



UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO SEMI-ÁRIDO
PRÓ-REITORIA DE GRADUAÇÃO
CENTRO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS
CURSO DE ZOOTECNIA

NAYANNE DE OLIVEIRA DOS SANTOS

TERMOGRAFIA INFRAVERMELHA NA DETECÇÃO DO ESTRO EM PREÁS
(*Galea spixii* Wagler, 1831).

MOSSORÓ

2019

NAYANNE DE OLIVEIRA DOS SANTOS

**TERMOGRAFIA INFRAVERMELHA NA DETECÇÃO DO ESTRO EM PREÁS
(*Galea spixii* Wagler, 1831).**

Monografia apresentada a Universidade Federal Rural do Semi-Árido como requisito para obtenção do título de Bacharel em Zootecnia.

Orientador: Prof. Dr^a. Aracely Rafaelle Fernandes Ricarte

MOSSORÓ

2019

© Todos os direitos estão reservados a Universidade Federal Rural do Semi-Árido. O conteúdo desta obra é de inteira responsabilidade do (a) autor (a), sendo o mesmo, passível de sanções administrativas ou penais, caso sejam infringidas as leis que regulamentam a Propriedade Intelectual, respectivamente, Patentes: Lei nº 9.279/1996 e Direitos Autorais: Lei nº 9.610/1998. O conteúdo desta obra tomar-se-á de domínio público após a data de defesa e homologação da sua respectiva ata. A mesma poderá servir de base literária para novas pesquisas, desde que a obra e seu (a) respectivo (a) autor (a) sejam devidamente citados e mencionados os seus créditos bibliográficos.

S237t Santos, Nyanne de Oliveira.

TERMOGRAFIA INFRATERMELHA NA DETECÇÃO DO ESTRO
EM PREÂS (*Galea spixii* Wagler, 1831). / Nyanne
de Oliveira Santos. - 2019.

31 f.: il.

Orientadora: Aracely Rafaelle Fernandes
Ricarte.

Monografia (graduação) - Universidade Federal
Rural do Semi-árido, Curso de Zootecnia, 2019.

1. citologia vaginal. 2. roedores. 3.
reprodução animal. 4. termografia infravermelha.

I. Ricarte, Aracely Rafaelle Fernandes, orient.
II. Título.

O serviço de Geração Automática de Ficha Catalográfica para Trabalhos de Conclusão de Curso (TCC's) foi desenvolvido pelo Instituto de Ciências Matemáticas e de Computação da Universidade de São Paulo (USP) e gentilmente cedido para o Sistema de Bibliotecas da Universidade Federal Rural do Semi-Árido (SISBI-UFERSA), sendo customizado pela Superintendência de Tecnologia da Informação e Comunicação (SUTIC) sob orientação dos bibliotecários da instituição para ser adaptado às necessidades dos alunos dos Cursos de Graduação e Programas de Pós-Graduação da Universidade.

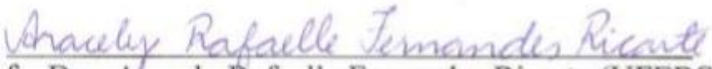
NAYANNE DE OLIVEIRA DOS SANTOS

TERMOGRAFIA INFRAVERMELHA NA DETECÇÃO DO ESTRO EM PREÁS
(*Galea spixii* Wagler, 1831).

Monografia apresentada a Universidade Federal Rural do Semi-Árido como requisito para obtenção do título de Bacharel em Zootecnia.

Defendida em: 20/03/ 2019.

BANCA EXAMINADORA


Profa. Dra. Aracely Rafaella Fernandes Ricarte (UFERSA)
Presidente


Prof. Dr. Marcelo Barbosa Bezerra (UFERSA)
Membro Examinador


Msc. Wallace Sostene Tavares da Silva (UFERSA)
Membro Examinador

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a Deus por ter me dado forças, perseverança para chegar aonde cheguei e não deixar desistir nos momentos mais difíceis.

Aos meus pais, Roberto Vieira dos Santos e Dalvanete Costa de O. Santos por todo cuidado e dedicação e acreditar sempre no meu potencial.

À minha irmã, Nayara Oliveira dos Santos por me dá força nos momentos difíceis e por cuidar dos meus pais nesse período que me manteve afastada.

Aos meus avós paternos (*in memorian*) pelo o amor, pela dedicação, pelo cuidado que sempre tiveram comigo.

Aos meus tios, tias, avó materna, primos e primas por ter compreendido a minha ausência em datas comemorativas.

À minha orientadora, Aracely Rafaelle Fernandes Ricarte, pela paciência e por ter compartilhado todos os ensinamentos e não ter desistido de mim desde o primeiro período de faculdade.

Ao Prof. Marcelo Barbosa e Wallace Tavares por ter aceitado o convite para compor a banca e pela ajuda.

À Nayane Batista, Nicolas Lima, Marília Fernandes, André Silva, Yonara Medeiros, Claudionor Filho, Samuel Nunes e Jerlison José pela amizade, compreensão e momentos únicos durante os anos de faculdade.

À Débora Xaxá, Ana Indira, Adrielle Karolinne, Antônio Bisneto, Laís Aryel e Mity Gonçalves pela amizade e companheirismo.

À Andreia, Clarisse e Ana Carolina por não ter me deixado desistir de Mossoró e consequentemente do curso.

