

EFEITO DE SISTEMAS SILVIPASTORIS NO CONFORTO TÉRMICO E NOS ÍNDICES ZOOTÉCNICOS DE BEZERROS BUBALINOS CRIADOS NA AMAZÔNIA ORIENTAL

Raimundo José Moraes Júnior*
Alexandre Rossetto Garcia**
Núbia de Fátima Alves dos Santos***
Benjamim de Souza Nahúm****
Cláudio Vieira de Araújo*****

RESUMO

Sistemas silvipastoris são alternativas para promover o conforto animal e elevar os índices produtivos, principalmente em regiões de clima tropical, como a Amazônia, onde o estresse térmico é constante. O presente trabalho teve como objetivo propor uma metodologia para criação de bezerros bubalinos em sistema silvipastoril na Amazônia Oriental, a qual seja capaz de conferir conforto térmico aos animais e favorecer seu crescimento e desempenho ponderal. O experimento foi realizado na Embrapa Amazônia Oriental, em Belém-PA, região de tipo climático Afi, em dois períodos do ano: período menos chuvoso (abril a set./2007) e período mais chuvoso, (out./2007 a março/2008). Os bezerros foram inseridos no Sistema Silvipastoril 1 (SSP1; n=10), com área de sombreamento útil nas pastagens, ou no Sistema Silvipastoril 2 (SSP2; n=9), com pouco sombreamento e lago para banho. Foram aferidas as variáveis fisiológicas e os dados morfométricos, e calculados o índice de temperatura e umidade (ITU) e o índice de conforto de Benezra (ICB), para os dois SSPs nos dois períodos do ano, os quais foram comparados pelo Teste F ($P < 0,05$). O ITU mostrou "nível de alerta" durante os dois períodos experimentais (Período 1: $78,9 \pm 3,7$ e Período 2: $77,5 \pm 3,5$). A frequência respiratória ficou acima dos níveis considerados normais, com amplitude de $32,2 \pm 9,2$ a $56,5 \pm 19,0$ mov/min. A temperatura retal ($38,3 \pm 0,26$ a $39,3 \pm 0,38$ °C) e a frequência cardíaca ($64,6 \pm 15,2$ a $76,6 \pm 13,9$ bat/min) estiveram dentro dos padrões normais para bubalinos. A temperatura da pele ficou entre $23,6 \pm 8,3$ e $31,7 \pm 5,4$ °C. Os ICBs no SSP1 estiveram entre $2,46 \pm 0,33$ a $3,31 \pm 0,62$ e no SSP2 estiveram entre $2,42 \pm 0,30$ a $3,45 \pm 0,66$ ($P > 0,05$). O ganho de peso dos bezerros nos dois sistemas silvipastoris estudados foi considerado excelente ($0,917 \pm 0,4$ a $1,052 \pm 0,5$ kg/dia), bem como o desenvolvimento ponderal, considerados bem superiores à média encontrada para búfalos.

Palavras-chave: Búfalo. Sombreamento. Ambiência. Ganho de Peso. Morfometria.

* Engenheiro Agrônomo; Mestrando em Ciência Animal da UFPA/Embrapa/UFRA. Belém/PA.
E-mail: juniormoraes1@gmail.com

** Médico Veterinário; Doutor em Reprodução Animal; Pesquisador A da Embrapa Amazônia Oriental e Professor do Mestrado em Ciência Animal da UFPA/Embrapa/UFRA. Belém/PA. E-mail: argarcia@cpatu.embrapa.br

*** Engenheira Agrônoma; Doutoranda em Ciências Agrárias da UFRA/Embrapa. Belém/PA.
E-mail: nubiasaint@yahoo.com.br

**** Médico Veterinário; Mestre em Ciência Animal; Pesquisador B da Embrapa Amazônia Oriental. Belém/PA.
E-mail: nahum@cpatu.embrapa.br

***** Zootecnista; Doutor em Zootecnia. Professor Adjunto da Universidade Federal Rural da Amazônia. Belém/PA.
E-mail: araujocv@bol.com.br

EFFECT OF SILVOPASTORAL SYSTEMS ON THE THERMAL COMFORT AND ZOOTECHNICAL PERFORMANCE INDEXES OF BUFFALOES CALVES IN EASTERN AMAZON

