

Oliveira, R.P.M. Vantagens e desvantagens da utilização do sistema silvipastoril em ovinos: Ênfase na fisiologia animal. PUBVET, V.2, N.9, Mar1, 2008.



PUBVET, Publicações em Medicina Veterinária e Zootecnia.
Disponível em: <<http://www.pubvet.com.br/texto.php?id=163>>.

Vantagens e desvantagens da utilização do sistema silvipastoril em ovinos: Ênfase na fisiologia animal

Roseane Pinto Martins de Oliveira¹

¹Médica Veterinária; Professora Assistente da Universidade Federal do Amazonas, Doutoranda em Produção Animal da Universidade Estadual do Norte Fluminense Darcy Ribeiro

1. INTRODUÇÃO

A necessidade de se encontrar alternativas mais eficientes frente à produção de carne bovina vem fazendo com que a criação de ovinos comece a adquirir maior importância no Brasil. A atividade vem experimentando grande crescimento na região Norte e crescimento maior ainda nas regiões Sudeste e Centro-Oeste.

O efetivo brasileiro de ovinos é de 14.638,925 milhões de cabeças. Sendo que 372.027 encontra-se na região Norte e 60.677 no estado do Amazonas (IBGE, 2003). Mesmo sendo um negócio

economicamente rentável, a produção/oferta de carne ovina ainda não atende o mercado interno, dessa forma o Brasil continua importando carne de ovino, isso justifica a importância do agronegócio da ovinocultura como estratégia para o desenvolvimento rural.

Com o potencial de crescimento e desenvolvimento de produção, atrelado aos índices produtivos de rebanhos ovinos, que podem produzir até 4,5 vezes mais carne/ha/ano do que os bovinos, fica claro a importância social e econômica que essa espécie pode vir desempenhar no contexto sócio-econômico do Brasil (MEDEIROS,2002).

Na Amazônia, a pecuária é uma das atividades que têm mais se expandido nos últimos anos. Todavia, devido ao expressivo fluxo migratório ocorrido nos anos setenta e oitenta, observa-se a predominância de pequenos produtores, os quais praticam uma agricultura de subsistência, inviabilizando a exploração de grandes ruminantes, tanto pela restrição da área, como pelos altos investimentos que devem ser feitos (COSTA *et al.*, 2004). Nesse contexto, a criação de pequenos ruminantes, surge como uma alternativa bastante viável, pois além de contribuir para aumentar a rentabilidade da atividade agropastoril, possui um cunho eminente social, representando mais uma fonte de proteína animal para alimentação do pequeno produtor (PEREIRA *et al.*, 2000).

Nos tempos atuais, a qualidade e o bem estar dos animais, assim como a conservação do meio ambiente começaram a destacar-se, seja pela imperiosa demanda do mercado consumidor, seja pela tomada de consciência por parte dos produtores.

O ambiente produtivo passa a ser objeto de amplos estudos e observações, visto a influência na produtividade do rebanho,

particularmente nos países tropicais, onde o meio físico é fator decisivo do desempenho da criação.

Os sistemas silvipastoris (SSPs) são uma boa alternativa para conciliar e garantir a produção simultânea de animais, madeira, frutos e outros bens e serviços. Criam-se condições ambientais mais propícias ao desenvolvimento simultâneo de várias atividades agroflorestais (FRANKE & FURTADO, 2001).

Por meio de uma revisão bibliográfica, objetiva-se nesse trabalho, abordar as vantagens e desvantagens da utilização do sistema silvipastoril em ovinos: Ênfase na fisiologia animal.

2- REVISÃO DE LITERATURA

2.1- Características Gerais dos Sistemas Silvipastoris

Os sistemas silvipastoris (SSP) caracterizam-se pela incorporação de árvores e arbustos à criação de animais. Pode-se defini-lo como um sistema que combina a produção de plantas florestais com animais e pastos, simultânea ou sequencialmente no mesmo terreno. Há uma variante do SSP, mas que não o exclui, denominada sistema agrossilvipastoril, o qual é formado por árvores e/ou arbustos, mais cultivos agrícolas, mais pastagem e animais, num esquema seqüencial (FRANKE & FURTADO, 2001).

De acordo com os autores mencionados acima, o SSP diminui os impactos ambientais negativos, próprios dos sistemas tradicionais de criação animal, por meio do favorecimento à restauração ecológica de pastagem degradadas, diversificando a produção das propriedades pecuárias, gerando produtos e lucros adicionais, permitindo e

intensificando o uso do recurso solo e seu potencial produtivo a longo prazo, dentre outros benefícios.

Há evidências de que a substituição de grandes áreas de floresta para produção pecuária constitui, em muitos países tropicais, prática extremamente destrutiva, com conseqüências desastrosas para a produtividade do solo depois de poucos anos, fato do manejo inadequado das pastagens (MONTROYA et al., 1994).

Segundo MAGALHÃES et al. (2004), estudos feitos através de satélites na Amazônia Legal, estimam que 15 milhões de hectares de mata de diferentes gradientes de densidade já foram derrubadas para implantação de pastagens e que pelo menos, metade da área já foi transformada em pastagens degradadas.