À todos os professores que tive na vida acadêmica pelo conhecimento passado durante o curso.

Aos funcionários do CEMAS Francisco e Manuel Messias (Cuscuz), pela ajuda e prestatividade durante todos os dias de coleta.

“É muito melhor lançar-se em busca de conquistas grandiosas, mesmo expondo-se ao fracasso, do que alinhar-se com os pobres de espírito, que nem gozam muito nem sofrem muito, porque vivem numa penumbra cinzenta, onde não conhecem nem vitória, nem derrota.”

(Theodore Roosevelt).

RESUMO

A busca por alternativas de diagnóstico rápido e não invasivo tem tornado a termografia infravermelha um importante aliado para diagnóstico ótico reprodutivo em animais. Nesse contexto, objetivou-se neste trabalho avaliar o uso da termografia infravermelha como um método de detecção de estro em preás (*Galea spixii* Wagler, 1831). Para isto, durante 20 dias foram analisadas 13 fêmeas não prenhes, em idade reprodutiva submetidas a análise com a câmera termográfica e citologia vaginal. As fêmeas foram capturadas com o auxílio de um puçá e posteriormente realizou-se fotos termográficas na região da vulva e do focinho, aferição da temperatura da superfície corporal e coleta do muco vaginal. As fotos obtidas com a câmera termográfica foram analisadas utilizando o software FLIR Tolls®. Para realização da citologia vaginal, o muco foi coletado com swab embebido em água destilada e fixado o material colhido em lâminas previamente identificadas. As lâminas foram coradas com kit panotico® rápido e secadas a temperatura ambiente e posteriormente lidas para identificação das células: basais, parabasais, superficiais e intermediárias. Concomitante, foram observadas a temperatura do ar (Tar, °C), velocidade do vento (Vv, m/s) e umidade relativa (UR,%), para monitoramento ambiental. Foi possível identificar o estro de todas as fêmeas pela citologia vaginal, porém, não houve diferença no perfil termográfico e nem nas temperaturas mensuradas das regiões analisadas no período do ciclo estral dos animais. Assim foi possível concluir que o uso da termografia infravermelha em preás (*Galea spixii* Wagler, 1831) não é possível identificar período estral.

Palavras-chave: citologia vaginal, roedores, reprodução animal, termografia infravermelha.

ABSTRACT

The search for alternatives for rapid and non-invasive diagnosis has made infrared thermography an important ally for reproductive diagnosis in animals. In this context, the objective of this study was to evaluate the use of infrared thermography as a method of detecting estrus in preas (*Galea spixii*, Wagler, 1831). For this, during 20 days, 13 non-pregnant females of reproductive age were submitted to analysis with the thermographic camera and vaginal cytology. The females were captured with the aid of a liftnet to perform the thermographic pictures in the region of the vulva and the muzzle, body surface temperature measurement and collection of the vaginal mucus. The photos obtained with the thermographic camera were analyzed using FLIR Tolls® software. To perform the vaginal cytology, the mucus was collected with swab soaked in distilled water and fixed the material harvested in previously identified slides. The slides were stained with rapid panotic ® kit and dried at room temperature and subsequently read for identification of basal, parabasal, superficial and intermediate cells. At the same time, air temperature (Tar, °C), wind speed (Vv, m/s) and relative humidity (UR, %) were measured for environmental monitoring. It was possible to identify the estrus of all the females by the vaginal cytology, however, there was no difference in the thermographic profile nor in the measured temperatures of the analyzed regions in the period of the estrous cycle of the animals. Thus it was possible to conclude that with the use of infrared thermography in preas (*Galea spixii*, Wagler, 1831) it is not possible to identify the estrous period.

Keywords: vaginal cytology, rodents, animal reproduction, infrared thermography.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1	–	<i>Galea spixii</i> , Wagler, 1831.	16
Figura 2	–	Câmera termográfica infravermelha, vista frontal (A), vista lateral (B)	19
Figura 3	–	Recinto experimental (<i>Galea spixii</i> , Wagler, 1831).....	21
Figura 4	–	Preá com identificação no membro posterior direita.....	22
Figura 5	–	Coleta de imagem de focinho utilizando a câmera termográfica (A); Aferição de temperatura de temperatura superficial com o termômetro digital (B)....	23
Figura 6	–	Coleta de muco vaginal de Preá (A); Esfregaço vaginal (B); Kit panótico rápido® (C).....	23
Figura 7	–	Foto de focinho (A) e Vulva (B) de preás obtidos com câmera termográfica infravermelha.....	26

LISTA DE TABELAS

Tabela 1	-	Dados ambientais diários.....	24
		Médias e desvios- padrão para as temperaturas da vulva, do focinho e corporal	
Tabela 2	-	de préas (<i>Galea spixii</i>).....	25

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1	- Distribuição das médias das variáveis ambientais.....	25
-----------	---	----

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

°C	Celsius
CEMAS	Centro de Multiplicação de Animais Silvestres
CEUA	Comissão de Ética no Uso de Animais
IBAMA	Instituto Brasileiro do Meio Ambiente
m/s	Metro por segundo
Tar	Temperatura do ar
UFERSA	Universidade Federal Rural do Semi- árido
UR	Umidade relativa
Vv	Velocidade do vento