ABSTRACT

Silvopastoral systems provide animal welfare and increase their performance, mainly in tropical regions, including Amazon, where the heat stress is permanent. This research aimed to propose a methodology for buffalo calves management in Eastern Amazon, using silvopastoral systems, capable of providing welfare and increasing growth rate of animals. The experiment was conducted at Embrapa Eastern Amazon, in Belém, PA, under climate type Afi, during two phases of the year: mild rainy phase (Phase 1: April to Sep./2007) and intense rainy phase (Phase 2: Oct./2007 to March/2008). Calves were inserted into Silvopastoral System 1 (SSP1; n=10), which presented a shading areas on pastures, or in Silvopastoral System 2 (SSP2; n=9), which presented little shading areas and a lake for swimming. Physiological variables were measured, as well morphometric data. Temperature and Humidity Index (THI) and Benezra's Confort Index (BCI) were calculated for both SSPs, in two phases, for further comparison by F test ($P < 0.05$). THI indicated "alert level" during both experimental phases (Phase 1: 78.9 ± 3.7 and Phase 2: 77.5 ± 3.5). The respiratory rate was above normal levels, with variation of 32.2 ± 9.2 to 56.5 ± 19.0 mov/min. The rectal temperature (38.3 ± 0.26 to 39.3 ± 0.38 °C) and cardiac frequency (64.6 ± 15.2 to 76.6 ± 13.9 beats/min) were within normal standards for buffaloes. The skin temperature ranged between 23.6 ± 8.3 and 31.7 ± 5.4 °C. The BCI in SSP1 animals ranged from 2.46 ± 0.33 to 3.31 ± 0.62 and in SSP2 animals ranged from 2.42 ± 0.30 to 3.45 ± 0.66 ($P > 0.05$). Weight gain of calves in both silvopastoral systems were considered excellent (0.917 ± 0.4 to 1.052 ± 0.5 kg/day), as well as growth rate.

Key words: Buffalo. Shading. Environment. Weight Gain. Morphometry.

1 INTRODUÇÃO

O efeito do clima sobre a produção animal é relevante na região Norte do Brasil (GARCIA, 2006), principalmente no Estado do Pará, que apresenta alto Índice de Temperatura e Umidade praticamente durante o ano todo, além de concentrar 50% do rebanho bubalino nacional.

O sistema de criação semi-intensivo com arranjo silvipastoril é considerado alternativa para prover maior conforto animal a índices produtivos mais elevados, uma vez que considera a integração do uso racional de recursos naturais e o desenvolvimento dos animais. Nesses sistemas, a temperatura do ar sob a copa de árvores pode ser de 2 a 3 °C inferior à observada a pleno sol, em virtude da interferência da folhagem na passagem da radiação solar, o que contribui para a diminuição do incremento calórico dos animais em pastejo (PEZO; IBRAHIM, 1998).

O sistema de pastejo rotacionado intensivo apresenta vantagens produtivas, por ser capaz

de sextuplicar a produtividade da terra, viabiliza a pecuária em áreas de pastagens degradadas, além de evitar o desmatamento de áreas de floresta densa e promover a recuperação de áreas que não deveriam ter sido desmatadas (LOURENÇO JÚNIOR; GARCIA, 2006).

Maior conforto animal e melhores condições nutricionais deles resultam na elevação da produtividade animal, com maiores produções de leite e carne. Em sistemas que aliem essas características, pode-se aumentar o peso do bezerro ao desmame, diminuir períodos de recria e terminação dos machos, além de reduzir idade à puberdade das fêmeas, aumentando a vida produtiva (RESTLE et al., 2007).

O presente trabalho teve como objetivo propor uma metodologia para criação de bezerros bubalinos em sistema silvipastoril na Amazônia Oriental, a qual seja capaz de conferir conforto térmico aos animais e favorecer seu desempenho ponderal e morfométrico.

2 MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi realizado na Unidade de Pesquisa Animal "Senador Álvaro Adolpho", da Embrapa Amazônia Oriental, localizada em Belém-PA (1° 25' S e 48° 26' W). O tipo climático local é Afi, com temperatura média anual de 26,4°C, umidade relativa do ar média de 84% e insolação anual de 2.338,3 horas/ano (BASTOS et al., 2002).

O período experimental foi de abril de 2007 a março de 2008 e dividido em duas fases, em função das condições climáticas locais: período menos chuvoso, entre os meses de abril a setembro de 2007, quando houve precipitação

pluviométrica acumulada de 1.126,0 mm; período mais chuvoso, entre os meses de outubro de 2007 a março de 2008, quando houve precipitação pluviométrica acumulada de 1.806,4 mm.

Os bezerros (n=11, período menos chuvoso; n=8, período mais chuvoso) foram produtos de búfalas que tiveram ovulações sincronizadas e, posteriormente, inseminadas artificialmente em regime de tempo fixo. Os bezerros eram filhos de um único touro provado para ganho de peso (PROMEBUL, 2004), a fim de produzir lote homogêneo quanto à genética paterna. Após os nascimentos, os bezerros e suas

mães foram inseridos em dois diferentes sistemas silvipastoris, de acordo com histórico de produção leiteira de suas mães ou de suas avós.

O Sistema Silvipastoril 1 (SSP1), apresentava árvores de porte elevado (*Khaya ivorensis* e *Azadirachta indica*), que forneciam área de sombreamento útil nas pastagens. O Sistema Silvipastoril 2 (SSP2), tinha árvores jovens de *Acacia mangium*, que apresentavam pequeno porte e forneciam pouco sombreamento nas pastagens. No SSP2 havia, ainda, lago para banho dos animais, com acesso irrestrito.

