhada (MACHADO E FERREIRA, 2001). Essa temperatura é assimilada com a preparação do ninho pelas coelhas pela retirada dos pêlos do próprio corpo pela coelha misturada ao substrato de nidificação.

Lebas *et al.* (1996) destacam que as adaptações corporais observadas em coelhos adultos não é um método de regulação aplicável para láparos até o desmame. Os láparos nascem sem pelos (Figura 5), com os olhos fechados e com pouca independência motora, devido ao desenvolvimento incompleto do sistema nervoso e do sistema músculo-esquelético. Outra forma de manter a temperatura elevada dentro do ninho é a aglomeração com o resto da ninhada para reduzir as perdas de calor pressionando-se um contra os outros.

Figura 6. Láparos recém-nascidos cobertos nos pelos da matriz.



FONTE: Autor (2023)

Segundo Ferreira *et al.* (2012) autor citado por Silva *et al.* (2021), a umidade do ar ideal para coelhos estaria entre 60 e 70%. Estes resultados se aproximam dos apontados por Roca (1998) entre 60 e 75%. Todavia, os coelhos sofrem mais com uma baixa umidade que uma alta umidade. Essa condição pode ser explicada, devido os coelhos na natureza passarem grande parte de sua vida em tocas subterrâneas que possuem umidade alta, para se protegerem dos predadores (MACHADO E FERREIRA, 2001; LEBAS *et al.*, 1996). Lebas *et al.* (1996) e Roca (1998) salientam que umidade inferior a 55% já pode comprometer a produção, isso porque, pode provocar problemas respiratórios aos animais. Outrossim, em condições de alta umidade (acima de 80%), os animais ficam mais susceptíveis a sofrerem com a intensificação das variações de temperatura ao longo do dia (MACHADO e FERREIRA, 2001).

Portanto, o conforto térmico para produção comercial de coelhos é um aspecto importante a ser considerado para garantir o bem-estar e o desempenho adequado desses animais, sendo importante dispor de instalações e equipamentos adequados para minimizar as altas temperaturas e controlar a umidade.

3 MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi realizado no Setor de Cunicultura do Departamento de Zootecnia da Universidade Federal do Ceará no município de Fortaleza/Ceará no período de 7 de maio a 27 de junho. Todos os procedimentos experimentais foram aprovados pelo Comitê de Ética no Uso de Animais de Produção (CEUAP) da Universidade Federal do Ceará sob o protocolo nº 2311202201.

Foram utilizadas treze coelhas da raça Nova Zelândia Branco divididas em dois tratamentos: o controle com a utilização de maravalha como substrato de nidificação (T1) com 7 coelhas e bagana de carnaúba (*Copernicia prunifera*) como substrato de nidificação (T2) com 6 coelhas. Sendo a coelha com a ninhada considerada a unidade experimental distribuídas em delineamento inteiramente casualizado.

As coelhas estavam alojadas individualmente em gaiolas de arame galvanizado medindo 80 cm x 60 cm x 45 cm (CxLxA), suspensas a 100 centímetros do solo com valas coletoras para dejetos. O galpão experimental onde estavam instaladas as gaiolas suspensas era de alvenaria com pé direito de 3m, com cobertura de telhas de barro e paredes laterais com mureta e tela, para a circulação de ar. Os animais foram alimentados com ração comercial balanceada peletizada para coelhos com 15% de PB fornecida duas vezes ao dia e água ad libitum, durante todo o experimento. O manejo reprodutivo foi feito através de monta natural.

Dado que a bagana de carnaúba nunca havia sido empregada como substrato na produção de coelhos, realizou-se previamente um teste piloto. O objetivo desse teste, conduzido antes do início do experimento foi, avaliar a potencial de toxicidade da bagana em relação aos láparos e ao consumo por parte das coelhas, garantindo a segurança dos animais ao material.

Três dias antes da data prevista para o parto, foi colocado um ninho de madeira aberto em cada gaiola, com 45 cm de comprimento, 30 cm de largura, 30 cm de altura (parte de trás), 15 cm (parte da frente), 30 cm de teto, com abertura oblíqua frontal. Cada ninho continha uma camada de substrato com aproximadamente 5 cm de altura, de acordo com cada tratamento pesado em balança digital (Figura 6).

Imediatamente ao nascimento, foi realizado o manejo de retirada dos restos placentários e feita a contagem de láparos vivos. O experimento foi finalizado aos 45 dias de idade dos láparos, considerado o dia do desmame.

Figura 7. Camada de substrato de 5cm nos ninhos com os diferentes tratamentos, T1 - maravalha de madeira (A) e T2 - bagana de carnaúba (B).



FONTE: Autor (2023)

Foram avaliados parâmetros comportamentais (Tabela 1) que indicam a aceitação do substrato pela coelha matriz, incluindo os pré e pós parto. A presença de pelos no ninho, a mistura adequada de pelos com o substrato, a preservação do substrato foram avaliados de imediato a adição do ninho e a cobertura de pelos e/ou substrato sobre os láparos nos primeiros 11 dias após o parto.

