# ANÁLISE CLIMÁTICA DA REGIÃO DE ORIGEM DA RAÇA MORADA NOVA E SEUS EFEITOS NA ADAPTAÇÃO E BEM-ESTAR ANIMAL

## Climatic analysis of the region of origin of the Morada Nova breed and its effects on adaptation and animal welfare

## Análisis climático de la región de origen de la raza morada nova y sus efectos en la adaptación y bienestar animal

*Bonifácio Benicio de Souza. Dr. em Zootecnia.- (UFCG). bonifacio.ufcg@gmail.com - https://orcid.org/0000-0003-3875-1718*

*Gustavo de Assis Silva. Dr.Medicina Veterinária. (IPA). gustavo.assis@ipa.br - https://orcid.org/0000-0002-0684-9262*

*Maycon Rodrigues da Silva. Dr. em Ciência e Saúde Animal. (UFCG) mayconrvet@gmail.com . https://orcid.org/0000-0002-1452-0395*

*Talícia Maria Alves Benício. Dra. em Ciência e Saúde Animal. (Unitins). taliciabenicio@fiponline.edu.br . https://orcid.org/0000-0003-4532-1011*

*Danilo Leite Fernandes. Dr. em Ciência e Saúde Animal. (IFCE). danilolfernandes@hotmail.com. https://orcid.org/0000-0003-2671-3351*

*Claudiney Felipe Almeida Inô.*
*Doutorando no Programa de Pós-Graduação em Ciência e Saúde Animal (UFCG). claudiney.felipe@estudante.ufcg.edu.br - https://orcid.org/0000-0003-2586-3227*

Autor correspondente: Bonifácio Benicio de Souza, e-mail: bonifacio.ufcg@gmail.com

**DOI**: 10.61223/coopex.v16i1.6218

Submetido: 04/03/2025
Aprovado: 28/04/2025

ISSN 2177-5052

**Resumo**
Objetivou-se com essa pesquisa, analisar dados da estação meteorológica de Morada Nova (CE), em um estudo retrospectivo, com informações entre os anos de 1965 a 2004. Foram utilizados dados do Instituto Nacional de Meteorologia (INMET) obtidos do banco de dados meteorológicos para ensino e pesquisa (BDMEP) da estação meteorológica de Morada Nova. Foram obtidas médias das variáveis: temperatura de bulbo seco (TBS), temperatura de bulbo úmido (TBU), Umidade Relativa do Ar (UR) e índice de temperatura e umidade (ITU). Avaliou-se a influência dos meses do ano e de horários pré-estabelecidos dos três turnos (09:00, 15:00 e 21:00h) sobre as variáveis estudadas. Houve diferença significativa com relação ao horário para todas as variáveis estudadas, apresentando os maiores valores no horário da tarde (15:00h). Os meses que apresentaram maiores valores para o ITU foram outubro, novembro e dezembro e os menores valores foram registrados nos meses de junho e julho. As maiores médias para UR foram registradas no turno da noite, para todos os meses do ano. Os meses de março e abril apresentaram maior umidade relativa em todos os horários. Os dados obtidos expressam condições que merecem atenção quanto ao estresse térmico nas criações animais.

**Palavras-Chave**: Clima. Estresse térmico. Ovinocultura.

**Abstract**
The aim of this research was to analyze data from the Morada Nova (CE) meteorological station in a retrospective study, with information from 1965 to 2004. Data from the National Institute of Meteorology (INMET) were obtained from the Meteorological Database for Teaching and Research (BDMEP) of the Morada Nova meteorological station. Averages of the following variables were obtained: dry bulb temperature (DBT), wet bulb temperature (WBT), relative humidity (RH), and temperature and humidity index (THI). The influence of the months of the year and pre-established times of the three shifts (09:00, 15:00, and 21:00h) on the variables studied was evaluated. There was a significant difference in relation to the time for all the variables studied, with the highest values in the afternoon (15:00h). The months with the highest values for the THI were October, November, and December, and the lowest values were recorded in the months of June and July. The highest averages for RH were recorded at night, for all months of the year. The months of March and April presented the highest relative humidity at all times. The data obtained express conditions that deserve attention regarding heat stress in animal breeding.

