UNIVERSIDADE FEDERAL DO AMAZONAS
PRO REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO
DEPARAMENTO DE APOIO A PESQUISA
PROGRAMA INSTITUCIONAL DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA

# AVALIAÇÃO DOS PARÂMETROS DE CONFORTO TÉRMICO DE OVINOS SANTA INÊS SUBMETIDOS A DIFERENTES SISTEMAS DE ACONDICIONAMENTO.

CLEICI CUNHA COSTA

PARINTINS
2014
UNIVERSIDADE FEDERAL DO AMAZONAS
PRO REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO
DEPARAMENTO DE APOIO A PESQUISA

PROGRAMA INSTITUCIONAL DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA

# RELATÓRIO FINAL
PIB-A/0106/2013
AVALIAÇÃO DOS PARÂMETROS DE CONFORTO TÉRMICO DE OVINOS SANTA INÊS SUBMETIDOS A DIFERENTES SISTEMAS DE ACONDICIONAMENTO.

Cleici cunha costa
Orientador: Prof°. Jackson Rômulo de Sousa Leite

PARINTINS
2014

Todos os direitos deste relatório são reservados à Universidade Federal do Amazonas, ao Grupo de Pesquisa Água-Solo-Planta-Animal aliado a

Sustentabilidade da Amazônia -GASPASA, e aos seus autores. Parte deste relatório só poderá ser reproduzida para fins acadêmicos ou científicos.

Esta pesquisa, financiada pela Fundação de Amparo e Pesquisa do Amazonas – FAPEAM, através do Programa Institucional de Bolsas de Iniciação Científica da Universidade Federal do Amazonas, foi desenvolvida pelo Grupo de Pesquisa Água-Solo-Planta-Animal aliado a Sustentabilidade da Amazônia -GASPASA

**RESUMO**

O objetivo deste trabalho é encontrar os índices de conforto térmico, próprio para a Amazônia, das instalações para ovinos Santa Inês criados em confinamento, na região Norte do Brasil em sistema de confinamento utilizando dois tipos de coberturas nas instalações. O experimento está sendo, realizado na cidade de Parintins AM, no Parque de Exposição Luiz Lourenço de Souza e Instituto de Ciências Sociais Educação e Zootecnia (ICSEZ). Onde serão utilizados 20 ovinos da raça Santa Inês acondicionados em dois apriscos, sendo um coberto com telha de barro e o outro com telha de fibrocimento. Serão avaliados os índices ambientais das instalações. Durante o período experimental são realizadas as leituras da temperatura do ar (Tbs), temperatura de bulbo úmido (Tbu), temperatura do globo negro (Tgn) e velocidade do vento (V) e, com os dados será calculado a umidade relativa do ar (UR), o índice de temperatura do globo negro e umidade (ITGU) e a carga térmica de radiação (CTR). Essas variáveis serão coletadas em dois horários do dia, às 9 e ás 15 h, três vezes por semana. O delineamento experimental a ser utilizado para análise das variáveis é o inteiramente ao acaso (DIC), em arranjo fatorial 2 x 2 (2 sistemas de acondicionamento, 2 horários).

**PALAVRAS-CHAVE**: conforto térmico; clima; cobertura.

**ABSTRACTS**

The objective of this work is to find the thermal comfort indices, suitable for the Amazon, facilities sheep reared in confinement, in northern Brazil in the containment system using two types of roofing installations in Santa Ines. The experiment is being conducted in the city of Parintins AM in Exhibition Park Luiz Lourenco de Souza and Institute of Social Sciences and Animal Husbandry (ICSEZ). Where are 20 Santa Inês sheep placed in two folds, with a covered with clay tile and the other with tile cement used. Environmental indices of the facilities will be evaluated. During the experimental period are performed readings of air temperature (Tbs), the wet bulb temperature (Tbu), black globe temperature (BGT) and wind speed (V), with the data relative humidity will be calculated (UR), the index of the black globe temperature and humidity (BGT) and the radiant heat load (CTR). These variables will be collected at two times of day, at 9 and 15 h, three times a week. The experimental design to be used for analysis of the variables is completely randomized (CRD) in a 2 x 2 factorial arrangement (2 packaging systems, 2 hours).

**KEYWORDS: thermal** comfort; climate; coverage.

## LISTA DE SIGLAS

CTR: carga térmica de radiação

DIC: delineamento inteiramente ao acaso

ICSEZ: Instituto de Ciências Sociais Educação e Zootecnia

ITGU: índice de temperatura do globo negro e umidade

ITU: Índice de Temperatura e Umidade

ITC Índice de Conforto Térmico

TBA: telha de barro

TFC: telha de fibrocimento

Tbs:temperatura do ar

Tbu:temperatura de bulbo úmido

Tgn: temperatura do globo negro

V: velocidade do vento

UR: umidade relativa do ar

## SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO .....8
2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA.....10
3 MATERIAL E MÉTODOS .....15
4 RESULTADOS .....18
5 CONCLUSÃO .....19
6 REFERÊNCIAS .....20
7 CRONOGRAMA EXECUTADO.....23
8 ANEXO.....26

## 1 Introdução

A criação de ovinos na região Norte do Brasil tem apresentando um elevado crescimento nos últimos anos devido ao aumento na demanda de consumo de carne ovina, resultando na elevação da comercialização desse tipo de produto. No entanto, é necessário que o fator climático seja levado em consideração, pois as condições climáticas amazônicas apresentam-se como uns dos fatores de estresse devido altas taxas de temperaturas e umidade relativa do ar durante todo o ano, em relação a outras regiões brasileiras. Isso destaca a necessidade do conhecimento da tolerância ao calor e capacidade de adaptação de cada raça à determinada região, servindo como embasamento técnico-científico para melhor desenvolver a atividade e o crescimento do rebanho (Costa *et. al*., 2010).