Tabela 1. Etograma descritivo dos comportamentos de construção no ninho das coelhas.

Comportamento	Descrição
Preparação do ninho (PN)	Ação da coelha arrancar seus próprios pelos do ventre e da barriga para forrar o ninho.
Mistura do substrato (MS)	Comportamento de juntar ou mesclar seus pelos aos substratos de nidificação para preparação de um local confortável para a ninhada.
Preservação do substrato (PS)	Ato da coelha de manter o substrato de nidificação dentro do ninho.

FONTE: Autor

A avaliação da preparação do ninho (PN) pela coelha foi feita por meio da atribuição de escores (Tabela 2), com a observação da presença de pelos e classificado em uma escala de 1 a 4: (1) ausência de pelos; (2) mais de 50% do substrato visível; (3) menos de 50% do substrato visível; (4) apenas pelos visíveis. A mistura do substrato (MS) do ninho com pelos foi categorizada em uma escala de 1 a 3: (1) sem mistura; (2) mistura moderada; (3) alta mistura. A preservação do substrato (PS) foi avaliada em uma escala de 1 a 3: (1) menos de 30% de substrato; (2) entre 30% e 60% de substrato; (3) mais de 60% de substrato. Todas essas variáveis foram classificadas conforme as escalas propostas por Blumetto, Torres e Villagr  (2010).

A análise da cobertura dos láparos (CL) com pelos e/ou substrato seguiu o método descrito por Farkas *et al* (2016), utilizando uma escala de 1 a 5: (1) sem presença de pelos, láparos totalmente descobertos; (2) pouca quantidade de pelos, láparos mal cobertos; (3) quantidade média de pelos, láparos parcialmente cobertos; (4) quantidade suficiente de pelos, láparos bem cobertos; (5) grande quantidade de pelos, láparos completamente cobertos. As avalia es foram feitas duas vezes por dia (08h00min e 16h00min) pelo mesmo avaliador.

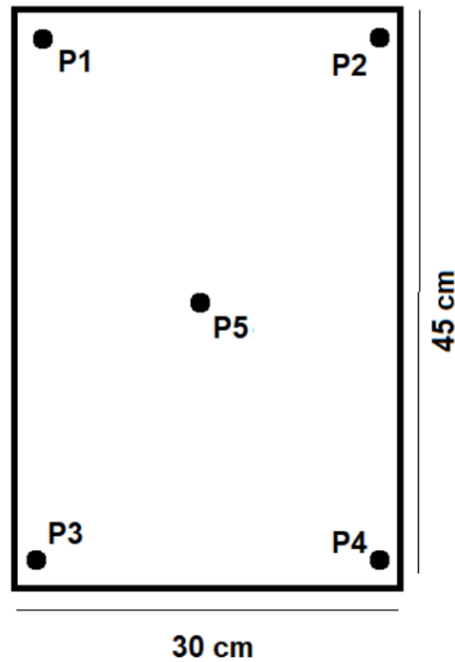
Tabela 2. Etograma descritivo dos comportamentos de construção no ninho das coelhas.

Parâmetros	Escore				
	1	2	3	4	5
Preparação do ninho (PN)	Ausência de pelos	>50% do substrato visível	< 50% do substrato visível	Apenas pelos visíveis	-
Mistura do substrato (MS)	Sem mistura	Mistura moderada	Alta mistura	-	-
Preservação do substrato (PS)	< 30% de substrato	30% e 60% de substrato	> 60% de substrato	-	-
Cobertura dos láparos (CL)	Sem presença de pelos	Pouca quantidade de pelos	Quantidade média de pelos	Quantidade suficiente de pelos	Grande quantidade de pelos

FONTE: Adaptado de Blumetto, Torres e Villagr  (2010); Farkas *et al.* (2016).

Foram mensurados os parâmetros de conforto térmico do ninho, como a temperatura superficial e interna do ninho e a temperatura superficial dos láparos e o monitoramento ambiental do galpão. Para obten o da temperatura interna do ninho (TIN) foi utilizado um term metro digital tipo espeto Facibom CK2769, inserido no material de nidifica o até o piso do ninho nas extremidades superiores/inferiores e no meio em 5 pontos equidistantes, P1, P2, P3, P4 e P5 (Figura 7).

Figura 8. Pontos utilizados para mensuração da temperatura interna dos ninho.



FONTE: Autor (2023)

A medição da temperatura da superfície corporal ($^{\circ}\text{C}$) dos láparos (TSL) e temperatura superficial ($^{\circ}\text{C}$) dos ninhos (TSN) foi realizada por meio de uma câmera termográfica de infravermelho (marca Flir®) posicionada a 50 cm de distância do ninho. A emissividade considerada foi de 0,98, conforme recomendado pelo fabricante para tecidos biológicos. Posteriormente, as imagens termográficas foram analisadas pelo software Flir QuickReport, para obtenção da temperatura superficial média de toda a superfície corporal dos láparos. Os dados de TIN, TSN e TSP foram coletados uma vez por semana do nascimento até a retirada dos ninhos (0, 7, 14 e 21 dias de idade) três vezes ao dia (08h00min, 12h00min e 16h00min).