**Keywords:** Climate. Heat stress. Sheep farming.

**Resumen**
El objetivo de esta investigación fue analizar datos de la estación meteorológica (CE) Morada Nova, en un estudio retrospectivo, con información entre los años 1965 a 2004. Se utilizaron datos del Instituto Nacional de Meteorología (INMET), obtenidos de la base de datos meteorológicos para la enseñanza y la investigación (BDMEP) de la estación meteorológica Morada Nova. Se obtuvieron promedios de las variables: temperatura de bulbo seco (TBS), temperatura de bulbo húmedo (TBU), humedad relativa (HR) e índice de temperatura y humedad (THI). Se evaluó la influencia de los meses del año y horarios preestablecidos de los tres turnos (09:00, 15:00 y 21:00) sobre las variables estudiadas. Hubo diferencia significativa en relación al horario para todas las variables estudiadas, siendo los valores más altos en la tarde (15:00 horas). Los meses que presentaron los valores más altos para la UIT fueron octubre, noviembre y diciembre y los valores más bajos se registraron en los meses de junio y julio. Los mayores promedios de HR se registraron durante el turno de noche, para todos los meses del año. Los meses de

ISSN 2177-5052

marzo y abril tuvieron en todo momento mayor humedad relativa. Los datos obtenidos expresan condiciones que merecen atención en cuanto al estrés térmico en la ganadería.

**Palabras clave: Clima. Estrés térmico. Crianza de ovejas.**

## Introdução

O clima tem um impacto direto na produção animal, e o comprometimento do bem-estar ou do conforto térmico dos animais pode resultar em perdas produtivas. Nesse contexto, estudos que investigam variações de temperatura, umidade e outras variáveis bioclimáticas são essenciais para embasar pesquisas nesta área e têm se tornado cada vez mais relevantes no campo da Biometeorologia.

A raça de ovinos Morada Nova foi descrita pela primeira vez por Otávio Domingues, em 1937, e recebeu esse nome em referência ao município de Morada Nova, no Ceará, onde foi "descoberta". No entanto, sua origem ainda é objeto de debate. De acordo com Domingues (1954), acredita-se que a raça tenha origem no carneiro Bordaleiro português, introduzido no Brasil durante a colonização. Outros estudiosos sugerem que a raça possa ter raízes na África Ocidental. Dessa forma, é provável que a Morada Nova tenha heranças tanto de carneiros ibéricos quanto africanos, sendo que os descendentes destes teriam sido submetidos à ação da seleção natural ao longo do tempo (Facó et al., 2008).

Os ovinos Morada Nova são uma das principais raças nativas do Nordeste brasileiro. De pequeno porte e altamente adaptados às condições climáticas do semiárido, desempenham papel fundamental nas pequenas propriedades rurais, onde são uma importante fonte de proteína para a alimentação da população local (Fernandes et al., 2001).

Entretanto, essa resistência ao clima severo pode estar associada a mecanismos fisiológicos que afetam o desempenho dos animais. Em ambientes com temperaturas elevadas, onde a produção de calor supera a capacidade de dissipação, todos os processos que geram calor endógeno são inibidos, especialmente o consumo de alimento e o metabolismo basal e energético. Em contrapartida, a temperatura corporal e a frequência respiratória aumentam (Silva et al., 2010).

Apesar de suas várias características desejáveis, a raça Morada Nova tem sido pouco estudada devido à preferência da maioria dos produtores por raças de maior porte, geralmente

exóticas. O pequeno número de animais da raça também contribui para a aceleração do processo de descaracterização genética. Portanto, é urgente que se dedique mais esforço à pesquisa sobre esta raça (Facó et al., 2008).

Considerando que o município de Morada Nova, no Ceará, concentra uma parte significativa dos poucos rebanhos remanescentes da raça, e ciente da influência das variáveis bioclimáticas sobre esses animais, o objetivo deste estudo é analisar dados da estação meteorológica de Morada Nova (CE), por meio de uma análise retrospectiva, com informações coletadas entre os anos de 1965 e 2004.

## Material e Métodos

A cidade de Morada Nova está localizada no Estado do Ceará, região Nordeste do Brasil, com Latitude: 05º 06' 24" S, Longitude: 38º 22' 21" W e 52m de altitude. Com área de 2.796,6 $km^2$ e fundada em 1876. Possui clima tropical com estação seca (Classificação climática de Köppen-Geiger: As).

Foram utilizados os dados informados pelo Instituto Nacional de Meteorologia (INMET) através do banco de dados meteorológicos para ensino e pesquisa (BDMEP) da estação meteorológica de Morada Nova, a partir da compilação das informações climatológicas diárias registradas durante 40 anos.