A interação entre animal e ambiente deve sempre ser considerada quanto à exploração da eficiência nas técnicas de manejo, pois as diferentes respostas do animal às peculiaridades de cada região são determinantes no sucesso da atividade produtiva. Assim, a correta identificação dos fatores que influem na vida produtiva do animal, como o estresse imposto pelas flutuações estacionais do meio-ambiente, permite ajustes nas práticas de manejo dos sistemas de produção bem como ajustes nas instalações, visando medidas que minimizem o efeito do estresse térmico, possibilitando dar-lhes conforto, sustentabilidade e viabilidade econômica.

O aumento da temperatura ambiente gera grande influencia no comportamento animal, principalmente porque, quando ocorre uma elevação na temperatura ambiente aumenta a frequência respiratória, levando o animal ao estresse térmico e como consequência uma redução no consumo alimentar para diminuir a produção de calor endógeno, por outro lado, tanto a quantidade quanto a qualidade do alimento, interferem na produção do calor endógeno, com consequente aumento das variáveis fisiológicas (Baccari Jr., 2001).

A adaptabilidade de uma raça exótica em uma determinada região é medida pela sua capacidade de produzir nestas condições climáticas sem perda de seu desempenho

produtivo e sem alteração de seus parâmetros fisiológicos normais. Quanto mais o animal se mantenha dentro dos índices que a raça expressa na sua região de origem mais adaptada ela estará.

Objetivou-se com esse trabalho encontrar os índices de conforto térmico, próprio para a Amazônia, das instalações para ovinos criados em confinamento, na região Norte do Brasil. Como também divulgar junto aos produtores rurais e a comunidade científica quais os índices de conforto térmico ideais para ovinos Santa Inês na região Norte.

## 2 Revisão bibliográfica

A produção de ovinos no Brasil tem aumentado consideravelmente nos últimos anos, principalmente devido ao avanço de técnicas de manejo, nutrição e melhoramento genético. No Norte do Brasil essa realidade não é diferente. Cerca de 60% da floresta Amazônica está no território Brasileiro, cobrindo toda a ária do estado da Amazônia, entretanto, o fator climático deve ser levado em consideração no que diz respeito a criação de ovinos, pois as altas temperaturas e a elevada umidade relativa do ar durante todo o ano classifica essa região como estressante para os ovinos.

Segundo Oliveira *et al* (2012) o essencial na produção ovina é desenvolver raças bem adaptadas às diferentes localidades para que possam expressar ao máximo o seu potencial genético, (Santos, 2003) entre as raças criadas no País, destaca-se a Santa Inês, raça nativa, deslanada e com grande variação de pelagem.

A umidade atmosférica é uma variável que influencia marcantemente o balanço de calor em ambientes quentes, em que a perda de calor por evaporação é crucial à homeotermia. Maior pressão de vapor devida à alta umidade do ar conduz à menor evaporação d'água contida no animal para o meio, tornando o resfriamento do animal mais lento. Menor pressão de vapor, por sua vez, proporciona resfriamento do animal mais rapidamente, em decorrência da maior taxa de evaporação da água através da pele e do aparelho respiratório. Estas duas situações são encontradas em climas quentes e úmidos e quentes e secos, respectivamente (Silva, 2000).

Ligeiro *et al*. (2006) obtiveram uma correlação negativa entre a umidade e a temperatura do ar, de modo que a queda da umidade foi associada a elevação da temperatura do ar e, nessas condições, a capacidade do ar em aceira vapor aumenta consequentemente, há maior probabilidade de moléculas de água escaparem da superfície do animal para a atmosfera, em forma de vapor de água. Para Ferreira (2007) em condições de desconforto térmico a movimentação do ar é considerado um fator indispensável para melhorar as condições ambientais. A movimentação do ar sobre a pele do animal influi

sobremaneira na perda de calor pela superfície corporal através da evaporação da umidade da pele do animal. A velocidade do ar influi também indiretamente sobre a quantidade de calor radiante que recebe um animal ao modificar a temperatura dos objetos que o rodeiam.

Os índices de conforto térmico foram desenvolvidos para caracterizar ou quantificar as zonas de conforto, adequadas às diferentes espécies animais, apresentando em uma única variável tanto os fatores que caracterizam o ambiente térmico que circunda o animal, como o estresse que tal ambiente possa estar causando no mesmo. No desenvolvimento de um índice de conforto térmico, levam-se em conta os fatores meteorológicos, relevantes para a criação de certo animal e se ressalta o peso que cada fator possui dentro desse índice, conforme sua importância relativa também ao animal (Perissinoto *et al*., 2005).