Foram coletados dados climáticos instantâneos de temperatura do ar (°C) e umidade relativa do ar (%) e velocidade do vento, nos mesmos dias e horários em que eram realizadas as coletas de dados fisiológicos (6h, 12h e 18h). Após as coletas dos dados climáticos e transformação de unidades, foi calculado o índice de temperatura e umidade (ITU) pela fórmula proposta por Kelly & Bond (1971): $ITU = ts + 0,55(1-UR)(ts-58)$, onde ts é a temperatura de bulbo seco, em graus Fahrenheit (F) e a UR é a umidade relativa do ar.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os dados da produção leiteira das búfalas, nos dois sistemas silvipastoris, em ambos os períodos, estão descritos na Tabela 1. Nota-se que tanto no período menos chuvoso quanto no mais

Cada lote de bezerros foi monitorado durante 26 semanas, por aferição das variáveis fisiológicas de temperatura retal (TR), frequência respiratória (FR), frequência cardíaca (FC) e temperatura da pele (TP), que foram mensuradas individualmente em instalação protegida contra sol e chuva, uma vez por semana, sempre às 6h, 12h e 18h. Após as coletas dos dados fisiológicos, foi calculado o índice de conforto de Benezra (ICB) através da fórmula: $ICB = TR/38,33 + FR/23$ (BENEZRA, 1954). Mensalmente, foram feitos controles leiteiros das búfalas, sendo que os bezerros foram pesados individualmente a cada sete dias, durante 180 dias, do nascimento ao desmame (26 semanas), após jejum alimentar de 14 horas.

As mensurações morfométricas de altura da garupa, altura da cernelha, comprimento corporal e perímetro torácico foram realizadas semanalmente em todos os bezerros, com auxílio de hipômetro de madeira e fita métrica plástica maleável, do nascimento ao desmame (180 dias de vida).

Para todas as análises efetuadas, foi utilizado o programa *Statistical Analysis System* (SAS, 2004). O nível de significância adotado foi de 5%.

chuvoso, o pico da lactação ocorreu no segundo controle leiteiro ($52,37 \pm 19,37$ dias de lactação), declinando a partir do quarto controle ($110,11 \pm 18,86$ dias de lactação).

Tabela 1 - Produção leiteira média (kg/dia) de búfalas criadas em dois sistemas silvipastoris na Amazônia Oriental, durante os períodos menos e mais chuvosos do ano. Belém-PA.

Controle Leiteiro	Período Menos Chuvoso*		Período Mais Chuvoso*	
	SSP1	SSP2	SSP1	SSP2
1	10,18±1,55	9,93±2,00	7,56±1,16	5,80±0,61
2	11,17±2,27	10,91±1,96	7,80±2,56	7,69±1,16
3	10,31±2,40	10,08±1,74	7,73±1,75	7,38±1,60
4	7,89±1,18	8,15±1,62	7,04±1,29	6,60±1,80
5	7,74±1,40	7,53±1,45	7,05±1,42	5,90±1,48
6	6,99±0,98	7,35±2,13	6,15±1,15	4,84±1,27
Média (Kg)	9,05±1,71^a	9,00±1,50^a	7,22±1,55^b	6,37±1,32^b

Fonte: dados da pesquisa.

Notas: Letras diferentes na linha indicam diferença significativa entre médias (P<0,05, teste T).

(*) Período Menos Chuvoso: abril/2007 a setembro/2007; Período Mais Chuvoso: outubro/2007 a março/2008.

Os dados encontrados no presente trabalho estão de acordo com os relatados por Catillo et al. (2002), que verificaram para búfalas com idade igual ou inferior a três anos, produção média de 6,95 kg, e para búfalas entre cinco e seis anos, produção média de 8,73 kg. Segundo esses autores, o pico da produção se dá entre a quarta e a oitava semana de lactação, com produção de 9,5 a 13,5 kg de leite/dia, com declínio após a décima semana e término da lactação posteriormente à 36^a semana. No

presente trabalho, o pico de lactação foi verificado no segundo mês de lactação.

A Tabela 2 mostra os valores médios, máximos e mínimos do ITU, encontrados nos dois períodos experimentais e nos três horários analisados. A média do ITU no período menos chuvoso foi de 78,9±3,7 e no período mais chuvoso foi de 77,5±3,5, sendo que a amplitude foi de 73,5 (às 6 horas) no período mais chuvoso, até 82,2 (às 12 horas) no período menos chuvoso.

Tabela 2 - Índice de temperatura e umidade médio, máximo e mínimo, às 6h, 12h e 18h, durante o período menos e mais chuvoso do ano experimental. Belém-PA.

Período*	Horário									Média Período
	6 horas			12 horas			18 horas			
	Média	Máx.	Mín.	Média	Máx.	Mín.	Média	Máx.	Mín.	
Menos Chuvoso	74,2±1,1 ^{aA}	76	72	82,2±0,8 ^{bA}	84	81	80,4±1,8 ^{cA}	83	76	78,9±3,7
Mais Chuvoso	73,5±1,3 ^{aB}	76	71	81,1±1,4 ^{bB}	84	78	77,9±1,8 ^{cB}	81	74	77,5±3,5

Fonte: dados da pesquisa.

Notas: Letras minúsculas diferentes nas linhas indicam diferença significativa entre médias (P<0,0001, teste F).

Letras maiúsculas diferentes nas colunas indicam diferença significativa entre médias (P<0,01, teste F).