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	14
2	REFERENCIAL TEÓRICO	16
2.1.	Caracterização animal	16
2.2.	Citologia vaginal	17
2.3.	Termografia infravermelha	18
3	OBJETIVOS	20
3.1.	Objetivo geral	20
3.2.	Objetivos específicos	20
4	MATERIAL E MÉTODOS	21
4.1.	Local e período do estudo	21
4.2.	Animais	21
4.3.	Variáveis ambientais	22
4.4.	Termografia infravermelha e temperatura superficial	22
4.5.	Análise e citologia vaginal	23
4.6.	Análise estatística	23
5	RESULTADOS E DISCUSSÃO	24
6	CONCLUSÃO	28
7	REFERÊNCIAS	29

1 INTRODUÇÃO

O preá (*Galea spixii*, Wagler, 1831) pertence ao grupo dos roedores, podendo alcançar 30 centímetros de comprimento e peso médio de 400 gramas. São mamíferos de pequeno porte, que vivem em bandos, encontrados no bioma Caatinga do nordeste brasileiro (Oliveira et al., 2008). Na natureza, estes sofrem com as constantes caças predatórias seja elas para a sobrevivência ou por diversão, comprometendo sua sobrevivência, o que poderia acarretar futuramente na entrada desses animais na lista de animais em extinção mesmo sendo altamente prolíferas, uma vez que, sua carne é bastante apreciada e rentável para a população local (UICN 2014). Por isso se faz necessário o estudo do manejo reprodutivo, para preservação desses animais em seu habitat natural a fim de proteger a espécie de entrar em ameaça de extinção e incentivar a sua possível criação como animal de produção em cativeiro, por sua prolificidade.

Existem poucos estudos para o desenvolvimento de técnicas auxiliares de identificação reprodutivas para préas, sendo necessário desenvolver estudos na área de fisiologia reprodutiva para auxiliar o manejo reprodutivo dessa espécie em cativeiro, diminuindo dessa forma as chances do preá nordestino entrar em extinção.

Com a importância que o bem-estar animal tem assumido nos mais diversos campos da área animal e também nas pesquisas científicas da área, tornou-se imprescindível a utilização de técnicas e equipamentos não invasivos que prezem pelo conforto e bem-estar animal, destacando-se assim, a termografia infravermelha.

Nesse contexto, a termografia infravermelha, surge como uma alternativa de diagnóstico rápido, não invasivo, que não altera as condições fisiológicas, podendo ser aplicado para diversas finalidades em método que auxiliam os diagnósticos de processos inflamatórios em diferentes espécies de animais, na avaliação do sistema reprodutivo como identificar o momento do estro, proximidade do parto (Ricarte et al., 2014), sem causar algum tipo de trauma. A técnica de termografia é uma importante ferramenta para avaliar a temperatura de diferentes áreas do corpo. A termografia pode auxiliar em diagnósticos ou no monitoramento de enfermidades de forma rápida e eficiente (Rekant et al., 2016), transformando essa tecnologia em um artifício de mapeamento da temperatura superficial nas diferentes áreas a serem analisadas (Stewart et al., 2005).

Diante disso, essa técnica pode se tornar um importante aliado na detecção e diagnóstico reprodutivo de animais silvestres evitando o contato direto com animal, minimizando o estresse e consequentemente diminuindo os riscos de acidentes. Com isso, o

objetivo nesse trabalho é explorar a técnica de termografia infravermelha no diagnóstico reprodutivo de preás.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

2.1. Caracterização da espécie *Galea Spixii* Wagler, 1831.

O preá silvestre do semiárido é um animal terrestre, de hábito diurno que reduz sua atividade no período noturno é encontrado em bandos, escondidos em tocas seu comportamento alimentar se restringe a frutos, caules, tuberculos, raízes e cascas de árvores jovens (Reis et al., 2006). A espécie *Galea spixii* está inserida na classe Mammalia, na ordem Rodentia e na família Caviidae.

O Brasil é um país com uma imensa diversidade de mamíferos, sendo catalogadas mais de 652 espécies de origem nativa, das quais 36,04% são pertencentes a ordem Rodentia, o preá é bastante comum no bioma Caatinga (Silva, 2013).

Os préas apresentam pelagem densa com uma coloração que pode variar da cor acizentada até a cor amarelada na superfície dorsal, com cauda curta e pêlos brancos ou branco-amarelado ao redor dos olhos e na superfície ventral ao redor dos olhos (Reis et al., 2006). De porte pequeno, possui comprimento médio de 23 cm e peso médio de 400g (Oliveira, 2008).



Figura 1: *Galea Spixii*, Wagler, 1831.

Fonte: Arquivo pessoal.

Machos e fêmeas atingem a idade reprodutiva quando aptos a liberar gametas e manifestar comportamento sexual frequente (Thadei, 2008). O ciclo estral da fêmea possui duração de 14 a 18 dias com o período gestacional de 48 dias, são bastante prolíferas e conseguem se reproduzir ao longo de todo ano. Tem como característica reprodutiva um ciclo estral contínuo dividido em proestro, estro, metaestro e diestro (Santos et al., 2017).