O sistema silvipastoril, exploração na qual se juntam, numa só área, árvores, pastagens e animais, vem despertando crescente interesse da classe científica graças aos benefícios econômicos, sociais e, principalmente, ecológicos e de bem-estar animal.

De acordo com MAGALHÃES et al., (2004) a idéia de integrar animais nas atividades florestais já existe em várias partes do mundo, principalmente na Ásia, África, América Central e alguns países da América Latina. Entretanto, no, no Brasil, esses sistemas são pouco utilizados, limitando-se a alguns trabalhos em Minas Gerais, Paraná, Pernambuco, Rio Grande do Sul e Pará.

Nos SSP, a árvore, pelas funções que desempenha, deve ser o elemento estrutural básico. Dessa maneira, o componente arbóreo constitui importante fator de estabilização do solo por conferir proteção contra ação direta das chuvas, do sol e da erosão pluvial e eólica, minimizando os danos causados pela lixiviação. Nesses sistemas, a vegetação arbórea pode alterar o microclima, permitindo melhor ciclagem de nutrientes por processos naturais, por meio da

matéria orgânica originada de plantas mortas e dos dejetos animais (RIBASKI, 1987). Essa proteção do solo pelas árvores pode refletir no aumento da palatabilidade das pastagens (BAGGIO, 1983), além de oferecer um microclima mais favorável à criação animal.

Em Rondônia, MAGALHÃES et al., (2000) encontraram ganhos de peso satisfatório em ovinos deslanados mantidos em gramíneas nativas sob plantio de diversos clones de seringueira.

Num sistema silvipastoril adotado no Equador, o plantio de eucaliptos foi realizado em áreas destinado ao pastoreio com ovelhas, as quais não danificaram as árvores, ajudando ao contrário, no controle das plantas daninhas e diminuindo a competição por água e nutrientes, bem como os riscos de incêndio na estação seca (COUTO et al., 1988).

MONTOYA et al., (1994) relataram que as espécies arbóreas para combinação com pastagem e animais devem possuir as seguintes características: não serem tóxicas, e não produzam efeitos alelopáticos sobre a pastagem; terem silvicultura conhecida, serem adequadas às condições ecológicas e ambientais; propiciar alimento para os animais; tenham capacidade de rebrote e de fixação de nitrogênio.

2.2- Fatores ambientais e a influência sobre o conforto animal

O ambiente climático associado às condições de manejo sanitário, nutricional e às condições de alojamento dos animais formam um conjunto de fatores ambientais que interferem no desempenho produtivo dos animais. O clima é uma combinação de elementos que incluem a temperatura do ar (TBS), a umidade relativa (UR), as chuvas, o movimento do ar, a radiação solar, medida pelo termômetro de globo negro (TG), e a pressão barométrica (JOHNSON, 1987).

A avaliação do estresse calórico em animais pode ser estimada por meio de parâmetros climáticos, que procuram detectar a influência de vários fatores ambientais no conforto térmico e na habilidade fisiológica dos animais (MARTELLO, 2006).

Os índices de conforto térmico procuram reunir dois ou mais fatores ambientais em uma única variável. Desde que foi reconhecida a importância do ambiente sobre as respostas produtivas e de bem-estar do animal, vários índices de conforto têm sido utilizados para classificar os diversos tipos de ambiente, sob o ponto de vista de expressar o conforto destes animais (SILVA, 2000).

2.3- Aspectos fisiológicos e produtivos de ovinos sob altas temperaturas ambientes

Nos ambientes tropicais, a temperatura do ar tende a ser próxima ou maior que a corporal, o que torna ineficazes os mecanismos de transferência térmica por condução e convecção. Em adição, a carga térmica radiante é frequentemente muito elevada, de

modo que a superfície corporal dos animais tende a apresentar temperaturas bastante altas, dependendo da natureza dessa superfície (SILVA et al., 2003).

A produtividade animal depende da capacidade do animal manter a temperatura corporal (SANTOS et al., 2006).

Os animais utilizam vários mecanismos para manter a homeotermia, como a vasodilatação periférica (CHIMINEAU, 1993). De acordo com HABEEB et al., (1992), o redirecionamento do fluxo sanguíneo para a superfície corporal, pela vasodilatação, aumenta a temperatura da superfície do animal facilitando a dissipação de calor por mecanismos não evaporativos (condução, convecção e radiação). Entretanto, a eficácia desses mecanismos depende do gradiente térmico entre o corpo do animal e do ambiente. Quanto maior o gradiente, maior será a dissipação de calor. A pele mais quente do animal tende a perder calor em contato com o ar mais frio. Se a temperatura do ar aumenta, diminui essa perda de calor por meio do calor sensível, aumentando a temperatura do núcleo central (SANTOS et al., 2006).

Dessa forma, a temperatura do ar e a umidade são consideradas como os principais elementos climáticos responsáveis pelo incremento calórico à temperatura corporal dos animais (HARDY, 1981).

Segundo SANTOS et al., (2006), se o animal não conseguir dissipar calor excedente através dos mecanismos citados, a temperatura retal aumenta acima dos valores fisiológicos normais e desenvolve-se o estresse calórico, responsável em parte pela baixa produtividade animal nos trópicos.