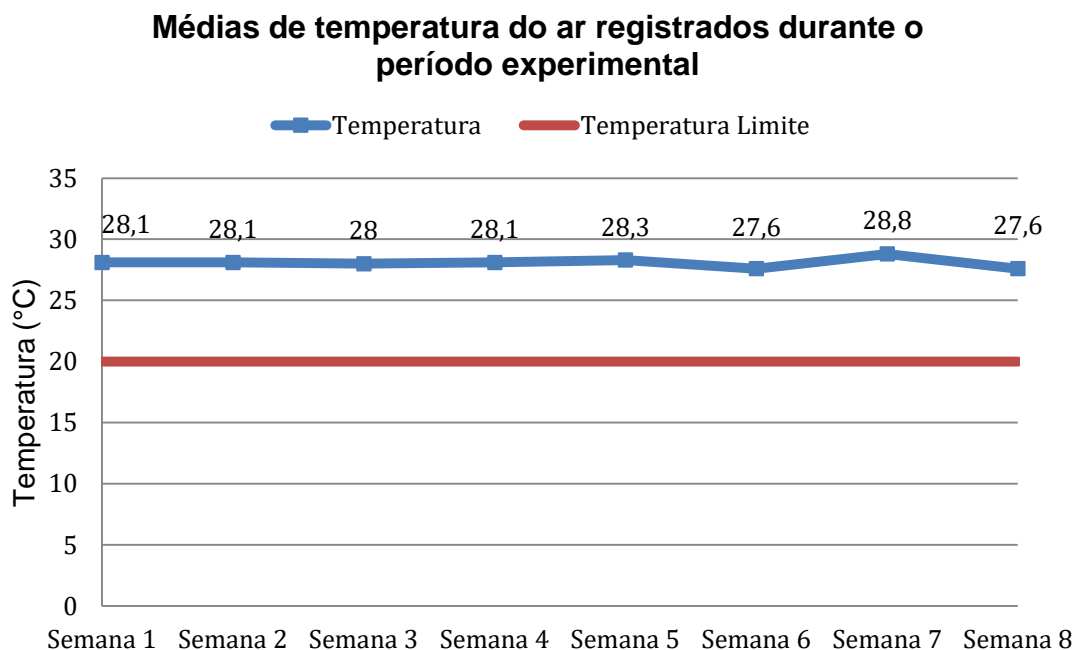
O monitoramento das variáveis ambientais temperatura e umidade do ar foi realizado por meio de data loggers (Onset, U23-001 HOB0 Pro v2) instalados na altura das gaiolas, programados para coletar os dados a cada 10 minutos.

As análises estatísticas foram realizadas no programa R (R Core Team, 2023), para o teste de comportamentos pré e pós-parto foi realizada uma regressão de Poisson para avaliar o efeito do tratamento sobre os escores de preparação, mistura de pelo e cama, preservação da cama e cobertura dos láparos. A comparação de temperaturas interna do ninho, superficial do ninho e temperatura superficial dos láparos foi realizada por análise de variância, considerando nível de significância de 5%.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