A fêmea apresenta o aparelho reprodutor composto de ovários, ovidutos, útero, vulva e vagina. Os ovários desempenha função endócrina, sendo responsável pela síntese

estrógeno e progesterona para produção e maturação do gameta feminino (Richards et al., 2002; Lombardi et al., 2012).

Anatomicamente a genitália externa da preá (*Galea Spixii* Wagler, 1831), possui singularidades quanto a diferenciação sexual, quando adultas apresentam um clitóris peniforme transpassado pela uretra, apresentando glândulas uretrais, semelhante ao pênis dos machos (Santos et al., 2014). Além disso, a fêmea apresenta a formação de uma membrana de oclusão vaginal, tornando o óstio vaginal externo invisível em parte do ciclo estral (Santos et al., 2015) e por toda a gestação (Santos et al., 2016a).

2.2. Citologia vaginal

A citologia vaginal é uma técnica rápida e simples, para o diagnóstico de estro de diversas espécies animal, assim podendo auxiliar em diversas técnicas reprodutivas, principalmente na inseminação artificial e no controle reprodutivo consolidando-se como um método rápido e economicamente viável (Monreal et al., 2005).

A citologia vaginal pode identificar o começo do estro, ao detectar alterações nas células vaginais, tanto qualitativamente, como quantitativamente. As mudanças morfológicas das células são em decorrência da ação de hormônios sexuais, tornando-se perceptível o momento que o animal está entrando em estro, sendo essencial conhecer as fases do ciclo estral para dominar a técnica de maneira precisa e objetiva, e assim desenvolver de forma eficiente biotécnicas reprodutivas que assegurem manejo reprodutivo adequado (Costa et al., 2009).

As células do epitélio vaginal são as células basais, parabasais, intermediárias e superficiais nucleadas e anucleadas. As basais são células que estão no epitélio vaginal e ficam sob a membrana basal, elas são pequenas, com formato ovóide, possuem núcleo grande e de difícil visualização no esfregaço (Ettinger, 1992). As células parabasais formam a segunda camada do epitélio vaginal, apresentam as mesmas características das células basais, com o núcleo um pouco menor, já as células intermediárias apresentam o núcleo menor que as parabasais e um formato navicular, apresentando na última camada dois formatos de células as superficiais nucleadas e anucleadas (Morrow, 1986; Ettinger, 1992).

O ciclo estral é caracterizado por padrões cíclicos de proliferação, diferenciação e transformação celular para que aconteça o desenvolvimento folicular e ovulação (Berisha e

Schams, 2005). O controle do ciclo estral é feito pelos hormônios do eixo hipotálamico-hipofisário, no hipotálamo é secretado e sintetizado o hormônio liberador de gonadotrofina (gnRH), que tem como função estimular modificações estruturais e hormônios esteróides e outros fatores de controle reprodutivo (Brown et al., 2004).

2.3. Termografia infravermelha

O princípio do funcionamento da câmara termográfica é baseado no fato de que qualquer corpo que apresenta temperatura maior que -273 ($^{\circ}\text{C}$) emitem ondas eletromagnéticas. A termografia infravermelha foi desenvolvida baseada a partir da lei de radiação que todos os comprimentos de onda e em todas as direções, a máxima radiação possível para a temperatura do corpo é emitida descrita por Planck. Este método propõe a captura digital de imagens da termográfica infravermelha em diferentes pontos teciduais do corpo, podendo através delas diagnosticar doenças ou anomalias fisiologias (Koopman, 1980).

Foi utilizada nos estudos de termorregulação de diferentes espécies, no monitoramento de tecidos transplantados e acompanhamento de diagnósticos de enfermidades em cascos de cavalos (Ribeiro et al., 2009; Moura et al., 2011; Figueiredo et al., 2012). Na atualidade a tecnologia infravermelha também pode ser utilizada na construção civil para monitorar as estruturas das instalações dos animais e elucidar como é feita as trocas de calor com ambiente (Oliveira, 2012).

Para o funcionamento correto do equipamento, evitando assim falsos resultados, são necessários alguns cuidados, dentre estes se destaca, que a mesma não deve ser utilizada sob a luminosidade solar e ventos de forma direta, atentando-se sempre para calibração da temperatura conforme o ambiente (Chacur et al., 2016).

Apesar da aplicabilidade e perspectivas que a termografia infravermelha proporciona, ainda são escassos estudos no ramo da reprodução animal que visem a utilização efetiva dessa tecnologia.



Figura 2. Câmera termográfica infravermelha vista frontal (A), vista lateral (B).
Fonte: Arquivo pessoal.

OBJETIVOS

3.1. Objetivo geral

Avaliar o uso da termografia infravermelha como método de detecção do estro em preás (*Galea spixii*).

3.2. Objetivos específicos

- Avaliar a temperatura da vulva com uso de termografia infravermelha;
- Analisar se esta temperatura pode variar no período estral;
- Aplicar um método menos invasivo sem restrições e de rápida utilização e execução.

4 MATERIAL E MÉTODOS

4.1. Local e período do estudo

O experimento foi conduzido no Centro de Multiplicação de Animais Silvestres – CEMAS da Universidade Federal Rural do Semi-árido – UFERSA, situado no município de Mossoró-RN. As coletas foram realizadas durante 20 dias ininterruptos, às 06h00min da manhã.