(*) Período Menos Chuvoso: abril/2007 a setembro/2007; Período Mais Chuvoso: outubro/2007 a março/2008.

Apenas no horário das 6 horas os valores de ITU observados se aproximaram do valor de 75, valor considerado por Baccari Júnior et al. (1986) como confortável para bubalinos. Entretanto, os valores do ITU neste trabalho foram semelhantes aos encontrados por Lourenço Júnior (1998) na Ilha do Marajó, que obteve valores entre 75 a 83. Contudo, foram inferiores aos relatados por Castro (2005), que obteve valores próximos ou superiores a 88 para bubalinos criados em Belém, sendo que em nenhum horário analisado no presente trabalho os valores de ITU suplantaram este limiar.

Em consequência dos altos valores do ITU no período da tarde (12 e 18 horas), as variáveis fisiológicas também foram superiores nestes horários, como mostra a Tabela 3. Em todas as variáveis estudadas, nos dois períodos do ano, não houve diferença estatística significativa entre o SSP1 e o SSP2 nos três horários analisados. Isto demonstra que o sombreamento proporcionado pelo SSP1 influenciou nos parâmetros fisiológicos, de forma semelhante ao banho em lagoa, disponível somente no SSP2.

Tabela 3 - Média de temperatura retal (TR), frequência respiratória (FR), frequência cardíaca (FC), temperatura da pele (TP) e Índice de Conforto de Benezra (ICB) às 6h, 12h e 18h, de bezerros bubalinos criados em dois sistemas silvipastoris nos períodos menos e mais chuvoso na Amazônia Oriental.

Variável	Horário	Período Menos Chuvoso*		Período Mais Chuvoso*	
		SSP1	SSP2	SSP1	SSP2
TR (°C)	6 h	38,5±0,28 ^{aA}	38,5±0,29 ^{aA}	38,3±0,26 ^{bA}	38,4±0,21 ^{aA}
	12 h	38,9±0,39 ^{aB}	38,9±0,44 ^{aB}	38,6±0,41 ^{bB}	38,7±0,37 ^{bB}
	18 h	39,3±0,36 ^{aC}	39,3±0,38 ^{aC}	39,0±0,40 ^{bC}	39,0±0,37 ^{bC}
FR (mov/min)	6 h	33,3±9,8 ^{aA}	32,2±9,3 ^{aA}	34,8±8,9 ^{aA}	35,5±8,4 ^{aA}
	12 h	50,5±19,6 ^{aB}	49,1±21,8 ^{aB}	53,9±19,1 ^{bB}	56,5±19,0 ^{bB}
	18 h	46,6±14,6 ^{aC}	45,2±12,3 ^{abC}	41,7±13,9 ^{bC}	44,4±14,4 ^{abC}
FC (bat/min)	6 h	64,7±15,9 ^{aA}	64,6±15,2 ^{aA}	68,0±15,6 ^{bA}	67,7±16,4 ^{bA}
	12 h	72,7±16,4 ^{aB}	72,6±13,5 ^{aB}	74,5±15,2 ^{aB}	75,0±14,9 ^{aB}
	18 h	75,9±14,9 ^{aC}	76,6±13,9 ^{aC}	71,2±13,8 ^{bA}	76,0±16,2 ^{aB}
TP (°C)	6 h	25,5±8,9 ^{aA}	25,4±9,1 ^{aA}	23,7±8,4 ^{bA}	23,6±8,3 ^{bA}
	12 h	30,5±4,9 ^{aB}	30,3±5,0 ^{aB}	25,3±6,7 ^{bB}	25,4±6,4 ^{bB}
	18 h	29,2±6,9 ^{aB}	29,8±6,8 ^{abB}	31,2±5,3 ^{bcC}	31,7±5,4 ^{cC}
ICB	6 h	2,46±0,33 ^{aA}	2,42±0,30 ^{aA}	2,51±0,34 ^{aA}	2,54±0,33 ^{aA}
	12 h	3,22±0,55 ^{abB}	3,15±0,42 ^{aB}	3,31±0,62 ^{bcB}	3,45±0,66 ^{cbB}
	18 h	3,05±0,4 ^{aC}	2,99±0,30 ^{abC}	2,83±0,46 ^{bcC}	2,96±0,52 ^{abC}

Fonte: dados da pesquisa.

Notas: Letras minúsculas diferentes nas linhas para cada variável indicam diferença significativa entre médias (P<0,05, teste F).

Letras maiúsculas diferentes nas colunas para cada variável indicam diferença significativa entre médias (P<0,05, teste F).

(*) Período Menos Chuvoso: abril/2007 a setembro/2007; Período Mais Chuvoso: outubro/2007 a março/2008.

Verificou-se que a temperatura retal variou entre 38,3 (±0,26) a 39,3 °C (±0,38), com diferença de 1 °C entre os dois extremos. Como esperado, no período mais chuvoso do ano, a TR dos animais foi menor nos dois SSP's e nos três

horários analisados, provavelmente devido à maior dissipação de calor favorecida pela elevada quantidade das chuvas que ocorrem neste período, aliada à maior nebulosidade, que diminui a incidência de raios solares diretamente sobre

os animais. Nas espécies animais de hábitos diurnos, como os búfalos, a temperatura corporal é máxima no início da tarde e mínima no início da manhã (ANDERSON, 1988). No caso em estudo, as temperaturas retais podem ter continuado a se elevar até o final da tarde, em função das altas temperaturas ambientais registradas na Amazônia Oriental durante os turnos da manhã e da tarde.