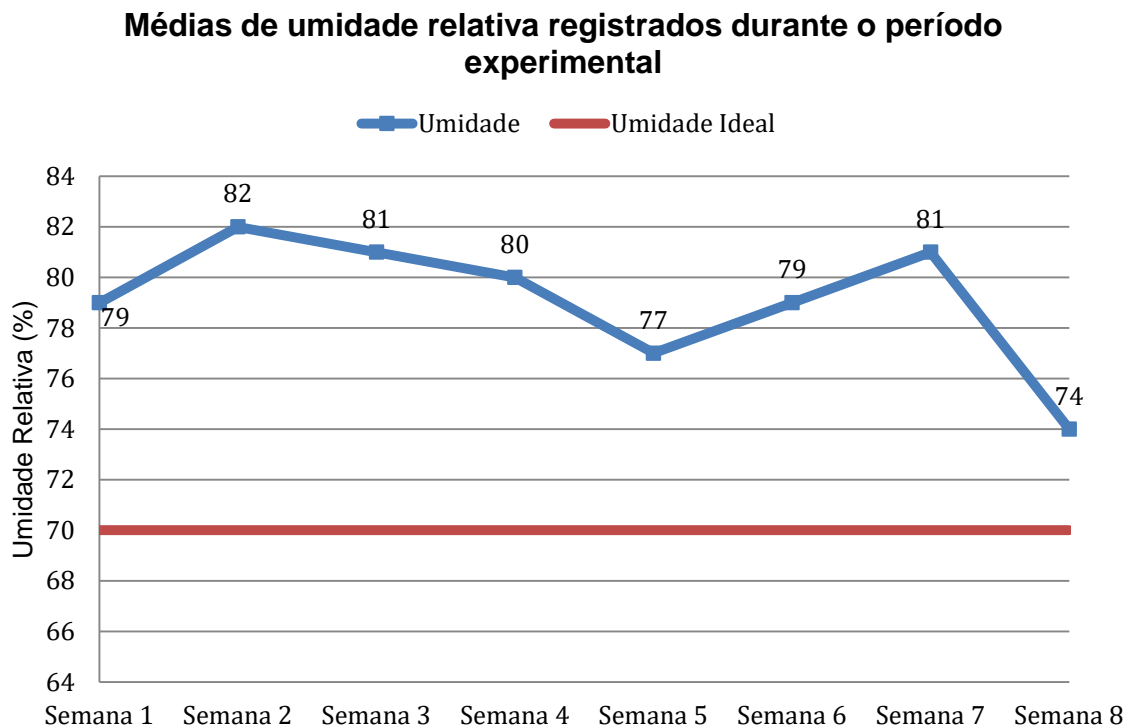
Para coelhos adultos, o limite superior de temperatura para zona de conforto térmico é 20°C (MULLER, 1982) e a umidade do ar ideal para criação comercial estaria entre 60 e 70% (FERREIRA *et al.*, 2012 autor citado por SILVA *et al.*, 2021). No entanto, conforme evidenciado pelas médias de temperatura e umidade relativa do ar apresentadas no Gráfico 1 e 2, fica claro que as matrizes foram expostas a condições de estresse térmico ao longo de todo o estudo, evidenciado pelo fato de as temperaturas médias terem consistentemente ultrapassado o limite de conforto estabelecido pelo autor citado. Apesar de os coelhos serem mais susceptíveis a sofrerem com baixas umidade, registros acima de 80% podem elevar a intensidade na qual os animais sentem as variações de temperatura. Conseqüentemente, as altas temperaturas obtidas combinadas com alta umidade se tornam prejudiciais para o comportamento dos animais e para produção (DUARTE E CARVALHO, 1979; (MACHADO E FERREIRA, 2001; LEBAS *et al.*, 1996).

Gráfico 1. Médias dos valores de temperatura do ar durante o período experimental em relação à temperatura limite de conforto térmico de coelhos adultos.



FONTE: Autor (2023)

Gráfico 2. Médias dos valores de umidade relativa do ar durante o período experimental em relação à umidade ideal para criação de coelhos adultos.



FONTE: Autor (2023)

Em relação ao comportamento de construção de ninho (Tabela 2), não houve diferença significativa ($p > 0,05$) em PN e MS entre os tratamentos. Notou-se que, em ambos os tratamentos, PN correspondia a 50% do substrato visível em relação aos pelos das coelhas. Conforme apontado por Hudson et al. (2000), as coelhas apresentam respostas fisiológicas pré-parto, envolvendo o início da preparação do ninho e o "afrouxamento" do pelo em sua barriga e peito, possibilitando arrancá-los para acomodar os láparos. A baixa retirada de pelos em relação a quantidade de substrato durante o experimento pode ser atribuída aos níveis relativos de progesterona em relação ao estrogênio. Isso pode ser explicado devido à idade das matrizes, que já possuíam vida fértil útil acima de 2,5 anos, o que é recomendado para raça Nova Zelândia Branco citado por Ferreira *et al.* (2012), o que pode provocar desequilíbrios hormonais. As fêmeas utilizadas no experimento eram múltíparas, então a inabilidade materna individual das coelhas pode ter influenciado nos resultados, uma vez que as coelhas podem repetir os mesmos comportamentos de construção do ninho ao longo da sua vida produtiva.

Tabela 3 - Parâmetros de construção dos ninhos em relação aos diferentes substratos de nidificação

Comportamento	T1 (Maravalha de Madeira)	T2 (Bagana de Carnaúba)	Coefficiente	p-valor
Preparação do ninho (PN)	2,454a	2,512a	1,023 [0,898;1,166]	0,727
Mistura do substrato (MS)	2,332a	2,089a	0,896 [0,779;1,029]	0,122
Preservação do substrato (PS)	1,806a	2,286b	1,265 [1,095;1,462]	0,001*
Cobertura dos láparos (CL)	2,656a	3,257b	1,226 [1,054;1,428]	0,008*

*Médias seguidas de letras diferentes, na linha, diferem estatisticamente entre si ao nível de 5% de probabilidade.

As condições de estresse térmico na qual os animais foram submetidos ao longo do período experimental também podem afetar o comportamento de construção do ninho, uma vez que as coelhas podem reduzir seus movimentos na tentativa de manter sua temperatura corporal. Conforme os resultados encontrados por Ferreira et al. (2017), coelhos submetidos a estresse agudo por calor tiveram sua fisiologia e comportamento afetado negativamente. Os coelhos mantidos no calor permaneceram 83% do tempo em ócio, enquanto aqueles em conforto apenas 42% do tempo. Ademais, apesar de uma menor quantidade de pelos em relação ao substrato, os ninhos apresentaram MS considerado moderado, em ambos os tratamentos.