O criadouro científico, CEMAS, está registrado junto ao órgão competente IBAMA sob o número de inscrição 1478912. O projeto de pesquisa foi submetido e aprovado pela Comissão de ética no uso de animais (CEUA), com o número de processo 23091.014463/2018-23.



Figura 3. Recinto experimental (*Galea spixii* Wagler, 1831).

Fonte: Arquivo pessoal.

4.2. Animais

O experimento foi realizado com 13 fêmeas de Preá (*Galea spixii*, Wagler, 1831), oriundas do CEMAS, não prenhas, com idade média de 2 anos e meio de acordo com a escrituração zootécnica do criadouro.

Os animais foram identificados com tinta capilar nos membros anteriores e posteriores. Em seguida os animais foram separados em quatro baias, para facilitar o manejo dos animais durante o período experimental, não havendo diferença entre os tratamentos.



Figura 4. Preá com identificação no membro posterior direita.
Fonte: arquivo pessoal.

4.3. Variáveis ambientais

Durante todo o período experimental foram observadas a temperatura do ar (T_{ar} , °C), velocidade vento (V_v , m/s) e umidade relativa (UR, %), com o auxílio de um termohigroanemômetro para monitoramento do ambiente que os animais estavam inseridos. Sendo as mesmas, medidas diariamente às 6h10min da manhã.

4.4. Termografia infravermelha e temperatura superficial

Para a coleta os animais foram contidos individualmente, capturando-se inicialmente as imagens com a termográfica da região vulvar e do focinho, para que houvesse menor influência possível do estresse na temperatura local, em seguida aferida a temperatura superficial na região lateral esquerda do animal com o termômetro digital. As fotos termográficas da região vulvar e do focinho foram analisadas com o software FLIR Tools®.



Figura 5. Coleta de imagem de focinho utilizando a câmera termográfica (A); Aferição de temperatura de temperatura superficial com o termômetro digital (B).

Fonte: Arquivo pessoal.

4.5. Análise e citologia vaginal

Para colheita do muco vaginal, utilizou-se *swab* embebido com água destilada, introduzido na vagina da fêmea em ângulo de 45° e posteriormente em ângulo de 180° para colher o material. Uma vez colhido o material foi fixado em lâmina identificada.

Para corar as lâminas foi utilizado o kit panótico rápido®, de acordo com orientações do fabricante. Com auxílio de um microscópio óptico, foi realizada a leitura das lâminas contabilizando-se células basais, parabasais, intermediárias e superficiais presentes no esfregaço.

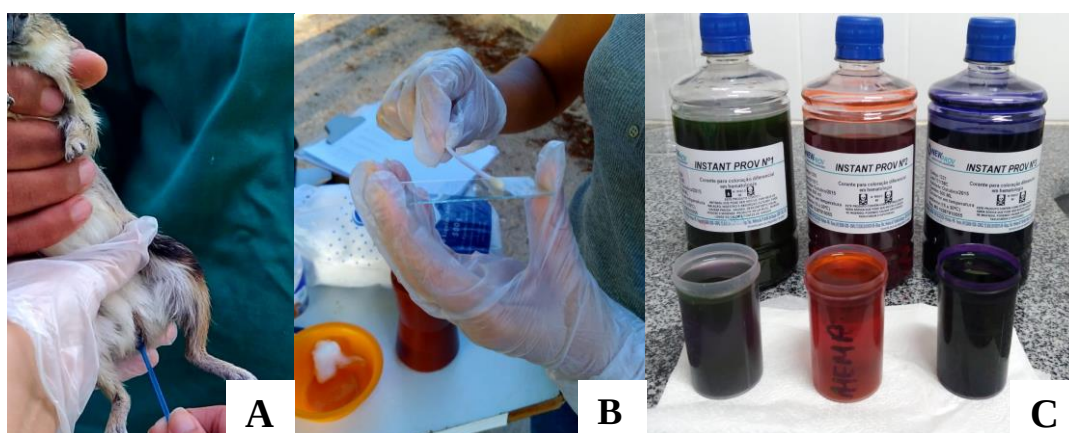


Figura 6. Coleta de muco vaginal de Préa (A); Esfregaço vaginal (B); Kit panótico rápido® (C).
Fonte: Arquivo pessoal.

4.6. Análise estatística

Para a análise estatística, as médias de temperatura das regiões obtidas com a câmera termográfica no dia do estro, identificado através da citologia vaginal, foram comparadas com as temperaturas obtidas nos dias em que as fêmeas estavam fora do estro.

Os dados foram submetidos a análise de variância e as médias comparadas pelo teste F à 5% de significância.

5 RESULTADOS E DISCUSSÃO

No período de coleta às médias para as variáveis ambientais foram: temperatura do ar $27,3 \pm 0,85$ umidade relativa $69,3 \pm 1,7$ e velocidade do vento $0,2 \pm 0$, na qual pode ser considerada alta e colocando os animais em estresse térmico. No semiárido brasileiro, onde os animais experimentais estão inseridos as principais características ambientais são temperaturas elevadas e radiação durante o ano todo com chuvas irregulares (INMET). Um dos fatores climáticos que mais interfere é a temperatura aliada a alta umidade relativa do ar que influenciam na temperatura corporal e consequentemente no metabolismo fisiológico e hormonal do animal (Titto et al., 1997)

Tabela 1. Variáveis ambientais diárias.