O conforto térmico é caracterizado pela sensação de bem-está ocasionado por um ambiente em função de sua temperatura, umidade e circulação de ar. Existe uma faixa de temperatura ambiental que o animal se sente em conforto térmico, é a chamada Zona de Conforto Térmico, definida por Baeta (1985) como a faixa de temperatura ambiental para o qual a temperatura corporal do animal é mantida constante com o mínimo de esforço termorregulador, ocasionando o máximo de produção por parte do animal.

Quando ocorrem variações térmicas acima da capacidade dos animais conservarem sua homeotermia pode-se observar perda de peso, crescimento retardado, problemas reprodutivos e hormonais, falta de apetite, entre outros. Neste contexto, os efeitos do clima sobre os animais têm despertado nos últimos anos a atenção de vários pesquisadores, uma vez que a sua ação veio salientar a importância da relação animal-meio como fator relevante à produção. Tendo assim, o conhecimento das variáveis climáticas, sua interação com os animais e as respostas comportamentais, fisiológicas e produtivas preponderantes na adequação do sistema de produção aos objetivos da atividade (NEIVA *et al*, 2004).

Segundo Baccari Jr. *et al*. (1996) a avaliação da relação básica entre os animais e seu ambiente térmico começa com a zona de termoneutralidade, que é a faixa de temperatura ambiente efetiva dentro da qual o custo fisiológico é mínimo, a retenção da energia da dieta  é máxima e o desempenho produtivo esperado é máximo. De acordo com

Moura (2009) a temperatura do ar para espécie ovina, entre 20 e 30ºC são consideradas ideais para zonas de conforto, porém, temperatura acima de 34ºC é considerada crítica.

A temperatura ambiente representa a principal influencia climática sobre a temperatura retal e a freqüência respiratória, seguida pela ordem de importância, pela radiação solar, a umidade relativa e movimento do ar. Sendo assim, o ambiente físico exerce forte influencia sobre o desempenho animal, uma vez que abrange elementos meteorológicos que afetam os mecanismos de transferência de calor. O efeito maléfico da radiação solar atinge aos animais de maneira bastante acentuada, pois o estresse advindo da radiação solar provoca alterações fisiológicas, comportamentais e produtivos, por isso a importância de sombreamento, de modo que minimize o efeito direto da radiação solar (Paulo, 2009). No entanto temperaturas altas são verificadas na maioria do território brasileiro, durante boa parte do ano, sobretudo nas áreas mais próximas do Equador. Isso implica em exposição dos animais ao estresse crônico, o qual pode causar um desequilíbrio do sistema endócrino, causando sérias consequências ao desempenho produtivo e reprodutivo dos animais (Teixeira *et al*., 2000).

A melhoria na eficiência de produção pode ser alcançada pelo uso de sistemas de produção que integram os requerimentos nutricionais dos animais, com a disponibilidade destes nutrientes em cada alimento consumido, melhorando a eficiência de conversão dos nutrientes presentes nos alimentos em produtos de origem animal como carne e leite. Para uma completa avaliação do valor nutritivo dos alimentos os efeitos dos processos de consumo, digestão, absorção e metabolismo animal devem ser considerados, além da composição química de cada ingrediente presente na dieta.

A umidade relativa do ar é outro fator importante, devido, exerce também grande influência sobre os animais, influenciando em seu bem estar e consequentemente, a sua produtividade. Tanto a umidade relativa quanto a temperatura exerce papel importante na dissipação de calor pelos animais. Elevados valores de temperatura e umidade são extremamente danosos para a produção animal (TEIXEIRA, 2000).

Em decorrência das variações climáticas das regiões, têm sido feitas tentativas para que se estabeleçam critérios de classificação dos diversos ambientes e combinações de fatores que proporcionem conforto térmico aos animais. Neste contexto, diversos índices do ambiente térmico têm sido desenvolvidos, englobando em um único parâmetro, o efeito conjunto dos elementos meteorológicos e do ambiente (ALMEIDA, 2011). Assim, vários índices bioclimáticos têm sido desenvolvidos com o objetivo de expressar o conforto e o desconforto dos animais em relação a determinados ambientes. Os primeiros índices de conforto térmico foram realizados para humanos, após adaptados para descrever o conforto térmico de animais, na qual se baseavam em dados de temperatura ambiente e de umidade relativa do ar.

O estresse térmico é classificado de acordo com a variação do Índice de Temperatura e Umidade o ITU. Outro índice também empregado para avaliar o conforto térmico animal é o Índice de Temperatura de Globo Negro e temperatura do ponto de orvalho - ITGU, desenvolvido por Buffington *et al*, (1981). Neste índice usa-se a temperatura de globo negro no lugar da temperatura de bulbo seco e temperatura do ponto de orvalho no lugar da umidade. Na condição ambiental de radiação solar em que os animais são expostos, o ITGU é mais preciso na indicação de estresse térmico do que o ITU, o qual é mais indicado para ser usado em abrigos.

Outro índice bastante utilizado é a carga térmica radiante (CTR) que expressar a sensação térmica dos animais em relação ao ambiente. Na qual não engloba a troca líquida de radiação entre o corpo e o seu meio circundante, mas inclui a radiação incidente no corpo (SOUZA *et al,* 2002).