Houve diferença significativa ($P < 0,05$) para a PS e CL entre os tratamentos. Foi observado menor PS no tratamento com maravalha de madeira, o que corrobora com resultados encontrados por Silva *et al* (2021), em que a maravalha e o feno tifton apresentaram baixos escores quando avaliados um dia antes do parto. Uma alta PS da bagana de carnaúba pode demonstrar maior aceitabilidade da fêmea, devido a menor retirada do substrato do ninho. Blumetto, Torres e Villagrà (2010) avaliaram a escolha das coelhas entre diferentes substratos, observando que 90% delas demonstraram uma preferência significativa pela palha de cevada em comparação com a maravalha de madeira. Esses resultados sugerem que as coelhas podem ter a percepção de escolher materiais nos quais se sentem mais confortáveis para preparar

seus ninhos. Porém, a retirada de substrato do ninho também pode ser explicada pelo comportamento natural de escavar, como citado por Silva *et al.* (2021). A menor CL pode estar relacionada a mistura dos pelos ser mais homogênea na maravalha, conveniente a sua partícula ser menor e se mesclar mais fácil aos pelos das coelhas, o que dificulta a cobertura dos láparos ao longo do seu crescimento (Figura 8), ao contrário da bagana de carnaúba (Figura 9), na qual se formou uma camada de pelo acima do substrato, que facilitou a cobertura do ninho.

Figura 9 - Comparação entre o 1º dia (A1 E A2) e 11º (B1 E B2) dia de avaliação em 2 repetições no Tratamento 1 pela manhã.



FONTE: Autor (2023)

Figura 10 - Comparação entre o 1º dia (A1 E A2) e 11º (B1 E B2) dia de avaliação em 2 repetições no Tratamento 2 pela manhã.



FONTE: Autor (2023)

Para as variáveis de temperatura dentro do ninho (Tabela 3), houve diferença significativa ($P < 0,05$) para a TIN entre os tratamentos. Esse resultado discorda dos encontrados por Blumetto, Torres e Villagr  (2010), na qual a temperatura dos ninhos não diferiram significativamente para palha e para maravalha. De acordo com Machado e Ferreira (2001), para láparos recém-nascidos, a temperatura do ninho deve ser de 35 C. Todavia, nenhum dos tratamentos obteve resultados próximos ao sugerido pelo mesmo autor. Machado (2013) cita as baixas temperaturas de ninho como um fator para o aumento das taxas de mortalidade em láparos, sendo a utiliza o de lâmpadas ou ninhos aquecidos artificialmente como uma das solu es sugeridas para contornar a situa o.

Tabela 5 - Parâmetros de temperatura medidos nos ninhos em relação aos diferentes substratos de nidificação

Tratamentos	Temperatura interna do ninho (TIN)	Temperatura superficial do ninho (TSN)	Temperatura superficial da pele (TSL)
T1 (Maravalha de Madeira)	31.0 a	31.5 a	33.6 a
T2 (Bagana de carnaúba)	30.5 b	31.3 a	33.0 a
Média	30,8	31,4	33,3
CV (%)	4,20	8,88	6,37

*Médias seguidas de letras diferentes, na linha, diferem estatisticamente entre si ao nível de 5% de probabilidade

Entretanto, os resultados de TIN podem ter sido influenciados pela metodologia da coleta de dados, com mensuração em cinco pontos diferentes, visto que, existiu uma diferença entre P5 e os demais pontos como demonstrado na Tabela 4. Lebas *et al.* (1996) cita que os láparos tendem a se aglomerar dentro do ninho como uma forma de reduzir as perdas de calor, pressionando-se uns contra os outros. Tal mecanismo de adaptação dos láparos para suportar baixas temperaturas no interior do ninho pode sugerir que o amontoado de láparos ao centro do ninho pode ter resultado em temperaturas mais elevadas em P5.

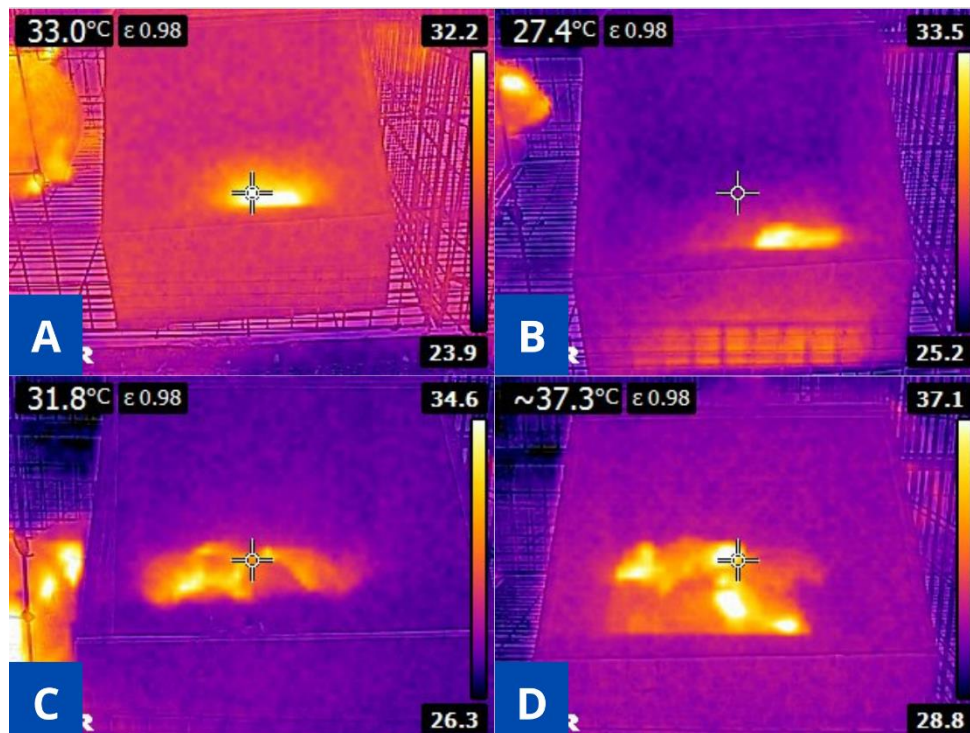
Tabela 6 - Comparação entre os pontos avaliados na temperatura interna do ninho (TIN) em relação aos diferentes substratos de nidificação