DATA	HORA	TA(°C)	UR(%)	VV(M/S)
21/jan	06:10	28,2	70,7	1.0
22/jan	06:10	26,2	67,6	0
23/jan	06:10	26,4	68,7	0
24/jan	06:10	28,1	70,1	0
25/jan	06:10	27,1	69,7	0
26/jan	06:10	28,4	70,4	0
27/jan	06:10	26,4	72,4	0
28/jan	06:10	27,3	67,3	0
29/jan	06:10	27,9	68	0
30/jan	06:10	27.1	74.7	0
31/jan	06:10	28.8	68.4	1.2
01/fev	06:10	28.4	70.4	0.4
02/fev	06:10	27.1	69.7	0
03/fev	06:10	28.4	70.4	0
04/fev	06:10	29.4	67.9	0
05/fev	06:10	28.2	74.2	0
06/fev	06:10	27.5	79.4	0.3
07/fev	06:10	26.5	81.5	0
08/fev	06:10	25.8	74.6	1.1
09/fev	06:10	27.1	69.4	0

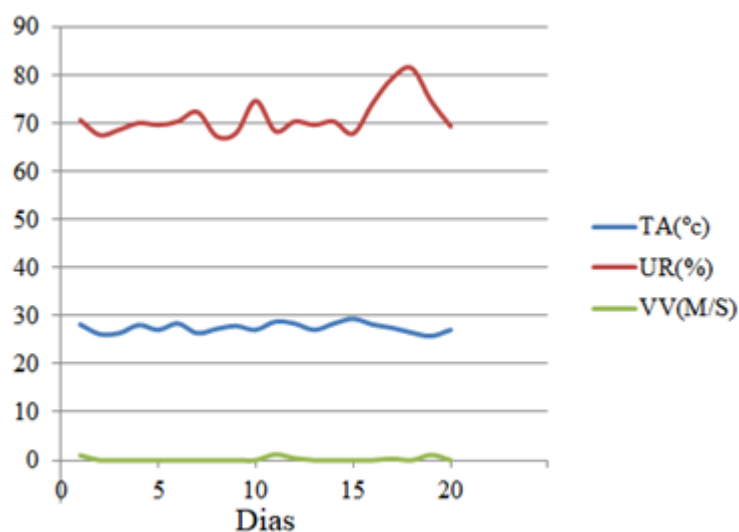


Gráfico 1. Distribuição das médias das variáveis ambientais.

Durante os 20 dias de experimento, podemos verificar (Gráfico 1) que as variáveis ambientais se mantiveram constantes.

Para as temperaturas da vulva, do focinho e superficial não houve diferença significativa ($P < 0,05$), entre o período em que os animais estavam em estro e fora do estro (Tabela 1). Os resultados obtidos para os parâmetros avaliados podem ter sido influenciados pelo estresse causado aos animais no momento da captura e manipulação, elevando a temperatura nas regiões de estudo mesmo com boa adaptação em cativeiro.

O estresse é uma resposta do sistema fisiológico, alterando o comportamento de seres vivos, que buscam se adaptar em condições não favoráveis, provocando alteração na sua homeostasia (Rohlf et al., 2005). Esse desequilíbrio provoca ações estimulantes tais como frio, calor, odores estranhos, frustração, ansiedade, fúria, medo e falta de contato social, esses efeitos são provocados por feedback negativo para a retomada da homeostase do organismo (Fowler, 1986; Souza e Batista, 2012).

Tabela 1. Médias e desvios padrão para as temperaturas da vulva, do focinho e corporal de préas (*Galea spixii*, Wagler, 1831).

	focinho (°C)	vulvar(°C)	superficial (°C)
Estro	30,50 ± 0,77	34,38 ± 0,29	32,67 ± 1,45
Fora do estro	30,39 ± 0,69	34,90 ± 1,03	32,01 ± 1,36

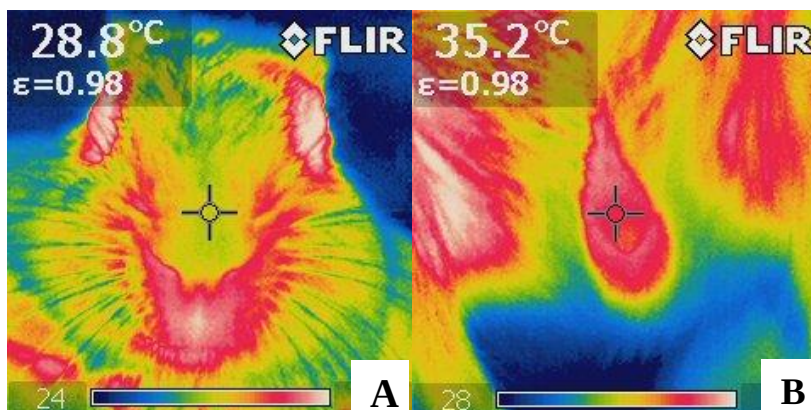


Figura 7. Foto de focinho (A) e Vulva (B) de préas obtidas com câmera termográfica infravermelha.

Fonte: Arquivo pessoal.