As exigências encontradas na literatura acerca da importância relativa da evaporação respiratória e da cutânea nos ovinos são

conflitantes. Alguns autores afirmam que, sob altas temperaturas (30 a 40°C), a evaporação cutânea chega a ser até três vezes mais intensa que a respiratória (BROOK & SHORT, 1960). Outros supõem que a evaporação respiratória seja mais importante (HALES, 1974).

Para OLIVIER (2000), a avaliação de uma raça ou grupo genético não pode ser baseada apenas na capacidade de ganho de peso e no rendimento de carcaça, mas também na eficiência produtiva, adaptabilidade, prolificidade e taxa de sobrevivência. Assim, se a performance produtiva for baseada apenas no desempenho produtivo, pode estar sujeito a erros.

De acordo com ABI-SAAD & SLEIMAN (1995), os critérios de tolerância, longevidade e adaptação dos animais são determinados pela medidas fisiológicas da respiração, frequência cardíaca e temperatura corporal.

Para BROWN-BRANDL et al., (2003), a temperatura retal é um bom indicador do estresse térmico. A temperatura retal e a frequência respiratória são consideradas as melhores variáveis fisiológicas para estimar a tolerância de animais ao calor e em menor escala tem sido objeto de estudo a frequência cardíaca (FC), temperatura da pele (Tp) e os constituintes sanguíneos (SILVA & GONDIM, 1971).

Com relação à frequência cardíaca (FC), SILVA & GONDIM, (1971) relataram que essa é uma variável sujeita a um grande número de fatores além da temperatura ambiente, como a idade, a individualidade, o temperamento e o grau de excitação do animal.

De acordo com SANTOS et al., (2006), têm sido observado que em caso de ovinos expostos ao sol, a temperatura chega até 90 °C. Em conseqüência, a evaporação torna-se o mecanismo de termólise mais eficaz nesses ambientes, por não depender do diferencial de

temperatura entre o organismo e a atmosfera. De fato, as perdas térmicas por evaporação em ovinos sob estresse de calor podem atingir $90 \text{ W} \cdot \text{m}^{-2}$ (MONTEITH & UNSWORTH, 1990).

Em pesquisa realizada por DUTRA et al., (2004), em que foi realizado levantamentos de sistema silvipastoris no Nordeste Paraense, uma análise nos dados coletados indicaram que esses sistemas apresentaram as seguintes características: i) a área média ocupada com os SSP nas fazendas amostradas está em torno de 25 há, em tipos climáticos Af e Aw; ii) as espécies arbóreas mais utilizadas são mogno (*Swietenia macrophylla*), paricá (*Schizolobium amazonicum*) e teça (*Tectona grandis*), associadas com pastagens de quicuío-da-amazônia (*Brachiaria humidicula*) (57%) ou braquiarião (*Brachiaria brizantha*) (21%), com pastejo de bovinos ou ovinos, em que sugeriram a utilização de animais jovens em baixa lotação animal, sendo representado por ovinos, caprinos ou gado leiteiro.

O aspecto mais importante nos animais adaptados aos trópicos é a sobrevivência em condições difíceis com muitas doenças e escassez de alimentos. Isto, somado ao estresse ambiental, causa diminuição das taxas de sobrevivência e crescimento e da eficiência reprodutiva (DOMINGUES, 1958; QUESADA et al., 2001).

De acordo com CALOW (1989), a adaptação das espécies animais ao ambiente, em geral, foi feita pela medida de comparações entre mudanças físicas, fisiológicas e hormonais, causadas pelas condições sob as quais realiza o manejo. Trabalhos sobre a influência da radiação calórica sobre a reprodução das ovelhas indicaram que 30% do total de fêmeas expostas a altas temperaturas ambientais falharam na reprodução.

2.4-Efeitos do ambiente sobre as respostas do animal

Vários trabalhos atestaram os efeitos negativos do estresse calórico sobre as respostas fisiológicas, principalmente sobre a temperatura retal e frequência respiratória (DAMASCENO et al., 1998).

No entanto, o impacto da carga térmica sobre as perdas na produção mostra grande variação deste efeito, variando de pouco a nenhum efeito em condições de exposição rápida de estresse, ou até mesmo morte do animal em situação de exposição ao extremo estresse térmico (BROWN-BRANDL et al., 2003).

De acordo com LEGATES et al. (1984), mesmo em situações de conforto, a temperatura corporal do animal homeotérmico não se mantém constante, apresentando uma variação circadiana ou um ritmo diurno, influenciados por mudanças na sua atividade física e no nível de metabolismo.

Em ovinos, sob ambiente controlado, HAHN et al., (1986) observaram um ritmo monofásico circadiano de temperatura corporal, com picos em torno da meia-noite e valores mínimos durante o meio-dia, enquanto que SILVA & MINOMO (1995) verificaram que durante o verão o pico máximo de TR ocorreu às 17hs.

Para LEGATES et al., (1991), a temperatura retal significa que o animal está estocando calor, e se este não está dissipando, o estresse calórico manifesta-se. A temperatura retal média para ovinos é 39,1 °C (SWEENSON & REECE, 1996).

De acordo com McDOWELL et al. (1976), uma elevação de 1 °C na temperatura retal é o bastante para reduzir o desempenho na maioria das espécies de animais domésticos.