A frequência respiratória variou de $32,2 \pm 9,3$ a $56,5 \pm 19,0$ e, foi menor às 6 horas, atingindo seu máximo às 12 horas e declinando às 18 horas. O maior valor de ITU observado às 12 horas influenciou a frequência respiratória dos animais, que foi exacerbada na tentativa de intensificar a troca de calor do animal com o meio no período da tarde. As médias de FR às 12 horas no período mais chuvoso destacaram-se como as mais elevadas, possivelmente pela associação entre as altas temperaturas nesse horário e a alta umidade nesse período do ano, constituindo uma combinação que dificulta trocas térmicas por evaporação e causa desconforto térmico, aumentando a frequência respiratória para dissipação do calor interno.

A frequência cardíaca apresentou as menores médias às 6 horas (64,6 a 68,0 batimentos/minuto), quando os animais estavam ainda sob mínima influência de fatores ambientais externos, como a radiação solar direta e elevadas temperaturas do ar. Houve acréscimo progressivo na frequência cardíaca ao longo do dia, similarmente ao que ocorreu com a temperatura retal. Contudo, no período mais chuvoso, os animais mantidos no SSP1, com sombreamento, apresentaram decréscimo da frequência cardíaca entre 12 horas e 18 horas, de modo que a sua frequência cardíaca foi significativamente menor que nos animais do SSP2 às 18 horas ($71,2 \pm 13,8$ versus $76,0 \pm 16,2$; $P < 0,05$). Isso reforça o benefício promovido pelo sombreamento, o qual reduziu a radiação solar

diretamente sobre os animais, minimizando a taquicardia, que é oriunda dos efeitos negativos do estresse térmico. Esse efeito amenizador não foi observado nos animais que tinham acesso à água para banho, cuja frequência respiratória aumentou de $75,0 \pm 14,9$ para $76,0 \pm 16,2$ movimentos por minuto entre as 12 e 18 horas, enquanto os animais que estavam à sombra apresentaram redução de $74,5 \pm 15,2$ para $71,2 \pm 13,8$ movimentos por minuto, demonstrando que o sombreamento foi mais eficiente que a água, para a redução da frequência cardíaca dos animais.

No período menos chuvoso a temperatura da pele dos bezerros foi superior ao no período mais chuvoso, para os horários de 6 horas e 12 horas. Como esperado, no período menos chuvoso, devido à maior incidência da radiação solar direta nos animais, os menores valores de TP ocorreram às 6 horas ($25,5 \pm 8,9$ e $25,4 \pm 9,1$ °C), os intermediários às 18 horas ($29,2 \pm 6,9$ e $29,8 \pm 6,8$) e os maiores às 12 horas ($30,5 \pm 4,9$ e $30,3 \pm 5,0$). O mesmo não ocorreu no período mais chuvoso, que apresentou valores de TP menor às 6 horas ($23,7 \pm 8,4$ e $23,6 \pm 8,3$), intermediário às 12 horas ($25,3 \pm 6,7$ e $25,4 \pm 6,4$) e maior às 18 horas ($31,2 \pm 5,3$ e $31,7 \pm 5,4$). O aumento da TP das 12 horas para às 18 horas foi causado possivelmente pela permanência dos animais expostos à radiação solar, pois, em decorrência do aumento de chuvas e nebulosidade neste período do ano, pode-se acreditar que os animais despenderam menos tempo na sombra e na água para efetuar termólise.

Nos dois períodos experimentais, o ICB aferido às 6 horas ficou mais próximo ao valor de 2,0, que é considerado ideal por Benezra (1954), possivelmente devido à baixa temperatura e à alta umidade relativa do ar que ocorrem durante a madrugada e minimizam a necessidade de termólise. Nesse horário, foi observado o nível máximo do conforto animal para os bezerros bubalinos, durante o período experimental. No

horário das 12 horas, os animais apresentaram os maiores valores de ICB, sendo considerado o ápice do desconforto observado, ocorrendo, ainda, valores intermediários para o horário das 18 horas.

Nos três horários estudados, os valores do ICB dos bezerros foram similares entre o SSP1 e o SSP2, mostrando que o sombreamento nas pastagens confere aos animais em pastejo os mesmos níveis de conforto àqueles que usam a água para banho. Esse efeito benéfico do sombreamento sobre o ICB de bezerros foi verificado também por Castro (2005), que encontrou ICB variando entre 1,9 a 2,2 para bubalinos adultos criados em sistema silvipastoril, em Belém, PA.