Pontos	Comparação	Min	Max
P1	30.6 b	27.7	33.3
P2	30.6 b	24.4	34.0
P3	30.6 b	27.4	33.5
P4	30.6 b	24.9	33.8
P5	31.5 a	28.4	37.1

*Médias seguidas de letras diferentes, na linha, diferem estatisticamente entre si ao nível de 5% de probabilidade.

Não houve diferença significativa ($p>0,05$) em TSN e TSL entre os tratamentos. A TSN (Figura 10 e 11) é influenciada diretamente pela TIN, sendo assim, ambas não alcançaram resultados favoráveis para o aquecimento dos láparos. A TSL está 1 °C acima da limiar máxima recomendada por Klingler e Toledo (2012). Porém, são escassos resultados que levam em consideração a temperatura superficial dos láparos em comparação aos diferentes substratos de nidificação, sendo necessário mais pesquisas na área.

Figura 11 - Fotos termográficas utilizadas para mensuração da TIN e TSL dos dias 0, 7, 14 e 21 (A, B, C e D, respectivamente) de coleta no Tratamento 1 pela tarde.



FONTE: Autor (2023)

Figura 12 - Fotos termográficas utilizadas para mensuração da TIN e TSL dos dias 0, 7, 14 e 21 (A, B, C e D, respectivamente) de coleta no Tratamento 2 pela tarde.



FONTE: Autor (2023)

A tentativa de manter dois ambientes diferentes no interior da mesma gaiola e dentro do ninho para favorecer o conforto térmico de animais em duas fases (lápáros recém-nascidos e matrizes) ainda é um desafio na cunicultura, semelhante a encontrada na suinocultura durante a maternidade, conforme citado por Silva (2017).

5 CONCLUSÃO

O ambiente demonstra que os animais estavam submetidos a condições de estresse térmico durante todo período experimental, o que impacta diretamente o comportamento das coelhas. Considerando os resultados semelhantes obtidos, a bagana de carnaúba pode ser utilizada como alternativa à maravalha como material de nidificação. Contudo, nenhum dos tratamentos alcançou as temperaturas internas do ninho recomendadas pela literatura, podendo ser necessário a adição de uma fonte artificial de calor dentro dos ninhos, a fim de garantir o conforto térmico dos láparos.

REFERÊNCIAS

- ALVES, M. O.; COELHO, J. D. Tecnologia e relações sociais de produção no extrativismo da carnaúba no nordeste brasileiro. In: CONGRESSO DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ECONOMIA E SOCIOLOGIA RURAL, 44., 2006, Fortaleza. **Anais...** Fortaleza: Sociedade Brasileira de Economia e Sociologia Rural, 2006, v. 9, p. 1, CD-ROM
- ANDRADE, H. A. F. **Bagana de carnaúba como substrato na produção de mudas de mamoeiro cultivar 'golden' sob substâncias húmicas.** 2018. 48 f. Monografia (Graduação em Agronomia), Universidade Federal do Maranhão, Chapadinha, 2018.
- ANDRADE, A.; PINTO, SC.; OLIVEIRA, RS. **Animais de Laboratório: criação e experimentação.** Rio de Janeiro: Editora FIOCRUZ, 2002. 388 p. Disponível em: <https://books.scielo.org/id/sfwjtj>
- AVILA, V. S. de; MAZZUCO, H.; FIGUEIREDO, E. A. P. de. **Cama de aviário: materiais, reutilização, uso como alimento e fertilizante.** Concórdia, SC: EMBRAPA-CNPSA, 1992. 38p. Disponível em: <https://www.embrapa.br/busca-de-publicacoes/-/publicacao/436062/cama-de-aviario-materiais-reutilizacao-uso-como-alimento-e-fertilizante>
- BLUMETTO, O.; OLIVAS, I.; TORRES, A.G.; VILLAGRÁ, A. Use of straw and wood shavings as nest material in primiparous does. **World Rabbit Science**, Paris, v. 18, p. 237-242, 2010.
- CAMPS J. Mínimos de conforto para cunicultura industrial. In: SIMPOSIUM DE CUNICULTURA, 27, 2002, Réus. **Anais...** Asociacion española de cunicultura, 2002. p 57-64.
- COELHO REAL. **Carne Coelho Real.** São Paulo: 2023. Disponível em: <https://www.coelhoreal.com.br/carne-coelho-real.htm> Acesso em: 1 de novembro 2023.
- DE OLIVEIRA, E. M. Ambiente e produtividade na cunicultura. In: III SEMINÁRIO NACIONAL DE PESQUISA E TECNOLOGIA EM CUNICULTURA, 1999, Jaboticabal. **Anais...** Jaboticabal, 1999. p. 15
- DUARTE, A.T.; CARVALHO J.M. **Cunicultura.** Lisboa: Clássica, 1979. 413p.
- FAOSTAT. **The Food and Agriculture Organization Corporate Statistical Database (FAOSTAT).** Rome: 2019. Disponível em: <https://www.fao.org/faostat/en/#data/QCL/visualize> Acesso em: 1 de novembro 2023.
- FARKAS, T.P.; SZENDRO, Z.S.; MATICS, Z.S.; RADNAI, I.; MAYER, A.; GERENCSÉR, Z.S. Effect of different nest material on performance of rabbit does. In: 11th World Rabbit Congress, 2016, Qingdao. **Proceedings ...** Qingdao: WRC, 2016. p. 197-200.