SWEENSON & REECE (1996) relataram que a FR média em ovinos é em torno de 16 a 34 movimentos/minuto. A FR em ruminantes, em ambientes termoneutros oscila entre 24 a 36 mov/min (movimentos/minuto) e acima da temperatura crítica superior (40°C), esses valores podem estar várias vezes aumentados (SILVA SOBRINHO, 1997).

HALES & BROWN (1974) reportaram que a taxa de respiração basal para ovinos é cerca de 25 a 30 mov/min, podendo subir a 300mov/min em ovinos estressados (TERRIL & SLEE, 1991).

SLANIKOVE (2000) relatou que a FR pode quantificar a severidade do estresse pelo calor, em que uma freqüência de 40-60, 60-80, 80-120 mov/min caracteriza um estresse baixo, médio-alto e alto para ruminantes, respectivamente; e acima de 150 para bovinos e 200 para ovinos, o estresse é classificado como estresse como severo.

De acordo com SANTOS et al., (2006) altas freqüências respiratórias não significam necessariamente que o animal está em estresse térmico. Para BERBIGIER (1989) a freqüência respiratória é mais um parâmetro de termorregulação do que um indício de estresse térmico, ou seja, se uma freqüência respiratória estiver alta, mas o animal foi suficiente em eliminar calor, mantendo a homeotermia, pode não ocorrer estresse calórico. Sendo isto variável de ambiente para ambiente dependendo da eficácia dos mecanismos de calor sensível (condução, convecção e radiação), pois se estes não são eficazes, o organismo animal utiliza mecanismos de calor insensível (como sudorese e/ou freqüência respiratória) para dissipar calor, para regulação homeotérmica (SANTOS et al., 2006).

Se os mecanismos evaporativos não forem eficazes, a temperatura retal aumenta consideravelmente, caracterizando o estresse calórico.

McDOWELL (1972) relatou que a respiração acelerada e contínua por várias horas pode interferir na ingestão de alimentos, ruminação, podendo afetar o desempenho do animal.

QUESADA et al.(2001) relatou que quando a temperatura retal aumenta, em virtude da ação conjunta dos efeitos ambientais, influencia os batimentos cardíacos e a frequência respiratória, sendo ativados mecanismos de controle do animal para restabelecer o equilíbrio de suas funções vitais.

Medidas em Merinos na Austrália indicaram a existência de grupos de alta e baixa temperatura retal. Animais do grupo de baixa TR também mostraram baixas FR. As diferenças entre os dois grupos ficaram maiores quando a temperatura ambiente se elevava (HOPKINS et al., 1978).

YOUSEF (1985) investigando nos efeitos da nutrição e temperatura sobre o peso dos cordeiros ao nascimento, observaram que TR poderiam vir a ser utilizadas como uma medida de adaptação. Ovelhas que apresentaram TR mais baixas tiveram cordeiros mais pesados, supondo-se que disfunções na placenta ou alterações no fluxo de sangue no útero, após um período de hipotermia da ovelha, talvez sejam as causas de baixos pesos dos cordeiros ao nascer. O estresse causado pelo calor foi considerado mais importante que a nutrição.

De acordo com HODGES (1990) relataram que animais de regiões temperadas, em geral, animais de regiões temperadas, em geral, apresentam níveis de produção e reprodução maiores e se adaptam rapidamente em um novo ambiente dentro de regiões

temperadas. Animais nos trópicos sempre produzem em níveis inferiores, se comparados àqueles criados em clima temperado.

No experimento realizado por QUESADA et al. (2001) em que foram utilizadas duas raças de ovinos deslanados submetidos ao calor, concluíram que : i) Dentro das raças existem grupos de animais com maior ou menor tolerância ao calor; ii) As raças Santa Inês e Morada Nova diferiram significativamente em suas medidas de TR, BC E fr, sendo que a Santa Inês apresentou maior resistência às alterações climáticas; iii) Programas de melhoramento devem levar em consideração a raça e a sua resposta às condições ambientais.

DUTRA et al., (2004) relataram que o clima afeta diretamente o animal através da temperatura ambiente, umidade relativado ar, radiação solar, insolação, precipitação e ventos. Em pastagens sem sombreamento, esses fatores são responsáveis pelo aumento de estresse climático sobre os animais, concorrendo para o consumo de forragem, resultando em menores taxas de crescimento e produção.

2.5- Interações Árvores - Animais

A falta de abrigo naturais dentro das pastagens provoca, em momentos de tempestade, o agrupamento dos animais ao longo das cercas de arame (à procura de proteção), submetendo-se aos riscos de morte devido à queda de raios (ENCARNAÇÃO & KOLLER, 1999).

A utilização de animais para pastejo em sub-bosque, em reflorestamento, é feita para reduzir os custos com o controle da vegetação herbácea, que concorre com as árvores por água e nutrientes. Uma vez rebaixada a vegetação rasteira, o risco de incêndios diminui e frutos como coco e castanha podem ser mais facilmente localizados no terreno (VEIGA & VEIGA, 2000).

O papel dos animais pode ser visto também como elemento acelerador no processo de ciclagem de nutrientes do sistema, pois grande parte da biomassa que consomem retorna ao solo sob a forma mais degradada (fezes e urina). Até 90% dos nutrientes minerais (incluindo o nitrogênio) contidos na forragem consumida pelos animais em pastejo retornam à pastagem via fezes e urina (MOTT & POPENOE, 1977), além desses sistemas favorecerem o aumento da produtividade animal ocasionado pela redução do estresse climático sobre os animais (DUTRA et al., 2004).