Favorecidos pelo conforto ambiental, os animais alcançaram excelentes pesos ao

desmame, superando 200,0 kg aos seis meses de vida, conforme mostra o Gráfico 1. No período menos chuvoso, os animais do SSP1, com acesso à sombra, chegaram a 206,5 kg/animal e os animais do SSP2, com acesso à água para banho, atingiram 224,9 kg/animal. Já no período mais chuvoso, os animais do SSP1 e SSP2, atingiram 200,0 e 203,4 kg/animal, respectivamente. Não houve diferença estatística significativa entre os sistemas silvipastoris dentro de cada período do ano experimental ($P>0,05$), havendo diferença apenas entre o período menos e mais chuvoso. Portanto, não houve diferença entre os pesos dos bezerros em cada período do ano, verificando-se que o SSP1 com sombreamento influenciou no desenvolvimento dos bezerros igualmente ao SSP2 com água para banho, demonstrando que possivelmente não houve redução da ingestão de alimentos devido ao estresse térmico.

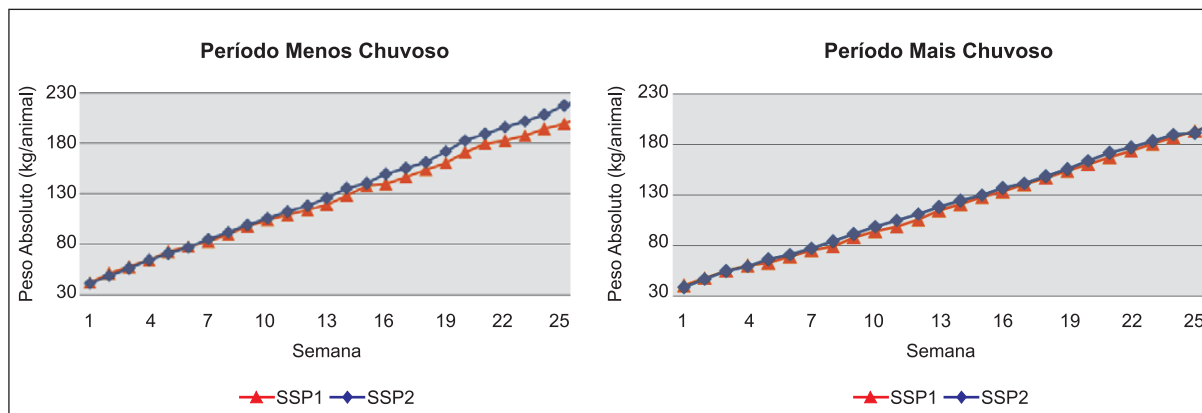


Gráfico 1 - Evolução semanal do peso absoluto de bezerros bubalinos criados em dois diferentes sistemas silvipastoris, no período menos e mais chuvoso na Amazônia Oriental (Período Menos Chuvoso: abril/2007 a setembro/2007; Período Mais Chuvoso: outubro/2007 a março/2008).

Os bezerros apresentaram excelente desempenho do nascimento ao desmame, com seis meses de idade, suplantando os valores encontrados por Pereira e Tavares (2000) para búfalos criados em Rondônia, aos 90 dias (99,35 kg/animal) e 205 dias (168,30 kg/animal) e se aproximaram aos de 365 dias (214,85 kg/animal).

Os valores médios de ganho de peso diário dos bezerros bubalinos estão expostos no Gráfico 2. Os bezerros que tiveram melhor desempenho foram aqueles com disponibilidade de água para banho no período menos chuvoso, chegando a $1,052 \pm 0,501$ kg/animal/dia, sendo que os animais com acesso à sombra no período mais chuvoso atingiram $0,917 \pm 0,400$ kg/animal/dia.

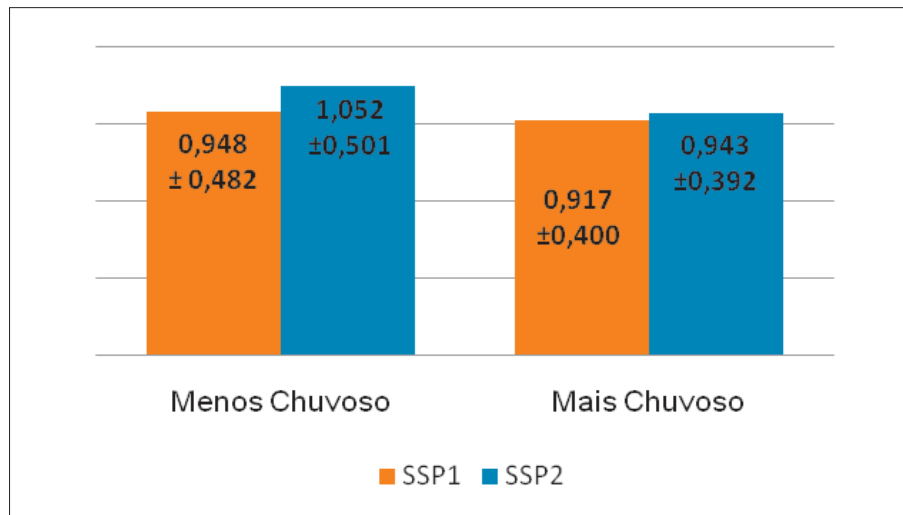


Gráfico 2 - Ganho de peso diário de bezerros bubalinos criados em dois sistemas silvipastoris no período menos e mais chuvoso na Amazônia Oriental (Período Menos Chuvoso: abril/2007 a setembro/2007; Período Mais Chuvoso: outubro/2007 a março/2008).