FERREIRA, W. M. *et al.* **Manual prático de cunicultura**. Bambuí: Associação Brasileira de Cunicultura, 2012.

FERREIRA, R. A.; MOURA, R. S.; AMARAL, R. C. A.; RIBEIRO, B. P. V. B.; OLVEIRA, R. F.; PIVA, A. E. Estresse agudo por calor em coelhos. **Revista Brasileira de Cunicultura**, Bambuí, v. 12, n. 1 p. 12, 2017. Disponível em: http://www.rbc.acbc.org.br/index.php?option=com_content&view=article&id=74&Itemid=93

GOMES, J. A. F. **Avaliação do potencial da bagana de carnaúba para a alimentação de ovinos no Nordeste do Brasil**. 2008. 72 f. Dissertação (Mestrado) – Programa de Pós Graduação em Zootecnia, Departamento de Ciências Agrárias e Biológicas, Universidade Estadual Vale do Acaraú, Sobral, Ceará, 2008.

HUDSON, R.; SCHAAL, B.; MARTÍNEZ-GÓMEZ, M.; DISTEL, H. Mother-young relations in the European rabbit: physiological and behavioral locks and keys. **World Rabbit Science**, Paris, v.8, p.85-91, 2000. Disponível em: <https://polipapers.upv.es/index.php/wrs/article/view/424/411>

IBGE. **Rebanho de Coelhos**. Rio de Janeiro: 2017. Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/explica/producao-agropecuaria/coelhos/br> Acesso em: 1 de novembro 2023.

IAS BRASIL. **Carnaúba: conheça a árvore símbolo da Caatinga e presente no Cerrado**. Goiânia: 2023. Disponível em: <https://iasbrasilbr.org/carnauba-conheca-a-arvore-simbolo-da-caatinga-e-presente-no-cerrado/> Acesso em: 9 de novembro 2023.

JARUCHE, Y. D. G. **Taxonomia do coelho (Oryctolagus cuniculus)**. Bambuí: 2014. Disponível em: <http://acbc.org.br/site/images/stories/Taxonomia.pdf> Acesso em: 1 de novembro 2023.

KLINGER, A. C. K.; TOLEDO, G. S. P. **Cunicultura: didática e prática na criação de coelhos**. Santa Maria, Editora UFSM, 125 p., 2018.

LEBAS, F. *et al.* **El conejo: cria y patologia**. Roma: Colección FAO: Producción y sanidad animal, 227p., 1996.

LEITE, M. R. L.; COSTA, R. M.; MATOS, S. S.; ANDRADE, H. A. F.; SILVA-MATOS, R. R. S. Production of pre-sprouted sugarcane seedlings using carnauba bagana as substrate. **Pesquisa Agropecuária Tropical**, Goiânia, v. 53, e74082, p. 8, fevereiro, 2023.

LEITE, S. M.; MIRANDA, V. M. M. C.; BATISTA, P. R.; SILVA, E. M. T. T.; RIBEIRO, B. L.; CASTILHA, L. D. Aleitamento artificial e aquecimento suplementar de ninhos como estratégias para redução da mortalidade de láparos. **Cadernos de Ciência & Tecnologia**, Brasília, v. 39, n. 3, p. 13, novembro, 2022.

MACHADO L. C. **Nota Técnica: Mortalidade de láparos em cunicultura**. Bambuí: 2013. Disponível em: <http://acbc.org.br/site/index.php/notas-tecnicas/mortalidade-de->

laparos Acesso em: 12 de novembro 2023.