A temperatura de globo negro tem sido empregada para estabelecer diferenças na sensação térmica sentida pelos animais nos diferentes ambientes em que os mesmo estão alojados. O termômetro de globo negro proporciona em uma só medida as indicações dos efeitos combinados de temperatura do ar, temperatura radiante e velocidade do vento.

No caso de ovinos foi desenvolvido por BARBOSA e SILVA (1995) também um Índice de Conforto Térmico, o (ITC) Este índice está associado principalmente a temperatura

e a umidade do ar, embora outros elementos climáticos como a radiação solar, o vento, a latitude e altitude tenham sua contribuição (SILVA *et al*, 2000).

A sazonalidade das chuvas na região amazônica faz com que a oferta de alimentos provindos da pastagem, varie bastante de acordo com a época do ano. Em decorrência desse fator, é primordial para o produtor rural a armazenagem de alimentos para os animais. Uma das formas de se suprir a necessidade de alimentos é a utilização de técnicas de fenação que produzem o feno. O propósito da fenação é obter uma forragem desidratada de alta qualidade.

Segundo Vilela (2009), o processo de fenação envolve retirado de grande quantidade de água da planta (O feno tem cerca de apenas 15% de umidade), deste modo para produzir um feno de alta qualidade pelo menos duas condições são necessárias: a forragem a ser cortada deve ser de boa qualidade e a secagem deve ser feita com um mínimo de perda de nutrientes, que se consegue com uma secagem rápida que leva a planta à sua inatividade.

O processo de secagem começa quando a planta é cortada. Alterações mecânicas no tecido da planta aumentam a taxa de secagem pela ruptura dos tecidos facilitando o movimento de água e aumentando a superfície de evaporação (Vilela ,2009).

**Material e métodos**

O trabalho estar sendo realizado na cidade de Parintins - AM, onde serão utilizados dois apriscos, um coberto com telha de barro (TBA) e outro coberto com telha de fibrocimento (TFC) além de divisórias das baias, com arame galvanizado. Cada aprisco tem dimensão de 6,0 m de largura e 7,5 m de comprimento, totalizando uma área construída de 45 $m^2$, dividido em 10 baias, cada uma com 3,0 $m^2$ (1,5 m X 2,0 m) corredor central de 2,0 m de largura, pé direito de 2,8 m e orientação do eixo principal no sentido Leste-Oeste. Serão utilizados 20 animais da raça Santa Inês, todos machos castrados, distribuídos em baias individuais, providas de comedouros e bebedouros.

A temperatura interna da telha será medida com termômetro infravermelho, em três locais diferentes de cada galpão, na parte da frente, no meio e na parte posterior do aprisco, às 9 e 15 h. Nos mesmos horários, durante o período experimental serão realizadas as leituras da temperatura do ar (Tbs), temperatura de bulbo úmido (Tbu), temperatura do globo negro (Tgn) e velocidade do vento (V) e, com os dados será calculado a umidade relativa do ar (UR), o índice de temperatura do globo negro e umidade (ITGU) e a carga térmica de radiação (CTR). Os equipamentos serão fixados a nível do centro de massa dos ovinos.

As temperaturas do ar (Tbs) e de bulbo úmido (Tbu), serão coletada através de termômetros específicos para coleta dessas variáveis. A temperatura de globo negro (Tgn) será obtida através de termômetro instalada em globo negro, que é formada por uma esfera oca, com 5mm de espessura e 15 cm de diâmetro, enegrecido com tinta preta de alta absortividade, que forneci uma indicação dos efeitos combinados da temperatura, velocidade do ar e da radiação. Esta temperatura será obtida tanto dentro como fora das instalações.

A UR será calculada, dentro das instalações, através da equação citada por Silva (2000).

$$UR = \frac{e * 100\%}{e_s} \quad (1)$$

Em que UR é dada em %, **e** é a pressão parcial do vapor d'agua e $\mathbf{e_s}$ é a pressão de saturação do vapor d'agua, ambas expressas em hpa, calculadas pelas seguintes equações:

$$\mathbf{e = e_s}\,(Tu) - 0{,}00066 * P_0 * (1 + 0{,}00115 * Tu)\,(Ta - Tu) \quad (2)$$

$$\mathbf{e_s =} \; 6{,}1078 * 10^{(17{,}26938Ta/Ta + 273{,}3)} \quad (3)$$

Em que $\mathbf{e_s}$ **(Tu)** é a pressão de saturação do vapor d'agua à temperatura do bulbo úmido e $\mathbf{P_0}$ é a pressão atmosférica lacal em hpa;

A temperatura do ponto de orvalho será calculado por meio do método analítico citado por Varejão-Silva (2000), de acordo com a seguinte expressão:

$$T_d = 237{,}3 \; In\,[e/6{,}1078] \,/\, 17{,}269 - In\,[e/6{,}1078] \quad (4)$$

Onde **e** é a pressão de vapor, obtida através da equação (2).