Os resultados demonstram que o sombreamento do SSP1 fornece tanto conforto aos animais quanto o SSP2, com água para banho. Os GPD foram próximos aos encontrados para búfalos adultos em confinamento, que atingiram em média 1,044 kg/dia (RODRIGUES et al., 2001), e próximos aos relatados por Castro (2005) que encontrou GPD de 0,911±0,34 kg/dia para búfalos jovens, valor considerado elevado, quando comparado aos observados no setor produtivo da região amazônica, que é de 0,440 kg/animal/dia.

O ótimo desempenho deve-se principalmente pela excelente aptidão dos bubalinos em converter alimentos de baixa qualidade nutricional, além do potencial de ganho de peso derivado da genética diferenciada dos animais experimentais. O ganho de peso, do

nascimento ao desmame, aumentou gradativamente com o consumo de pastagem (energia), sendo que o desempenho do bezerro nos primeiros meses de vida depende da produção leiteira de sua mãe, passando posteriormente a depender mais do aumento da ingestão de forragem (LEAL; FREITAS, 1982; RESTLE et al., 2007). Outro fator considerável no ganho de peso dos bezerros é a alta adaptabilidade dos bubalinos ao estresse térmico causado pelo clima tropical.

Na Tabela 4, são apresentados os valores médios, mínimos e máximos, das quatro características fenotípicas avaliadas nos bezerros bubalinos após o desmame, com 26 semanas de vida, onde não foi observado efeito significativo do período do ano ($P > 0,05$) no desenvolvimento dos animais.

Tabela 4 - Valores médios e desvios padrões (cm), mínimos e máximos de características fenotípicas de bezerros bubalinos com seis meses de vida (desmame), em dois sistemas silvipastoril no período menos chuvoso (abril/2007 a setembro/2007) e mais chuvoso (outubro/2007 a março/2008) da Amazônia Oriental.

PERÍODO MENOS CHUVOSO						
Característica (cm)	SSP1			SSP2		
	Média	Mínima	Máxima	Média	Mínima	Máxima
Altura da Garupa	116,0±2,0 ^a	114,0	119,0	117,2±3,2 ^a	113,0	122,5
Altura da Cernelha	111,9±1,2 ^a	111,0	113,5	111,4±3,4 ^a	108,0	117,0
Perímetro Torácico	143,0±3,5 ^a	138,0	147,0	145,2±4,0 ^a	139,0	150,0
Comp. Corporal	99,1±3,6 ^a	94,0	104,0	98,3±3,8 ^a	95,0	104,5

PERÍODO MAIS CHUVOSO						
Característica (cm)	SSP1			SSP2		
	Média	Mínima	Máxima	Média	Mínima	Máxima
Altura da Garupa	115,9±5,5 ^a	108,0	121,0	115,1±3,7 ^a	111,0	120,0
Altura da Cernelha	108,9±5,8 ^a	101,0	114,5	108,5±2,4 ^a	106,0	111,0
Perímetro Torácico	141,0±9,9 ^a	127,0	149,0	140,0±8,4 ^a	130,0	147,0
Comp. Corporal	94,3±5,2 ^a	88,0	99,5	96,0±3,6 ^a	93,0	101,0

Fonte: dados da pesquisa.

Nota: Letras minúsculas diferentes nas linhas indicam diferença significativa entre médias (P<0,05, teste F).

Trabalhos com desenvolvimento morfométrico de bezerros bubalinos ainda são escassos. Contudo, os valores encontrados foram superiores aos relatados por Seixas (2006), que observou para bubalinos de 6 a

12 meses de idade as seguintes medidas: altura da cernelha de 104±0,11 cm, altura da garupa de 108±0,11 cm, comprimento corporal de 96±13 cm e perímetro torácico de 121±0,007 cm.

4 CONCLUSÕES

O ITU nos dois períodos do ano foi caracterizado como em "nível de alerta", entretanto os bezerros não demonstravam comportamento de estresse térmico.

A temperatura retal e a frequência cardíaca estiveram dentro dos padrões normais para bubalinos; a temperatura da pele ficou abaixo do considerado normal,

indicando que o fornecimento de sombra pelos sistemas silvipastoris é tão eficiente quanto o acesso à água para banho na manutenção da homeotermia, além de não impactar nos ecossistemas aquáticos amazônicos. A frequência respiratória ficou acima dos níveis considerados normais, por ser o principal meio de perda de calor corpóreo dos bubalinos.

O índice de conforto animal de Benezra ficou acima da faixa ideal para animais de produção. Entretanto, novos estudos devem ser realizados para se estabelecer uma nova faixa desse índice para bezerros bubalinos, uma vez que os animais nesta fase da vida têm seu mecanismo fisiológico mais acelerado, além da alta adaptabilidade dos búfalos às condições adversas do meio ambiente.