MACHADO L. C., FERREIRA W. M. **Fundamentos de conforto ambiente aplicados à cunicultura**. Belo Horizonte: Escola de Veterinária da UFMG; 2001.

Disponível em:

<http://www.coelhoecia.com.br/Zootecnia/Fundamentos%20de%20Conforto%20Ambiente%20Aplicados%20a%20Cunicultura.pdf>

MELLO, H. V.; SILVA, J. F. **Criação de Coelhos**. Viçosa, Aprenda Fácil, 274p., 2012.

MOURA, B. B. **Produção de coelhos**. Serópedica: Extensionista do Escritório Local da EMATER-RIO, 2013.

MACHADO, L.C.; FERREIRA, W.M. Opinião: organização e estratégias da cunicultura brasileira – buscando soluções. **Revista Brasileira de Cunicultura**, v.6, n. 01, p.1-31, 2014.

MULLER P.B. **Bioclimatologia aplicada aos animais domésticos**. Porto Alegre: Sulina, 1982. 158p.

NASCIMENTO, G. V.; SILVA, G. M.; COSTA, P. R. S. Ecologia política da carnaúba no Ceará. **Caderno de Estudos Geoambientais CADEGEO**, v. 10 - 11, n. 01, dezembro de 2020.

NASCIMENTO, E. B.; SILVA, J. L. M.; ALMEIRA, L. V.; LEÇA, R. A. A Cera de Carnaúba: Origem, Produção e Mercados. In: VII ENCONTRO DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO AGROINDUSTRIAL, 11, 2014, Campo Mourão. **Anais...** Universidade Estadual do Paraná, 2014. p 11.

PAULINO, L. C.; PEREIRA, A. V. A.; CARDOSO, F. E. N.; OLIVEIRA, L. B.; MOREIRA, M. L. S. Os saberes em diálogo: o manejo sustentável da carnaúba no assentamento Vida Nova - Aragão, em Miraíma – Ceará. **Cadernos de Agroecologia – ISSN 2236-7934 - Anais do XI Congresso Brasileiro de Agroecologia**, São Cristóvão, Sergipe - v. 15, no 2, 2020.

PROJETO CAATINGA. **Descrição botânica**. Mossoró: 2021. Disponível em: <https://projetoCaatinga.ufersa.edu.br/descricao-botanica-carnauba/> Acesso em: 15 de dezembro de 2023.

R Core Team (2023). **R: A Language and Environment for Statistical Computing**. R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria. Disponível em: <https://www.R-project.org/>. Acessado em 18 de outubro de 2023.

ROCA T. Aspectos fundamentales de cunicultura. In: **PRIMER CONGRESO DE CUNICULTURA DE LAS AMÉRICAS**, Montecilio. Primer congreso de cunicultura de las américas. Montecillo, Edo De México: Colégio de postgraduados. 1998.

SAMPAIO, L. C. **Bagana de carnaúba como material alternativo de cama em sistema compost barn para bovinos leiteiros**. 2019. 54 f. Dissertação (Mestrado) -

Programa de Pós-Graduação em Engenharia Agrícola, Departamento de Engenharia Agrícola, Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2019.

SANTOS, G. M. S. **Mudas de tamarindeiro produzidas em substratos compostos por bagana de carnaúba e casca de arroz.** 2019. 28 f. Monografia (Graduação em Agronomia), Universidade Federal do Maranhão, Chapadinha, 2019.

SILVA, D. H. F. **Efeitos da idade e período do dia sobre as variáveis fisiológicas de termorregulação de suínos,** 2017. 23 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Medicina Veterinária), Faculdade de Medicina Veterinária da Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia, 2017.

SILVA, K. G.; ROTTA, I.; COSTA, L. B.; SOTOMAIOR, C. S. Qualidade de ninho, ganho de peso dos lâparos e custo do uso da maravalha como substrato de nidificação de coelhas. **Revista Brasileira de Cunicultura**, Bambuí, v. 19, n. 1, p. 14-25, maio 2021.

SILVA, M. A. J. G.; ROTTA, I.; TAKAYUKI, Y. J.; FERRAZ, P. F. P.; MOURA, R. S.; ABREU, L. H. P.; LIMA, R. R. Modelagem do consumo alimentar e padrões comportamentais de coelhos Nova Zelândia Branco submetidos a desafios crônicos por altas temperaturas. **Revista Brasileira de Cunicultura**, Bambuí, v. 19, n. 1, p. 26-53, maio 2021.

SOUSA, P. G. R. **Produtividade do mamoeiro em resposta aos insumos cinza vegetal e bagana de carnaúba no contexto da agricultura familiar de base agroecológica.** 2015. 39 f. Monografia (Graduação em Agronomia), Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2015.

SZENDRO, Z.S.; TROCINO, A.; HOY, S.T.; XICCATO, G.; VILLAGRÁ, A.; MAERTENS, L. A review of recent research outcomes on the housing of farmed domestic rabbits: reproduction does. **World Rabbit Science**, Paris, v. 27, p. 1- 14, 2019.