Foram obtidas médias das seguintes variáveis: temperatura de bulbo seco (TBS), temperatura de bulbo úmido (TBU), Umidade Relativa do Ar (UR) e índice de temperatura e umidade (ITU); este, calculado através da equação proposta por McDowell & Jhonston (1971): ITU =(Tbs+Tbu)*0,72+40,6. Avaliou-se a influência dos meses do ano e de horários pré-estabelecidos dos três turnos (09:00, 15:00 e 21:00h) sobre as variáveis estudadas, bem como a interação entre esses fatores.

Os dados obtidos foram analisados através do Sistema de Análises Estatísticas e Genéticas – SAEG (UFV, 1993), sendo aplicado o Teste de Tukey a 5% de probabilidade.

**Resultados**

As médias da temperatura de bulbo seco (TBS), temperatura de bulbo úmido (TBU) e Índice de Temperatura e Umidade (ITU) estão apresentadas na tabela 1.

Tabela 1 Médias da Temperatura de Bulbo seco (TBS), Temperatura de Bulbo úmido (TBU), Umidade Relativa do ar (UR) e Índice de Temperatura e Umidade (ITU) em Morada Nova - CE entre 1965 e 2004.

| Horário(h) | TBS (ºC) | TBU (ºC) | UR (%) | ITU |
|---|---|---|---|---|
| 09:00 | 28,41B | 23,03C | 63,54B | 77,64B |
| 15:00 | 32,87A | 23,44A | 46,30C | 81,14A |
| 21:00 | 25,80C | 23,15B | 80,04A | 75,85C |

Médias seguidas de letras diferentes na coluna diferem estatisticamente ($p< 0,05$) pelo Teste de Tukey a 5% de significância.

Fonte: Instituto Nacional de Meteorologia (INMET).

Tabela elaborada pelos os autores.

Foi observada uma diferença significativa entre os horários para todas as variáveis analisadas, com os maiores valores registrados no período da tarde (15:00h). O ITU (Índice de Temperatura de Umidade) é amplamente utilizado para avaliar o conforto térmico e o bem-estar animal. De acordo com Rosenberg et al. (1983), valores de ITU entre 75 e 78 indicam uma condição de alerta, sugerindo a necessidade de medidas preventivas para evitar perdas na produção animal. Já valores entre 79 e 83 são considerados perigosos, e valores iguais ou superiores a 84 configuram uma emergência, exigindo ações imediatas.

Nesta pesquisa, os dados mostraram um valor de ITU de 81,14 às 15 horas. Considerando que, à sombra, os valores de ITU e ITGU (Índice de Temperatura do Globo Negro e Umidade) são bastante semelhantes, pode-se inferir que o ITGU à sombra provavelmente foi de 82. Isso corrobora a observação de Souza et al. (2024), que indicam que ambientes com ITGU próximo de 82 são caracterizados por desconforto térmico, podendo gerar estresse de intensidade média

a alta. Valores acima de 83 são considerados indicativos de estresse elevado, especialmente para diferentes raças de ovinos criados no Nordeste do Brasil.

Tabela 2 - Interação dos meses do ano e horários do dia sobre as médias do Índice de Temperatura e Umidade (ITU) em Morada Nova - CE entre 1965 e 2004.

| **Meses** | **Índice de Temperatura e Umidade (ITU)** | | |
|---|---|---|---|
| | **Horários** | | |
| | **09:00h** | **15:00h** | **21:00h** |
| Janeiro | 78,34 Cbcd | 81,78 Ab | 76,71 Cab |
| Fevereiro | 78,18 Bcde | 81,19 Ac | 76,55 Cabc |
| Março | 78,10 Bdef | 80,40 Af | 76,20 Ccd |
| Abril | 78,29 Bcde | 80,81 Ade | 76,40 Cbcd |
| Maio | 77,86 Bf | 80,52 Aef | 76,03 Cd |
| Junho | 76,70 Bh | 79,81 Ag | 75,08 Cg |
| Julho | 75,91 Bj | 79,73 Ag | 74,60 Ch |
| Agosto | 76,25 Bi | 80,61 Adef | 75,01 Cg |
| Setembro | 77,10 Bg | 81,70 Ab | 75,38 Cf |
| Outubro | 77,95 Bef | 82,41 Aa | 75,66 Ce |
| Novembro | 78,50 Babc | 82,45 Aa | 76,08 Cd |
| Dezembro | 78,54 Bab | 82,36 Aa | 76,50 Cbc |

Médias seguidas de letras maiúsculas diferentes na linha e minúsculas na coluna diferem estatisticamente ($p<0,05$) pelo Teste de Tukey a 5% de significância.