O desempenho produtivo, o ganho de peso e as características morfométricas dos bezerros experimentais, nos dois sistemas silvipastoris e em ambos os períodos, foram excelentes e bem superiores às médias encontradas na literatura para búfalos. Tal desempenho foi influenciado pelos métodos de criação que contribuíram para proporcionar ambiência e conforto animal.

AGRADECIMENTOS

Ao Banco da Amazônia e à Embrapa Amazônia Oriental pelo apoio financeiro concedido ao desenvolvimento do projeto de

pesquisa e da dissertação de mestrado do primeiro autor.

REFERÊNCIAS

- ANDERSON, B. E. Regulação da temperatura e fisiologia ambiental. In: DUKES, H. H.; SWENSON, M. J. **Fisiologia dos animais domésticos**. 10. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 1988. p. 623-629.
- BASTOS, T. X.; PACHECO, N. A.; NECHET, D.; SÁ, T. D. A. **Aspectos climáticos de Belém no últimos cem anos**. Belém: Embrapa Amazônia Oriental, 2002. 31 p. (Embrapa Amazônia Oriental. Documentos, 128).
- BACCARI JÚNIOR, F.; POLASTRE, R.; FRÉ, C. A.; ASSIS, P. S. Um novo índice de tolerância ao calor para bubalinos. Correlação com ganho de peso. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 23, Campo Grande, MS, 1986. **Anais...** Campo Grande, 1986, p. 274.
- BENEZRA, M. V. A new index measuring the adaptability of cattle to tropical conditions. **Journal of Animal Science**, v. 13, n. 4, p. 1015, 1954.
- CASTRO, A. C. **Avaliação de sistema silvipastoril através do desempenho produtivo de búfalos manejados nas condições climáticas de Belém, Pará**. 2005. 75 p. Dissertação (Mestrado em Ciência Animal). Universidade Federal do Pará, Belém – PA, 2005.
- CATILLO, G.; MACCIOTTA, N. P. P.; CARRETTA, A.; CAPPIO-BORLINO, A. Effects of age and calving season on lactation curves of milk production traits in Italian water buffaloes. **Journal Dairy Science**. v. 85, n. 5, 2002.
- GARCIA, A. R. Influência de fatores ambientais sobre as características reprodutivas de búfalos do rio (*Bubalus bubalis*). **Revista de Ciências Agrárias**, Belém, v.45, p.1-13, 2006. Suplemento.
- KELLY, C. F., BOND, T. E. Bioclimatic factors and their measurement. In: National Academy of Sciences. **A guide to environmental research on animals**. Washington, 1971.
- LEAL, T. C.; FREITAS, J. E. Correlação entre produção de leite e ganho de peso de bezerros da raça Charolesa. **Anuário Técnico do IPZFO**, v. 9, p. 91-101, 1982.
- LOURENÇO JÚNIOR, J. B. **Variáveis produtivas, fisiológicas e de comportamento de zebuínos e bubalinos e fatores do ambiente físico em pastagem cultivada da ilha de Marajó**. 1998. 127 p. Tese (Doutorado em Ciências Biológicas). Universidade Federal do Pará, Belém – PA, 1998.
- LOURENÇO JÚNIOR, J. B.; GARCIA, A. R. Produção animal no bioma amazônico: atualidades e perspectivas. In: Simpósios da 43ª Reunião Anual da SBZ, 2006, João Pessoa – PB, **Anais...** João Pessoa: SBZ, 2006.
- PROMEBUL. **Promebul**: sumário de touros bubalinos. Botucatu: UNESP/FMVZ. 2004. 37p.
- PEREIRA, R. G. A.; TAVARES, A. C. **Comportamento produtivo de búfalos para carne em Porto Velho-RO**. Circular Técnica nº 183, EMBRAPA-CPAF Rondônia, nov. 2000, p. 2-5.
- PEZO, D.; IBRAHIM, M. **Sistemas silvipastoriles**. Turrialba, Costa Rica: CATIE, Proyecto Agroflorestal CATIE/GTZ, 1998. 12 p. (Materialies de Enseñanza/CATIE, 40).

RESTLE, J.; PACHECO, P. S.; FREITAS, A. K.; BRONDANI, I. L.; PADUA, J. T.; FERNANDES, J. J. R.; ALVES FILHO, D. C. Influência das taxas de ganho de peso pré-desmame das vacas e do tipo de pastagem no período pós-parto sobre a eficiência biológica de vacas e de bezerros de corte. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 36, n. 4, p. 874-880, 2007.

RODRIGUES, V. C.; ANDRADE, I. F.; GONÇALVES, T. M.; SOUSA, J. C. D.; INACIO NETO, A.; REZENDE, C. A. P.; PAIVA, P. C. A.; RODRIGUES, V. N. Desempenho comparativo de bubalinos e bovinos em confinamento. **Ciência Agrotécnica**, v.25, n.2, p.396-407, 2001.

STATISTICAL ANALYSIS SYSTEM (SAS). **Users guide**. Cary, NC, 2004. 846 p.

SEIXAS, V. N. C. **Determinação de parâmetros para a avaliação de carcaça em bubalinos machos no Estado do Pará**. 2006. 82 f. Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal do Pará, Centro de Ciências Agrárias, Núcleo de Estudos em Ciência Animal, 2006.