Os valores dos índices de temperatura de globo negro e umidade (ITGU) serão determinados dos dados observados de 9 e 15 h. Para o cálculo do ITGU será utilizada a formula sugerida por Buffington et al. (1977), expressa da seguinte maneira:

$$ITGU = Tgn + 0{,}36Td - 330{,}08 \quad (5)$$

Onde:

ITGU = índices de temperatura de globo negro e umidade, K

Tgn = temperatura de globo negro, K

Td = temperatura de ponto de orvalho, K

A Carga Térmica Radiente (CTR), será calculada dentro do aprisco, pela expressão citada por Esmay (1969).

$$CTR = \sigma\,(TRM)^4$$

Onde:

CTR = Carga térmica radiante, $W.m^{-2}$

$\sigma$ = Constante de Stefan-Boltzman, $5,67.10^{-8}$ $Wm^{-2}$ $.K^{-1}$

TRM = Temperatura radiante média, K

A temperatura radiante média (TRM) é a temperatura de uma circunvizinhança, considerada uniformemente negra, para eliminar o efeito da reflexão, com a qual o corpo troca calor com o meio. Podo ser obtida através da seguinte equação:

$$TRN = 100\ [2,5V^{1/2}\ (Tgn - Tbs) + (Tgn\ /100)^{4}]^{1/4}$$

Onde:

TRM = Temperatura radiante, K

V = Velocidade de vento, $ms^{-1}$

Tgn = Temperatura de globo negro, K

Tbs = Temperatura de bulbo seco, K

A ração fornecida aos animais será composta de feno de *Brachiaria brizantha* cv. Marandu e concentrados à base de milho em grão, farelo de soja e suplemento mineral, na forma de mistura completa e formulada com base no NRC (1981), de maneira a proporcionar ganho diário de 150 g para animais de 15 kg de peso vivo. O arraçoamento dos animais será realizado à vontade, duas vezes ao dia, às 8 e 16 h. Diariamente será coletadas uma amostra das sobras do alimento fornecido aos animais para posteriores análises bromatológicas. A relação volumoso:concentrado será de 70:30. O controle ponderal dos animais será realizado semanalmente, sempre pela manhã, antes do arraçoamento.

O corte da forrageira para a obtenção dos fenos ocorreu entre os meses de dezembro de 2013 a maio de 2014, onde foram realizados três cortes com o uso de roçadeira costal motorizada, sendo deixada a altura do corte entre 10 cm de distância do solo. O material foi cortado e transportado para um galpão localizado no Parque de Exposição Luiz Lourenço de Souza, sendo espalhado para secagem. Após espalhados o material era revirado de duas em duas horas com a utilização de um ancinho. Para verificar

o ponto de feno foi coletada uma porção da forragem, onde após torcer, a mesma se desfez lentamente e não houve eliminação de água. Para o enfardamento do feno foi realizado de maneira artesanal, usando de uma prensa manual de madeira para fenação, idealizada e desenvolvida pela Embrapa e foi também utilizado barbante para prender o material depois de prensado. Depois de realizada a prensagem o feno foi pesado e armazenado em um abrigo no próprio parque, sendo um total de 0, 322 ton. de feno produzido.

A amostragem foi realizada através da retiradas de fatias homogêneas dos fardos para analises. Para determinação da matéria seca, todas as amostras coletadas foram embaladas em sacos de papel, pesadas e colocadas em estufa com ventilação forçada e mantidas sob temperatura de 55ºC por 72 horas para secagem. Após a secagem as amostras foram moídas em moinho tipo Willey, com peneira de 30 *mesh,* e armazenadas em sacos plásticos devidamente identificados, para avaliação dos teores de matéria seca (MS).

O delineamento experimental utilizado para análise das variáveis fisiológicas será o inteiramente ao acaso (DIC), em arranjo fatorial 2 x 2 (2 sistemas de acondicionamento, 2 horários).

## 3 Resultados e discursões

Na tabela 1 são apresentados os dados de temperatura do globo negro (TGN), umidade relativa (UR), velocidade do vento (VV),índice de temperatura do globo e umidade (ITGU), temperatura do bulbo seco( TBS), carga térmica radiante ( CTR), e temperatura do detalhado (TT), obtidos em duas instalações(galpão A e galpão B) com diferentes tipos de cobertura (fibrocimento e poli cloreto vinila – PVC respectivamente), mensurado em diferentes horários (6:00, 9:00, 12:00, 15:00, 18:00).

Tabela 1. Médias da temperatura de globo negro (TGN), umidade relativa do ar (UR), velocidade do vento (Vv), índice de temperatura de globo e umidade (ITGU), índice de temperatura e umidade (ITU), temperatura do bulbo seco (TBS), carga térmica radiante (CTR) e temperatura do telhado (TT), nos diferentes horários pesquisados.