Fonte: Instituto Nacional de Meteorologia (INMET).

Tabela elaborada pelos os autores.

Houve diferença significativa com relação ao horário para todos os meses do ano, apresentando-se as maiores médias no turno da tarde (15:00h). Neste turno, os meses que apresentaram maiores valores para o ITU foram outubro, novembro e dezembro e os menores

valores foram registrados nos meses de junho e julho. O mês de julho apresentou as menores médias para ITU em todos os horários estudados.

No turno da tarde, em todos os meses do ano, as médias de ITU estiveram na faixa que representa perigo - entre 79 e 83 - sendo necessária atenção para o fornecimento de condições adequadas para a ovinocultura, evitando estresse animal e perdas produtivas.

A tabela 3 contém os dados da interação dos meses do ano e horários do dia sobre as médias da Umidade Relativa do Ar (UR) em Morada Nova (CE).

Tabela 3 Interação dos meses do ano e horários do dia sobre as médias da Umidade Relativa do Ar (UR) em Morada Nova - CE entre 1965 e 2004.

| **Meses** | **Umidade Relativa (%)** | | |
|---|---|---|---|
| | **Horários** | | |
| | **09:00h** | **15:00h** | **21:00h** |
| Janeiro | 64,61 Be | 45,27 Cd | 76,93 Aef |
| Fevereiro | 69,84 Bc | 52,42 Cc | 81,30 Ac |
| Março | 75,62 Ba | 62,65 Ca | 87,30 Aa |
| Abril | 75,00 Ba | 61,44 Ca | 88,69 Aa |
| Maio | 72,73 Bb | 58,51 Cb | 87,68 Aa |
| Junho | 67,96 Bd | 52,84 Cc | 84,76 Ab |
| Julho | 62,59 Bf | 45,08 Cd | 79,50 Ad |
| Agosto | 55,47 Bhi | 36,85 Cef | 76,00 Aefg |
| Setembro | 52,47 Bj | 33,33 Cg | 74,61 Afg |
| Outubro | 53,27 Bij | 33,62 Cg | 74,64 Afg |
| Novembro | 54,67 Bhij | 35,56 Cf | 74, 25 Ag |
| Dezembro | 58,37 Bg | 38,11 Cef | 74, 92 Afg |

Médias seguidas de letras maiúsculas diferentes na linha e minúsculas na coluna diferem estatisticamente ($p<0,05$) pelo Teste de Tukey a 5% de significância.

Fonte: Instituto Nacional de Meteorologia (INMET).

Tabela elaborada pelos os autores.

Houve uma diferença significativa em relação ao horário ao longo de todos os meses do ano, com as maiores médias observadas no turno da tarde (15:00h). Nesse período, os meses de outubro, novembro e dezembro apresentaram os maiores valores para o ITU, enquanto os menores foram registrados em junho e julho. O mês de julho destacou-se por apresentar as menores médias de ITU em todos os horários analisados.

No turno da tarde, durante todos os meses do ano, as médias de ITU situaram-se na faixa considerada perigosa, variando entre 79 e 83, o que exige atenção especial para garantir condições adequadas à ovinocultura, prevenindo estresse animal e perdas produtivas.

**Resultados**

Dadas as condições ambientais estressantes observadas neste estudo, com Índice de Temperatura e Umidade (ITU) superior a 80 durante a tarde em quase todos os meses do ano, fica comprovado o efeito desse ambiente no desenvolvimento das características de adaptação dos ovinos da raça Morada Nova. Ao longo dos anos, a criação da raça nessas condições ambientais permitiu que ela se tornasse uma das mais resistentes às elevadas temperaturas do Nordeste brasileiro.

Segundo Souza et al. (2015), a produção animal nas regiões tropicais enfrenta limitações devido a fatores como altas temperaturas, irregularidade nas chuvas, secas recorrentes e a escassez de forragens. Além disso, há um agravante relacionado ao fato de que a maioria das raças selecionadas para maior produção provém de países de clima temperado, o que dificulta o alcance do potencial produtivo máximo dessas raças nas condições climáticas típicas dos trópicos. Nesse contexto, é essencial compreender a capacidade de adaptação das espécies e raças utilizadas no Brasil, bem como identificar os sistemas de criação e as práticas de manejo mais adequados para garantir uma produção pecuária sustentável nas regiões tropicais.

A capacidade de adaptação pode ser avaliada pela habilidade do animal em se ajustar às condições ambientais adversas, mantendo um bom desempenho, com uma taxa reprodutiva elevada, resistência a doenças e baixa mortalidade (Hafez, 1973).