Em Catetos (*Tayassu tajacu*) a captura repentina para práticas de manejo são fatores determinantes para condição de estresse em animais silvestres, pois eles emitem sinais de alerta ou fuga que causa o aumento na temperatura superficial, retal e frequência cardíaca (Batista et al., 2008), explicando o fato de nesse estudo não ter sido verificado diferença estatística na temperatura vulvar e temperatura corporal entre as fêmeas que se encontravam no estro e as que não estavam em estro, tendo em vista que no momento da captura dos animais, eles eram submetidos a fatores estressantes por serem colocados em uma situação que não estavam adaptados.

Apesar de não se ter obtido resultados positivos nessa pesquisa com relação a utilização da termografia para detecção do estro em fêmeas de preá, estudos desenvolvidos em outras espécies de mamíferos comprovam a eficácia dessa tecnologia para esse fim ao identificar por diferença de temperatura na área vulvar no estro, podendo também auxiliar na identificação de gestação e na proximidade do dia do parto (Ricarte, 2014).

Em suínos, a aplicação da termografia com esta finalidade, mostrou diferenças significativas da temperatura na região vulvar e perivulvar em momentos antes da ovulação, com temperaturas próximas à 35,6°C durante o período ovulatório e após o estro a temperatura regrediu abruptamente para 33,9°C (Scolari et al., 2011).

Os préas são animais endotérmicos e homeotérmicos capazes de manter sua temperatura corporal, mesmo produzindo muito calor metabólico mesmo com a ampla faixa de temperatura ambiental, isso se deve a estabilidade entre a termogênese e a atmosfera (Queiroz, 2016).

É importante novos estudos na área para ser esclarecidos alguns pontos em relação ao ambiente ao estresse de captura de animais silvestres e desenvolver métodos que possam diminuir o estresse na hora da contenção.

6. CONCLUSÃO

A detecção do estro em preás por termografia infravermelha fica comprometida se esta for realizada após a captura do animal, pois a elevação da temperatura corporal não permite a análise da temperatura vulvar que pode variar na ocasião do estro, como observado em outras espécies.

7 REFERÊNCIAS

- Batista, J.S., Bezerra, F.S.B., Lira, R.A., Orpinelli, S.R.T., Dias, C.E.V., Oliveira, A.F. Síndrome do estresse em catetos (*Tayassu tajacu*) submetidos à captura e contenção em diferentes horários da manhã em Mossoró, RN. **Ciência Animal Brasileira**, v.9, n.1, p. 170-176, 2008.
- Berisha, B.; Schams, D. Ovarian function in ruminants. **Domestic Animal Endocrinology**, Stoneham, v. 29, p. 305-317, 2005.
- Brown, J.; Walker, S.; Steinman, K. **Endocrine manual for the reproductive assessment of domestic and non-domestic species**. Endocrine Research Laboratory, Department of Reproductive Sciences, Conservation and Research Center, National Zoological Park, Smithsonian Institution, Manual: 1-93, 2 ed. 2004.
- Costa, E. C. F., Lêga, E., Neves, L. Estimativa da fase do ciclo estral por citologia vaginal em cadelas (*Canis familiaris*, Linnaneus, 1758) da região de Ituverava-SP. **Nucleus Animalium**, v1, n2, 2009.
- Chacur MGM, Oba E, Dantas A, Ruediger FR, Oliveira RA, Volpato MSA, Mendes AJ. Thermographic evaluation of mammary development of crossbred Murrah buffaloes during late pregnancy. In: World Buffalo Congress, 11, 2016, Cartagena. **Anais...Cartagena**, 2016, v.1, p.185. 2016b.
- Ettinger, S. J. **Tratado de medicina interna veterinária: moléstias do cão e do gato**. São Paulo: Ed. Manole, 1992.
- Figueiredo, T.; Dzyekanski, B.; Kunz, J.; Silveira, A. B.; Ramos, C. M. G.; Michelotto Júnior, P. V.; A importância do exame termográfico na avaliação do aparato locomotor em equinos atletas. **Revista Científica Eletrônica de Medicina veterinária**, nº 18, 2012.
- IUCN. Red List of Threatened Species, version 2013.1. International Union of Conservation of Nature. Disponível em: www.iucnredlist.org. Acesso novembro 2018.
- Koopman, D.E. Cholesteric plate thermography: the state of the art. Ann. NY **Academic Science**, v.181, p.475-480, 1980.
- Lombardi, L. A.; Simões, R. S.; Magnhn, C. C.; Silva, C. F.; Maciel, G. A. R.; Baracat, E. C.; Júnior, J. M. S. Morphology of the interstitial cells of rat polycystic ovaries: an experimental study. **Revista Brasileira de Ginecologia e Obstetrícia**. v. 34, n. 7, p. 323-328, 2012.
- Monreal, A. C. D.; Toniollo, G. H.; Laura, I. A.; Salazar, W. V.; Delfíni, A. Citologia vaginal em cabras alpinas sincronizadas com CIDR® + eCG. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE REPRODUÇÃO ANIMAL, 2005, Goiânia. Anais...Goiânia, v. 16, 2005.
- Morrow, D. A. Current therapy in theriogenology. Ed. W. B. Saunders, 1986
- Moura, D. J.; Maia, A. P. ; Vercellino R. A. et al. Uso da Termografia Infravermelha na Análise da Termorregulação de Cavalo em Treinamento. **Engenharia Agrícola**, Jaboticabal, v.31, n.1, p.23-32, 2011.