Existem alguns estudos mostrando que o gado pode afetar as características físicas e químicas do solo. Essa ação se dá, principalmente, pelo pisoteio e ciclagem de nutrientes. O maior efeito parece ser no aumento da compactação e nas mudanças relacionadas a solo-água-ar e na proporção K em relação ao Ca e Mg, principalmente nas condições mais intensivas de manejo (SADEGHIAN et al., 1999).

O animal a ser usado em SSPs não deve prejudicar o crescimento, produtividade e manejo do cultivo perene consorciado. Assim, carneiros e bovinos mais jovens, pelo seu porte e hábito alimentar são especialmente apropriados. Em solo aluvial arenoso da Malásia, observou-se que o crescimento de seringueiras aumentou após o pastejo de carneiros a intervalos de 6 a 8 semanas (TAJUDDIN, 1986).

Além de contribuir para atenuar as temperaturas extremas em pastagens, as árvores reduzem o impacto de chuvas e ventos, promovem conforto e servem de abrigo aos animais, melhorando o desempenho produtivo e reprodutivo (CARVALHO, 1998).

Quando protegidos do calor, os animais pastam por períodos mais longos, requerem menos água (20%) para beber, apresentam

melhor eficiência de conversão de forragem, maior crescimento e produção de lã e de leite, atingem a puberdade mais precocemente, aumentam a taxa de concepção e promovem maior regularidade do período fértil e uma maior vida reprodutiva (BAUMER, 1991).

Segundo DALY (1994) em regiões quentes, a existência de sombra nas pastagens influencia positivamente os hábitos de pastejo dos animais, permitindo uma distribuição mais apropriada da ruminação durante o dia e garantindo mais tempo de descanso. Em pastagens manejadas extensivamente, a presença de árvores distribuídas por toda a área deve contribuir para facilitar o acesso dos animais aos locais mais distantes da pastagem. O estresse pelo calor afeta a fertilidade do rebanho, reduzindo.

A taxa de parição e peso ao nascer dos bezerros.

Nos trópicos, a redução da insolação e da temperatura ambiente proporcionada pela sombra das árvores são os benefícios microclimáticos mais importantes para os animais. Alguns trabalhos têm documentado a dimensão das mudanças microclimáticas provocadas pelas árvores. Por exemplo, a temperatura no sub-bosque de um seringal da Malásia, pastejado por carneiros, era 1°C e 5 °C menor que céu aberto (TAJUDDIN, 1986).

ROBERTS (1984) relatou que na Austrália, ovelhas que permaneceram durante 3 anos em pastos sombreados com *Tamarix aniculata*, no espaçamento de 10 x 10m, produziram 10% a 16% mais cordeiros e ovelhas, respectivamente, que em pastos não sombreados; o crescimento e a produção de lã e cordeiros também aumentaram.

No animal, os fatores climáticos afetam diretamente a termorregulação, consumo e utilização de água e alimentos,

crescimento, produção de leite e performance reprodutiva (BAUMER, 1991).

De fato, nas pastagens com pouca ou nenhuma presença de árvores, os animais sofrem bastante nas horas mais quentes, reduzindo o tempo de pastejo durante o dia. Desta forma, as árvores, ao proporcionar sombra, quebra-vento e abrigo, diminuem o estresse climático, melhorando a produção animal.

2.6- Vantagens e Desvantagens do Sistema Silvipastoris

Os SSPs em sua grande maioria apresentam vantagens e desvantagens. Os casos de sucessos e insucessos provém da falta de uma tecnologia que garanta ao agricultor e/ou produtor uma melhor adoção desta atividade. A seguir serão descritas algumas vantagens e desvantagens nos SSps.

Vantagens:

- Os custos de implantação e manutenção dos SSPs podem ser mantidos entre limites aceitáveis para o pequeno produtor (SWINKELS & SCHERR, 1991);
- Ajudam a manter ou a melhorar a capacidade produtiva da terra (VILAS-BOAS, 1991);
- Melhoram a conservação dos solos, já que as copas das árvores concorrem para diminuir o impacto das chuvas, que provoca a erosão e a compactação dos solos (DUTRA et al., 2004);
- Podem contribuir para a proteção do meio ambiente;

- Os vários componentes ou produtos dos SSPs podem ser utilizados como materiais para a produção de outros produtos tanto na forma de substrato, como na forma de sombreamento para espécies menos tolerantes (SWINKELS & SCHERR, 1991);
- A alta diversidade de espécies presente nos SSPs pode contribuir na redução dos ataques de pragas e, também, para a utilização mais eficiente de nutrientes do solo (VILAS-BOAS, 1991; SMITH ET AL., 1996);
- Aumentar a rentabilidade por área, proporcionando rendimentos do componente animal (produção de carne e leite) e componente arbóreo (madeira, frutas, etc) (DUTRA et al., 2004).
- Melhorar a fertilidade do solo e qualidade da pastagem, já que as árvores são capazes de aproveitar nutrientes nas camadas mais profundas do solo e colocá-lo à disposição das forrageiras sob a forma de adubo natural, melhorando a fertilidade do solo e, conseqüentemente, a qualidade da pastagem (CARVALHO, 1998).
- Minimizar o estresse climático sobre os animais, já que em pastagens sem sombreamento fatores como temperatura ambiente, umidade relativa do ar, insolação são responsáveis pelo aumento do estresse climático sobre os animais, concorrendo para redução do consumo de forragem, resultando em menores taxas de crescimento e produção (DUTRA et al., 2004).