Segundo Baeta e Souza (1997), o conceito de adaptação a um ambiente específico está relacionado às mudanças estruturais, funcionais ou comportamentais observadas no animal, com o objetivo de garantir sua sobrevivência, reprodução e produção em condições extremas ou

desfavoráveis. Eles classificam a adaptação em quatro tipos: a adaptação biológica, que diz respeito às características morfológicas, anatômicas, fisiológicas, bioquímicas e comportamentais do animal, permitindo-lhe sobreviver e se manter bem em um ambiente determinado; a adaptação genética, que se refere às características hereditárias que favorecem a sobrevivência em um ambiente específico, podendo provocar alterações ao longo de várias gerações (por meio da seleção natural) ou resultar na aquisição de características genéticas específicas (por seleção artificial); a adaptação fisiológica, que consiste no processo de ajuste do animal a um novo ambiente; e a aclimatação, que trata das mudanças adaptativas duradouras que aumentam a tolerância do animal à exposição contínua ou repetida a diferentes estressores climáticos, frequentemente observadas em condições de campo.

A frequência respiratória é um parâmetro amplamente utilizado para avaliar a capacidade de adaptação dos ovinos. Em estudos realizados no Brasil, com ITGU médio de 76,52 e 82,53, foi observado um aumento médio de 32,24 movimentos por minuto (variando de 45,13 para 77,37 mov./min.) durante os turnos da manhã e da tarde, respectivamente (Cezar et al., 2004; Santos et al., 2006; Andrade et al., 2007; Veríssimo, 2009; Souza; Batista, 2014).

A frequência respiratória também pode ser usada para medir a intensidade do estresse térmico nos ovinos. Valores entre 40-60 movimentos por minuto indicam estresse leve, 60-80 movimentos por minuto correspondem a um estresse médio-alto, e 80-120 movimentos por minuto sinalizam um estresse elevado para os ruminantes. Quando a frequência ultrapassa 200 movimentos por minuto, o estresse é classificado como severo (Silanikove, 2000).

Entre as raças de ovinos criadas no Nordeste do Brasil, as deslanadas destacam-se pela sua maior capacidade de tolerância ao calor, compondo a maior parte do rebanho dessa região. As principais raças deslanadas incluem Santa Inês, Morada Nova, Somalis Brasileira, Rabo Largo, Cariri e Dâmara, sendo que, entre as semi-lanadas, destaca-se a Dorper.

Souza et al. (1990), ao estudarem o comportamento fisiológico de ovinos deslanados no semiárido, em ambientes com sol e sombra, concluíram que a raça Morada Nova é bem adaptada às condições de temperaturas elevadas. Nesse contexto, Dantas et al. (2019), ao investigar as condições de desconforto térmico para ovinos com ITU de 82,7 na sombra e 92 no sol, observou que os ovinos da raça Morada Nova apresentaram frequência respiratória

inferior à dos ovinos da raça Somalis, que também é deslanada e considerada uma raça de alta tolerância ao calor.

Ribeiro et al. (2008) em estudo para avaliar os índices de conforto térmico, parâmetros fisiológicos e gradiente térmico de ovinos das raças nativas, Cariri, Morada Nova, Barriga Negra e Cara Curta, concluíram que os animais da raça Morada Nova apresentaram a menor temperatura retal e frequência respiratória em relação aos demais grupos estudados, podendo ser considerado a raça mais adaptada às condições experimentais utilizadas.

Silva et al. (2023), em um estudo sobre índices de conforto térmico e respostas fisiológicas de ovinos ao calor, utilizando câmara bioclimática, verificaram temperaturas retais de 38,11 ºC, 38,49 ºC e 38,83 ºC para ovinos da raça Morada Nova, submetidos às temperaturas de 24 ºC, 28 ºC e 32 ºC, respectivamente. Esses valores são considerados normais para a espécie estudada, o que levou os autores a concluírem que a raça Morada Nova apresenta um alto grau de tolerância ao calor, sendo, portanto, uma excelente opção para programas de melhoramento genético com ovinos. Isso pode ser fundamental para garantir a sustentabilidade da ovinocultura diante das mudanças climáticas.

## Conclusões

As condições ambientais avaliadas no município de Morada Nova, CE, com temperaturas elevadas durante a maior parte do ano, provavelmente contribuíram para o desenvolvimento de características de alta adaptação na raça de ovinos Morada Nova. A elevada adaptabilidade dessa raça pode ser observada pela sua perpetuação ao longo dos anos, mesmo em condições de estresse térmico intenso.