| MÉDIAS DOS HORARIOS POR GALPÃO | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Horas | TGN (ºC) | | UR % | | Vv m/s | | ITGU | | TBS (ºC) | | CTR Wm² | | TT (ºC) | |
| | A | B | A | B | A | B | A | B | A | B | A | B | A | B |
| 6:00 | 25.4Ac | 25.5Ac | 96.1Aa | 94.9Aa | 0.1458Abc | 0.1104Bbc | 75.5Ac | 75.6Ac | 25.3Ac | 25.6Ac | 449.6Ac | 449.7Ac | 24.41Ac | 25.11Ac |
| 9:00 | 28.8Ab | 29.8Ab | 86.2Ab | 80.8Bbc | 0.9521Aa | 0.4146Ba | 79.1Ab | 80.2Ab | 27.9Ab | 29.3Ab | 478.8Aab | 477.9Aab | 30.66Bb | 35.73Ab |
| 12:00 | 30.5Aa | 31.5Aa | 78.2Ac | 74.2Ad | 0.5167Ab | 0.2896Bb | 80.8Aa | 81.8Aa | 29.6Aa | 30.6Aa | 484.7Aa | 495.1Aa | 35.12Ba | 41.14Aa |
| 15:00 | 30.1Aa | 31.1Aa | 78.5Ac | 78.5Acd | 0.4188Abc | 0.2729Bbc | 80.5Aa | 81.6Aa | 29.7Aa | 30.1Aa | 477.2Aa | 491.2Aa | 31.44Ab | 33.97Ab |
| 18:00 | 29.0Ab | 28.6Ab | 82.1Abc | 84.9 Ab | 0.1167Ac | 0.0625Bc | 79.2Ab | 79.02Ab | 28.5Ab | 28.3Ab | 473.3Ab | 470.3Ab | 26.81Ac | 26.73Ac |

Média seguidas de mesma letra minúscula na coluna e maiúscula na linha não diferem estatisticamente entre si pelo teste de Tukey a 5% de Probabilidade

De acordo com os resultados obtidos, não houve diferença significativa na temperatura do globo negro( TBN) entre os galpões, no entanto observa – se uma diferença entre os horários, onde a TGN máxima foi observada entre os horário de 12:00 à 15:00 horas, com o valor de 30.5 no galpão A e 31.5 no galpão B, e no horário de 12:00 horas, com 30.1 no galpão A e 31.1 no galpão B no horário de 15:00 horas e o TGN mínimo foi observado no horário das 6:00 horas com o valor de 25.4 no galpão A e 25.5 no galpão B.

Para umidade relativa (UR), os dados variam entre os horários, no entanto não houve diferença significativa entre os galpões. Observa-se que a UR decresceu entre 6 e 15 horas, e aumentou entre 15 e 18 horas. Nota- se que a UR não esteve dentro da faixa de conforto térmico para os animais, que segundo Baeta & Souza (1997) deve estra entre 50 – 80 %. No horário de 6:00 horas os valores máximos de UR foram de 96.1 no galpão A e de 94.9 no galpão B, e no horário das 12:00 foi onde se observou os valores mínimos de 78.2 no galpão A e de 74.2 no galpão B.

Na velocidade do vento(VV) houve diferença significativa entre os galpões, assim como entre os horários também, onde a máxima foi observada no horário da manhã às 9:00 horas, de 0.9521 no galpão A e 0.4146 no galpão B, e a velocidade mínima encontrada as 18: 00 horas, de 0.1167 no galpão A e de 0.0625 no galpão B. Esse resultado apresenta

médias de VV(m/s) abaixo para o conforto térmico de ovinos deslanados que vai de 1,3 a 1,9 m/s (McDowwell, 1972). Um dos possíveis fatores que podem ter diferenciado esses valores é devido ao macro e microclima, e pelas ações antrópicas presentes no local do experimento

O ITGU observa- se que houve diferença significativa entre os horários analisados, sendo semelhante entre os horários de 9 e 18 h e das 12 e 15 h, atingindo o valor máximo as 12:00 horas com 80.8 no galpão A e 81.8 no galpão B e valor mínimo as 6:00 horas com 75.5 no galpão A e 75.6 no galpão B. porém não houve diferença estatisticamente entre os galpões. Valores semelhantes foram encontrados por Couto et al. (2004) em trabalho com ovinos no semi- árida, com ITGU de 80,1 as 9:00 horas e 86.3 às 15:00.

De acordo com as analises de TBS ao longo do dia, nota – se que houve um acréscimo até as 15 e 12 horas nos galpões A e B respectivamente, atingindo seu valor máximo de 29.7 no galpão A e de 30. 6 no galpão B e a mínima pela manhã nos horário das 6:00 horas, de 25.3 no galpão A e de 25.6 no galpão B.

Quanto ao CTR observa- se que os valores não diferem estatisticamente entre os galpões, mas comparado entre si, ocorre uma variação significativa entre os horários, com elevado valor às 12:00 horas, com 484.7 no galpão A e 495.1 no galpão B e mínima de 473.3 no galpão A e 470 no galpão B as 18:00 horas. Trabalho semente realizado por BARATA (2010), obteve resultado semelhante quando a variação da CTR com o objeto de obter a caracterização do ambiente térmico na criação de ovinos em Belém/ PA.

Com relação as analises da temperatura do telhado (TT) ao longo do dia, nota –se que houve diferença significativa entre os galpões e entre os diferentes horários, crescendo ao longo do dia, atingindo seus valores máximos ás 12:00, com 35.12 no galpão A e com 41.14 no galpão B e mínima de 24.41 no galpão A e 25. 11 no galpão B às 6:00 horas.