Desvantagens:

- Apesar dos conhecimentos dos benefícios dos sistemas silvipastoris, no Brasil, eles são poucos utilizáveis (MAGALHÃES et al., 2004);
- Os conhecimentos dos agricultores, pecuaristas e de técnicos sobre os SSPs são, ainda, muito limitados (VILAS-BOAS,1991);
- O custo de implantação e do monitoramento é bem mais elevado em comparação ao monocultivo (FERNANDES & SERRÃO, 1992);
- Faltam estudos econômicos comprovando a viabilidade de tais sistemas (SANTOS, 2000);
- Apesar da concordância de que os SSPs apresentam vantagens ecológicas e podem reduzir o risco de investimento em uma só cultura, constata-se que estes representam uma atividade complexa que apresenta tantos riscos e incertezas como outras atividades agrícolas e florestais mais conhecidas; partindo daí a importância de se fazerem avaliações econômicas sob condições de risco para subsidiar os agentes de financiamento, técnicos e produtores nesse tipo de investimento na Amazônia. (BENTES-GAMA et al, 2005);
- A difícil adoção dos SSPs se deve a alguns questionamentos: qual a sustentabilidade e rentabilidade a curto e longo prazo? Qual a espécie arbórea a ser utilizada? Qual a densidade de árvores por hectares? Qual o efeito do sombreamento das árvores sobre as pastagens e animais? Enfim, essas questões devem ser elucidadas (MAGALHÃES et al., 2004).

3. CONSIDERAÇÕES FINAIS

- Os sistemas silvipastoris devem ser concebidos e testados de modo a tornar a atividade agropecuária mais produtiva, mais sustentável e menos danosa ecologicamente;
- Pesquisas demonstraram haver um aumento na produtividade dos animais quando esses não sofrem um estresse climático;
- O estresse climático sobre o desempenho animal é decorrente de uma complexa interação entre os fatores ambientais e a resposta animal;
- Dentro das raças, existem grupos de animais com maior ou menor tolerância ao calor, em que respondem de forma diferenciada às variáveis ambientais;
- Estudos das interações entre árvores e animais ainda precisam avançar bastante, particularmente sobre estudos com relação ao comportamento animal sobre sombra de espécies nativas;
- Os SSPs são uma boa alternativa para conciliar e garantir a produção simultânea de animais, madeira, frutos e outros bens e serviços, além de favorecer o bem estar animal, criam-se condições mais propícias ao desenvolvimento de um manejo pecuário sustentável.

Oliveira, R.P.M. Vantagens e desvantagens da utilização do sistema silvipastoril em ovinos: Ênfase na fisiologia animal. PUBVET, V.2, N.9, Mar1, 2008.

4- REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABI-SAAD, S.; SLEIMAN, F.T. (1995). Physiological responses to stress of filial crosses compared to local Awassi sheep. **Small Ruminante Research**, Amsterdam, v.6, p.55-59.

BAGGIO A. J. Sinopse de algumas vantagens e desvantagens dos sistemas silvopastoris com Pinus sp. Curitiba: **EMBRAPA-URPFCS**,1983. 12p.

BAUMER, M. (1991). Animal production, agroforestry and similar techniques. **Agroforestry Abstracts**, v.4, n.4, p.179-198.

BENTES-GAMA, Michelliny de Matos et al . Análise econômica de sistemas agroflorestais na Amazônia ocidental, Machadinho d'Oeste-RO. **Rev. Árvore.**, Viçosa, v. 29, n. 3, 2005.

BERBIGIER, P. (1989). Effect of heat on intensivemeat production in the tropics: cattle, sheep, goat and pigs. In: Ciclo Internacional de Palestras sobre Bioclimatologia Animal, Botucatu, **Anais...** Jaboticabal:FMVZ/UNESP/FUNEP, p.7-44.

BROOK, A.H; SHORT, B.F.(1960). Sweating in sheep. Australian Journal of Agricultural research, v.11, p.557-569.

BROWN-BRANDL, T.M.; NIENABER, J.A.; EIGENBERG, R.A. (2003). Thermoregulatory responses of feeder cattle. Journal of Thermal Biology, v.28, p.149-157.

CALOW, P. (1989). Proximate and ultimate responses to stress in biological systems. **Biolog. J. Linnean Soc.** 37(1), p.173-181.

Oliveira, R.P.M. Vantagens e desvantagens da utilização do sistema silvipastoril em ovinos: Ênfase na fisiologia animal. PUBVET, V.2, N.9, Mar1, 2008.

CARVALHO, M.M.; FREITAS, V.P.; FRANCO, E.T. Comportamento de gramíneas forrageiras tropicais em associações com árvores. In: **Congresso Brasileiro em Sistemas Agroflorestais**, 2, 1998. Belém, Resumos Expandidos... Belém: Embrapa - CPATU, 1998. p. 195-196.