## Agradecimentos

Ao Instituto Nacional de Meteorologia (INMET), pela concessão dos dados da estação meteorológica de Morada Nova (CE), através do banco de dados meteorológicos para ensino e pesquisa (BDMEP).

Ao CNP q, pela concessão da bolsa de Produtividade em Pesquisa.

**Referências**

ANDRADE I.S. et al. Parâmetros fisiológicos e desempenho de ovinos Santa Inês submetidos a diferentes tipos de sombreamento e a suplementação em pastejo. **Ciência e Agrotecnologia**, Lavras-MG, n. 31, p. 540-547, 2007.

BAÊTA, F.C.; SOUZA, C. **Ambiência em edificações rurais**: conforto animal. Viçosa: UFV, 1997. 246 p.

CEZAR, M. F., et al. Avaliação de parâmetros fisiológicos de ovinos Dorper, Santa Inês e seus mestiços perante condições climáticas do trópico semi-árido nordestino. **Ciência e Agrotecnologia,** Lavras-MG, n. 28, p. 614- 620, 2004.

DANTAS, N.L.B. et al. Effect of the environment and diet on the physiological variables 35 of sheep in the Brazilian semi-arid region. **Semina**. Ciências Agrárias (online), Londrina – PR, v. 36, n. 40, p. 971-980, mar./abr.2019. DOI: 10.5433/1679-0359.2019v40n2p971.

DOMINGUES, O. **Sobre a origem do carneiro deslanado no Nordeste.** Fortaleza: Seção de Fomento Agrícola do Ceará, 28 p. 1954.

FACÓ, O. et al. **Raça Morada Nova: Origem, características e perspectivas.** Documentos: EMBRAPA Caprinos e ovinos. Sobral, CE, 2008, 76, ISSN 1676-7659.

FERNANDES, A.A.O. Avaliação dos fatores ambientais no desenvolvimento corporal de cordeiros desmamados da raça Morada Nova. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa - MG, v. 30, n. 5, p.1460-1465, 2001.

HAFEZ, E.S.E. **Adaptación de los animales domesticos**, Barcelona: Editorial Labor, 1973. 563 p.

INSTITUTO NACIONAL DE METEOROLOGIA - INMET. **Estações meteorológicas convencionais e automáticas**. Brasília, 2019. Disponível em: http://www.inmet.gov.br/portal/index.php?r=estacoes/estacoesConvencionais. Acesso em: 16 out. 2019.

McDOWELL, R. E. **A guide to environmental research on animals. Washington**. p. 306-59, 1971.

RIBEIRO, N. L., et al. Avaliação dos índices de conforto térmico, parâmetros fisiológicos e gradiente térmico de ovinos nativos. **Engenharia Agrícola**, Jaboticabal, v.28, n.4, p.614-623, out./dez. 2008.ROSENBERG, N. J. **Microlimate:** the biological environment**.** NewYork: Wiley-Interscience Publication. 1983.

SANTOS, J. R. S. et al. Respostas fisiológicas e gradientes térmicos de ovinos das raças Santa Inês, Morada Nova e de seus cruzamentos com a Raça Dorper às condições do semiárido Nordestino. **Ciência e Agrotecnologia**, Lavras-MG, v.30, n.5, p.995-1001, 2006.

SANTOS, J. R. S., et al. Respostas fisiológicas e gradientes térmicos de ovinos das raças santa inês, morada nova e de seus cruzamentos com a raça Dorper às condições do semi-árido nordestino. **Ciência Agrotecnologia**, Lavras-MG, v. 30, p. 995-100, 2006.

SILANIKOVE, N. Effects of heat stress on the welfare of extensively managed domestic ruminants. **Livestock Production Science**, [s.l.], v.67, p. 1-18, 2000.

SILVA, J. A. P. C. et al. Índices de conforto térmico e respostas fisiológicas de ovinos nativos mantidos em condições contraladas. **Revista Coopex**, Patos – PB, v..14, n..01, p..1655- 674, 2023.

SILVA, N.M.M et al. Avaliações clínicas em ovinos Morada Nova e sua relação com a época do ano na região Nordeste. XX **Congresso Brasileiro de Zootecnia**. Palmas -TO. 2010.

SOUZA, B.B et al. Comportamento fisiológico de ovinos deslanados no semiárido expostos em ambiente de sombra e em ambiente de sol. **Veterinária e Zootecnia**, [s.l.], n. 2, p. 1-7, 1990.