## 4 Conclusão

Os parâmetros ambientais analisados apresentaram normalidade quanto a medição do conforto térmico animal nos dois tipos de galpões Fibro cimento e Poli cloreto vinila (PVC). Índices de temperatura do globo negro (TGN), umidade relativa (UR), velocidade do vento (VV), índice de temperatura do globo e umidade (ITGU), temperatura do bulbo seco (TBS), carga térmica radiante (CTR), e temperatura do detalhado (TT).

## 5 Referências


BACCARI JÚNIOR, F. Manejo ambiental de vaca leiteira em climas quentes. Londrina: Universidade Estadual de Londrina, 2001. 142p.

BACCARI JÚNIOR, F.; GAYÃO, A.L.B.A.; GOTTSCHALK, A.F. Metabolicrate and some physiological and production response f lactating Saanen goats during thermal stress. In: International Congress of biometeorology. v.14, p.119, 1996.

BARBOSA,O.R;SILVA,R.G.Índice de Conforto Térmico para Ovinos.Boletim de Industria Animal, v 52,n 1, p. 29-35, 1995.

BARATA, Z,R,P. CARACTERIZAÇÃO DO AMBIENTE TÉRMICO EM CRIAÇÃO DE OVINOS DA RAÇA SANTA INÊS NA REGIÃO NORDESTE DO PARÁ. Anais do 8º Seminário Anual de Iniciação Científica e 2º Seminário de Pesquisa da UFRA 20 a 22 de outubro de 2010

BAÊTA, F. C.; Responses of Lactating dairy cows to the combinet of temperature, umidity and wind velocity in the warm seasom. Columbia, University of Missouri, 218p.1985.

BUFFINGTON, D. E.; COLLAZOAROCHO, A.; CANTON, G. H. Black Globe- umidity index (BGHI) as confort equation for dairy cows. **Transactions of the ASAE**, v. 24, p. 711-714, 1981

COSTA, E.P.S.; TAKEDA, F.N.P.C.; LIMA, R.S. Avaliação da adaptabilidade de ovinos Santa Inês ao clima Amazônico. Revista Eletrônica de Veterinária, v.11, n.3, 2010. Disponível em:< http://www.veterinaria.org/revistas/redvet/n030310/031021.pdf > Acessado em 10 dezembro 2013.

Couto, S. K. A.; Souza, B. B.; Silva, A. M. A.; Benício, T. M. A.; Souza, J. R. S.; Caldas, E. B.; Benvinda, J. M. S. Influência de dois ambientes sobre a degrada bilidade “in situ” de alimentos em caprinos e ovinos no semi-árido. Simpósio de Construções Rurais SINCRA de 8 a 10 de julho. UFCG, 2004

FERREIRA, J.H.; BAETA, F.C.; BAIÃO, N.C.; SOARES, P.R.; CECON, P.C. Posicionamento de ventiladores em galpões para frango de corte. Engenharia na Agricultura, Viçosa, AEAGRI. v.5, n.1, p. 43-62, 2007.

LIGEIRO, E.C.; MAIA, A.S.C.; SILVA, R.G.; LOUREIRO, C.M.B. Perda de calor por evaporação cutânea associadas as características morfológicas do pelame de cabras leiteiras criadas em ambiente tropical. Revista Brasileira de Zootecnia, Viçosa, v.35, n.2, p.544-549, 2006

MOURA, A. C. B. Desempenho reprodutivo de ovelhas Santa Inês criadas no Nordeste Paraense. Dissertação (mestrado) - Universidade Federal do Ceará, Centro de Ciências Agrárias. Depto. de Zootecnia, Fortaleza, 2009.

McDOWELL, R.G. Improvement of livestock production in warm climates. San Francisco: W.H. Freeman and Company, 1972, 771p.

NEIVA M. N. J.; TURCO, S. N. H.; OLIVEIRA, S. P. M.; MOURA, A. N. A. A. Efeito do estresse climático sobre os parâmetros produtivos e fisiológicos de ovinos Santa Inês mantidos em confinamento na região litorânea do Nordeste do Brasil. **Revista Brasileira de Zootecnia,** v. 33, nº 3, p. 668-678, 2004.

PAULO, J.L.A.; Indices de conforto térmico para caprinos das raças Moxotó e Canindé confinados no semi-árido paraibano. Areia: Universidade Federal da Paraíba, 2009. 81p. Dissertação (Mestrado em Zootecnia)- Universidade Federal da Paraíba, 2009.

PERISSINOTO, M.; MOURA, D.J.; SILVA, I.J.O.;MATARAZZO, S.V. Influência do ambiente no consumo de água de bebida de vacas leiteiras. Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental, Campina Grande, v.9, n.2, p.289-294, 2005.

SILVA, R. G. Introdução à Bioclimatologia Animal. São Paulo: Nobel. 2000. 286 p.

SOUZA, F. C.; TINOCO, I. F. F.; BAÊTA, C. F.; FEREIRA, M. P. W.; SILVA, S. R. Avaliação de materiais alternativos para confecção do termômetro de globo. Ciência Agrotecnica, v. 26, nº 1, p.157-164, 2002.

TEIXEIRA, E.A.L.; NEIVA, J.N.M.; OLIVEIRA, S.M.P.; TURCO, S.H.N.; MOURA, A.A.A.N. Efeito do estresse climático sobre parâmetros produtivos em ovinos. Revista Brasileira de Zootecnia, Viçosa, v.33, n.29, 2000.