CHIMINEAU, P.(1993). Medio ambiente y reproducción animal. World Animal Review, Roma, v.77, n.1, p.2-14.

COSTA, N.L.; MAGALHÃES, J.A.; PEREIRA, R.G.; TOWNSEND, C.R.; MATTEI, D.A.(2004). Efeito da carga animal sobre o ganho de peso de ovelhas em pastagens de *Brachiaria Humidicola* na Amazônia. In: **Zootec.**, maio, Brasília-DF, p.1-5.

COUTO, L. et al. Redução do custo de reflorestamento no Vale do Rio Doce em Minas Gerais por meio da utilização de sistemas silvopastoris : gado bovino em eucaliptal a ser explorado. Belo Horizonte:EPAMIG, 1988. 28 p. (EPAMIG. Boletim Técnico,26).

DALY, J.J. (1994). Cattle need shade trees. **Agricultural Journal**, v.110, n.1, p.21-24.

DAMASCENO, J. C. et al., (1998). Definição de variáveis climáticas na determinação da resposta de vacas holandesas em sistema *free-stall* . Engenharia na Agricultura. P.12-25, v.12(2).

DOMINGUES, O. 1958. **Introdução à zootecnia**. Rio de Janeiro:SAI.392p.

Oliveira, R.P.M. Vantagens e desvantagens da utilização do sistema silvipastoril em ovinos: Ênfase na fisiologia animal. PUBVET, V.2, N.9, Mar1, 2008.

DUTRA, S.; VEIGA, J.B.; NETO, J.F.T. (2004). Sistemas Silvipastoris do Nordeste Paraense. **Comunicado Técnico Embrapa Amazônia Oriental**, Belém, n.120.

ENCARNAÇÃO, R.O de.; KOLLER, W.W. A importância de bosques nas pastagens. **A lavoura**, v.102, n.630, p.18-19,1999.

FERNANDES, E. C. M.; SERRÃO, E. A. S.(1992) Protótipo e modelos agrossilvipastoris sustentáveis. In: **SIMDAMAZÔNIA: SEMINÁRIO INTERNACIONAL SOBRE MEIO AMBIENTE, Pobreza e Desenvolvimento da Amazônia**. Belém, **Anais**. Belém: Secretaria de Estado de Ciência, Tecnologia e Meio Ambiente, p.245-251.

FRANKE, I.L. & FURTADO, S.C.Sistemas Sisilvipastoris: fundamentos e aplicabilidade, Rio Branco: Embrapa Acre, 2001. 51p. (Embrapa Acre Documentos, 74).

HABEEB, A.L.M.; MARAY, L.F.M.; KAMAL, T.H. (1992). Farm animals and environment. Cambridge:CAB, 1992. 428p.

HAHN, G.L. et al. (1986). Body temperature fluctuations in meat animal. In: **American Society of agricultura engeneers**, paper,n.86. Sr. Joseph.

HALES, J.R.S. ; BROWN, G.D. (1974).Net energetic and thermoregulatory efficiency during panting in the sheep. *Comp. Biochemical Physiology*, v.49, p.413-422.

Oliveira, R.P.M. Vantagens e desvantagens da utilização do sistema silvipastoril em ovinos: Ênfase na fisiologia animal. PUBVET, V.2, N.9, Mar1, 2008.

HARDY, R.N. (1981). Temperatura e vida animal. São Paulo: EPU, 1981, 91p.

IBGE- Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (2003). Disponível: <http://www.ibge.gov.br>. Acessado em 20/11/2006.

JOHNSON, H.D. (1987). Bioclimatology and the adaptation of livestock. Columbia: Elsevier, 219p.

LEGATES, J.E. et al. (1991). Body temperature and respiratory rate of lactating dairy cattle under field and chamber conditions. Journal of Dairy Science, v. 74, p. 2491-2500.

MAGALHÃES, J.A. et al. (2000). Tolerância de bovídeos à temperatura e umidade do Trópico Úmido. **Rev. Científ. de Prod. Animal**, v.2, n.2, p.162-167.

MARTELLO, L.S. (2006) . Interação animal – ambiente: Efeito do ambiente climático sobre as respostas fisiológicas e produtivas de vacas holandesas em *free-stall*. **Tese(Doutorado)**- Faculdade de Zootecnia e Engenharia de Alimentos- Universidade de São Paulo, Pirassununga.111p.

McDOWELL, R.E.(1974). **Bases biológicas de la producción animal en zonas tropicales**. 1ed. Zaragoza: Acribia, 692p.

MEDEIROS, J.X. (2002). Agronegócio ovinocultura: desafios e oportunidades para o agronegócio da ovinocultura; II Simpósio Mineiro de Ovinocultura; Anais do.... Lavras, MG;p.11-27.

Oliveira, R.P.M. Vantagens e desvantagens da utilização do sistema silvipastoril em ovinos: Ênfase na fisiologia animal. PUBVET, V.2, N.9, Mar1, 2008.

MONTEITH, J.L. ; UNSWORTH, M.H.(1990).**Principles of Environment physics**. 2 ed. London, 291p.