Oliveira, M.F., Mess, A., Ambrósio, C.E., Dantas, C.A.G., Favaron, P.O., Miglino, M.A. Chorioallantoic placentation in *Galea Spixii* (Rodentia, Caviomorpha, Caviidae). **Reprod. Biol. Endocrinol.** Vol.6, n. 39, p.1-8, 2008.

Oliveira, T.M.D. **Análises de Sistemas de Energia e Máquinas Elétricas com Recurso à Termografia.** 2012. 148f. Dissertação de Mestrado –Curso de Engenharia Eletrotécnica e de Computadores, Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto. Porto, 2012.

Queiroz, J.P.A.F. **Dinâmica térmica em cutias (*Dasprocta leporina* Linnaeus, 1758) e préas (*Galea Spixii* Wagler, 1831) em ambiente semiárido neotropical.** 65 f, 2016.Tese (Doutorado)- Universidade Federal Rural do Semiárido-UFERSA, Mossoró/RN, 2016.

Rekant, S.I., Lyons, M.A., Pacheco, J.M., Arzt, J., Rodriguez, L.L. Veterinary applications of infrared thermography. **American Journal of Veterinary Research.** v. 77,n.1, p. 98-107, 2016.

Reis N.R., Peracchi A.L., Pedro W.A., Lima I.P. **Mamíferos do Brasil.** Editora da Universidade Estadual de Londrina, Londrina. 437p. 2006.

Ribeiro, H. D. W.; Silva, G. A. P.; Brioschi, M. L. et al. Termografia infravermelha em tempo real como método de avaliação da viabilidade do baço em modelo de esplenectomia parcial em porcos. **Rev. Col. Bras. Cir.** Vol. 36, n.5, p.438-441, 2009.

Ricarte A.R. F., Façanha D. A. E., Costa L.L.M. Possibilidades na utilização da termografia Infravermelha no diagnóstico reprodutivo de Caprinos. **Acta Veterinaria Brasilica**, v.8, Supl. 2, p. 380-384, 2014.

Richards, J. S.; Russel, D. L.; Ochsner, S.; Hsieh, M.; Doyle, K. H.; Falender, A. E.; Lo, Y. K.; Sharma, S. C. Novel signaling pathways that control ovarian follicular development, ovulation, and luteinization. **The Endocrine Society.** v. 11, p. 195-220, 2002.

Rohlfs, I. C. P. M.; Mara, L. S.; Lima, W. C. Relação da síndrome do excesso de treinamento com estresse, fadiga e serotonina. **Revista Brasileira de Medicina do Esporte**, Niterói, v. 8, n. 4, p. 367-372, 2005.

Santos, A. C.; Olio, R. L.; Viana, D. C.; Oliveira, M. F.; Miglino, M. A.; Assis Neto, A. C. Morphological description of unusual urinary tract in the female of a rodent, *Galea spixii* (Wagler, 1831). **Pakistan Journal of Zoology**, v. 46, n. 6, p. 1617-1623, 2014.

Santos, A. C.; Viana, D. C.; Bertassoli, B. M.; Oliveira, G. B.; Oliveira, D.M.; Oliveira, M. F.; Miglino, M. A.; Assis-Neto, A. C. Characterization of the estrous cycle in *Galea spixii* (Wagler, 1831). **Pesquisa Veterinária Brasileira**, v. 35, n. 1, p. 89-94, 2015.

Santos, A. C.; Oliveira, G. B.; Viana, D. C.; Oliveira, F. D.; Silva, R. S.; Rici, R. E. G.; Oliveira, M. F.; Assis-Neto, A. C. Development and morphological changes in the vaginal closure membrane throughout gestation in *Galea spixii* (Rodentia: Caviidae). **Microscopy Research and Technique**, v. 79, n. 5, p. 359-364, 2016.

Santos A.C., Viana D.C., Oliveira G.B., Silva R.S., Oliveira M.F. & Assis-Neto A.C. Follicular development and morphological changes in the vaginal epithelium during the estrous cycle of *Galea spixii*. **Microsc. Res. Tech.** Vol. 80, n.2, p.167-176, 2017.

Silva, A. M. **Coleta e caracterização de espermatozoides epididimários de préas (*Galea spixii* Wagler, 1831).** 44f . 2013. Monografia- Universidade Federal Rural do Semiárido_UFERSA. Mossoró/RN, 2013.

Stewart, M.; Webster, J.R.; Schaefer, A.L.; Cook, N.J.; Scott, S.L. Infrared thermography as a non-invasive tool to study animal welfare. **Animal Welfare, South Mimms**, v.14, p.319-325, 2005.

Souza, B.B., Batista, N.L. Os efeitos do estresse térmico sobre a fisiologia animal. **Agropecuária Científica no Semiárido**, v.8, n.3, p.610, 2012.

Thadei, C.L. Pseudociese nas cadelas. Maio. 2008. Disponível em: http://www.saudeanimal.com.br/artig161_print.htm. Acesso em: 13 mar. 2019.

Titto EAL, Russo HG, Lima CG. 1997. Efeito do banho de água sobre o conforto térmico de bubalinos. In: Congresso de Zootecnia, 6, 1997, Lisboa. **Actas...** Lisboa: APEZ, 1997. v.1, p.15-18.