TEIXEIRA, M. Efeito do estresse climático sobre parâmetros fisiológicos e produtivos em ovinos. Dissertação (Mestrado). Universidade Federal do Ceará. Depto. De Zootecnia, p. 62, 2000.

OLIVEIRA, F.S; NETO, V.P.F; SILVA,M.N.N; CARDOSO, F.S; COSTA, A.P.R. Efeito do estresse térmico sobre os parâmetros fisiológicos e bioquímicos de ovinos criados em clima tropical. Revista Eletrônica de Veterinária, V. 6, N. 16, Ed. 203, Art. 1359, ISSN 1982-1263, 2012.

VILELA, H. Feno e Fenação. Disponível em <http://www.agronomia.com.br/conteudo/artigos/artigos_feno_fenacao.htm > em: 11 julho 2014.

## 7 Cronograma Executado

| Descrição | Ago 2013 | Set | Out | Nov | Dez | Jan 2014 | Fev | Mar | Abr | Mai | Jun | Jul |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Preparação da área para implantação do projeto | X | | | | | | | | | | | |
| Aquisição dos animais | X | X | | | | | | | | | | |
| Arraçoamento | X | X | X | X | X | | | | | | | |
| Coleta dos dados fisiológicos | | | X | X | X | | | | | | | |
| Coleta dos dados ambientais | | | X | X | X | | | | | | | |
| Controle do fornecimento de água | | | X | X | X | | | | | | | |
| Tabulação dos dados | | | X | X | X | X | X | | | | | |
| Análise estatística | | | | | | | X | X | X | | | |
| Revisão de literatura | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X |
| - Elaboração do Resumo e Relatório Final (atividade obrigatória)<br>- Preparação da Apresentação Final para o Congresso (atividade obrigatória) | | | | | | | | | | | X | X |

Observações: Devido o atraso no financiamento do projeto, não foram possíveis fazer algumas atividades que estavam sendo previstas no cronograma. As atividades que não dependiam do financiamento como a fabricação de feno e a revisão foi realizada.

# ANEXO

Memorando s/n Parintins, 25 de fevereiro de 2015

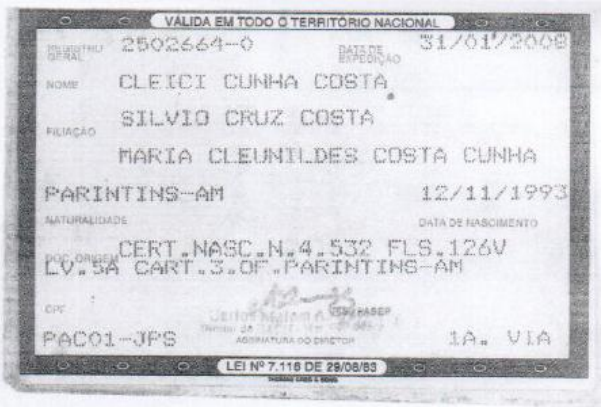
Do: Prof. Jackson Rômulo de Sousa Leite
Para: Coordenador do Comitê de Pesquisa do ICSEZ/UFAM.

Venho por meio deste memorando solicitar a alteração do discente responsável pelo projeto PIB-A/0106/2013 (Avaliação dos parâmetros de conforto térmico de ovinos Santa Inês submetidos a diferentes sistemas de acondicionamento) Suelem Mariza Mourão Ramos, em virtude da aluna bolsista ter concluído o curso no período 2014.2. Por esse motivo o dissente deverá ser desvinculado do projeto, fornecendo a oportunidade para a discente Cleici Cunha Costa, CPF: 016.295.092-64, assim selecionada por mim para execução do projeto que se encontra em andamento.
Sem mais para o momento,

UNIVERSIDADE FEDERAL DO AMAZONAS
Profº Msc Jackson Rômulo de Sousa Leite
SIAPE: 2010427

Jackson Rômulo de Sousa Leite
Coordenador do PIBIC

REPÚBLICA FEDERATIVA DO BRASIL
GOVERNO DO ESTADO DO AMAZONAS
SECRETARIA DE ESTADO DA SEGURANÇA PÚBLICA
INSTITUTO DE IDENTIFICAÇÃO ADERSON CONCEIÇÃO DE MELO
ASSINATURA DO TITULAR
CARTEIRA DE IDENTIDADE


VÁLIDA EM TODO O TERRITÓRIO NACIONAL
2502664-0
31/01/2008
NOME
CLEICI CUNHA COSTA
FILIAÇÃO
SILVIO CRUZ COSTA
MARIA CLEUNILDES COSTA CUNHA
PARINTINS-AM
12/11/1993
NATURALIDADE
DATA DE NASCIMENTO
CERT.NASC.N.4.532 FLS.126V
LV.5A CART.3.OF.PARINTINS-AM
CPF
PAC01-JPS
1A. VIA
ASSINATURA DO DIRETOR
LEI Nº 7.116 DE 29/08/83

MINISTÉRIO DA FAZENDA
Receita Federal
CPF
CADASTRO DE PESSOAS FÍSICAS
Número de Inscrição
016.295.092-64
Nome
CLEICI CUNHA COSTA
Nascimento
12/11/1993