MONTOYA, L.J; MEDRADO, M.J.S.; MASCHIO, L.M. Aspectos de arborização de pastagens e de viabilidade técnica - econômica da alternativa silvipastoril. In: **Congresso Brasileiro de Sistemas Agroflorestais**, 1, 1994. **Anais...** Colombo: Embrapa – CNPF, 1994, p.157-171.

MOTT, G.O.; POPENOE, H.L. Grasslands. In: Alvin, P.T.; Kozlowski, T.T. (eds). **Ecophysiology of tropical crops**. Academia Press, New York, 1977. p.157-186.

OLIVIER, J.J. (2000). Breeding plans for Dorper sheep and Boer goats in South Africa. In: Simposio Internacional sobre caprinos e ovinos de corte, 1., João pessoa, PB. **Anais...**João Pessoa: EMEPA-PB, 2000. p.213-230

PEREIRA, R.G. de A.; MAGALHÃES, J.A.; TAVARES, A.C., *et al.*(2000).
Ovinos deslanados: Alternativa para agricultura familiar.
Agropecuária Catarinense, v. 13, n.1, p.15-17.

QUESADA, M.; McMANUS, C.; COUTO, F.A.(2001). Tolerância ao Calor de Duas Raças de Ovinos Deslanados no Distrito Federal. **Rev.Bras.Zootec.** 30(3) p. 1021-1026 (Suplemento1).

ROBERTS, G.(1984). Plotting a better future for lambs. **Queensland Agricultural Journal**, v.110.,n.1, p.25-26.

RIBASKI, J. Comportamento da algaroba (*Prosopis juliflora*) e do capim Buffel

Oliveira, R.P.M. Vantagens e desvantagens da utilização do sistema silvipastoril em ovinos: Ênfase na fisiologia animal. PUBVET, V.2, N.9, Mar1, 2008.

(*Cenchrus ciliaris*), em plantio consorciado na região de Petrolina, PE. Viçosa:

UFV, 1987. 68p (**Tese Mestrado**).

SADEGHAM, S.; RIVERA, J.M; GOMEZ, M.E.(1999).Impacto de la ganaderia sobre las características físicas, químicas y biológicas de suelos em los Andes de Colômbia. In: Sánchez, M.D.; Mendéz, R. (eds). **Agroforesteria para la producción animal em America Latina**. Roma. FAO, p.123-141.

SANTOS, M. J. C. (2000). Avaliação econômica de quatro modelos agroflorestais em áreas degradadas por pastagens na Amazônia Ocidental. Piracicaba, 75p. **Dissertação (Mestrado)** – Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, Universidade de São Paulo.

SANTOS, J.R.S. dos; SOUZA, B.B. de; SOUZA, W.H. de et al. (2006). 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. Ciênc. Agrotec., Lavras, v.30, n.5, p.995-1001.

SILVA, R.G.; GONDIM,A.G. (1971). Comparação entre as raças Sindi e Jersey e seus mestiços, relativamente à tolerância ao calor na região Amazônica. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v.6, p.37-44.

SILVA, R.G.; MINOMO, F.R. (1995). Circadian and season variation of the body temperature of sheep in a tropical environment. International journal of Biometerology, v. 39, p.69-73.

Oliveira, R.P.M. Vantagens e desvantagens da utilização do sistema silvipastoril em ovinos: Ênfase na fisiologia animal. PUBVET, V.2, N.9, Mar1, 2008.

SILVA, E.G. (2000). Introdução à bioclimatologia animal. São Paulo: Nobel, 286p.

SILVA, R.G.; STARLING, J.M.C. (2003). Evaporação Cutânea e Respiratória em Ovinos sob Altas Temperaturas Ambientais.

SILVA SOBRINHO, A.G. (1997). **Criação de ovinos**. Jaboticabal: Funep, 1997. 203p.

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

SMITH, N. J. H.; FALESI, I. C.; ALVIN, P. T. Agroforestry trajectories among mallholders in the Brazilian Amazon: innovation and resiliency in pioneer and older settled areas. **Ecological Economics**, v. 18, n. 1, p. 15-27, 1996.

SWEENSON, M.J.; REECE, W.O. (1996). **Fisiologia dos animais domésticos**. 11 ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 855p.

TAJUDDIN, I. Integration of animals in rubber plantations: rubber research Institute of Malasya. In: Nair, P.K.R (ed). **Agroforestry Systems.**, v.1, n.3, p.269-272. 1986.

TERRIL, C.E.; SLEE, J. (1991). Breed differences in adaptation of sheep. In: Maijala, K. **Genetic**.

Oliveira, R.P.M. Vantagens e desvantagens da utilização do sistema silvipastoril em ovinos: Ênfase na fisiologia animal. PUBVET, V.2, N.9, Mar1, 2008.

VEIGA, J.B.; VEIGA, D.F. da. Sistemas silvipastoris na Amazônia Oriental. In: **Simpósio Internacional de Sistemas Agroflorestais Pecuários na América do Sul**, 1., 2000, Juiz de fora. **Memórias Eletrônicas...** Juiz de Fora: Embrapa/Dairy Cattle/FAO, 2000. CD.Rom.

VILAS BOAS, O. Uma breve descrição dos sistemas agroflorestais na América Latina. **IF. Série Registros São Paulo**, n.8, p.1-16, 1991.