



UNIVERSIDADE ESTADUAL DO PIAUÍ
CAMPUS ALEXANDRE ALVES OLIVEIRA
CURSO DE ENGENHARIA AGRÔNOMICA



JANDSON VIEIRA COSTA

INFLUENCIA DO SOMBREAMENTO NATURAL SOBRE A PRODUTIVIDADE
DO CAPIM-MARANDU SOB PASTEJO

Biblioteca UESPI PHB

Registro Nº M1041

CDD 630

CUTTER C 837i

V _____ EX. 02

Data 11 / 06 / 13

Visto. [assinatura]

PARNAÍBA - PI

JUNHO - 2011

JANDSON VIEIRA COSTA

**INFLUENCIA DO SOMBREAMENTO NATURAL SOBRE A PRODUTIVIDADE
DO CAPIM-MARANDU SOB PASTEJO**

Monografia apresentada à Universidade
Estadual do Piauí – UESPI como parte dos
requisitos para a obtenção do Título de
Engenheiro Agrônomo.

PARNAÍBA – PI

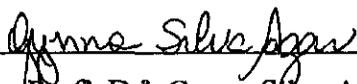
JUNHO – 2011

**INFLUENCIA DO SOMBREAMENTO NATURAL SOBRE A PRODUTIVIDADE
DO CAPIM-MARANDU SOB PASTEJO**

JANDSON VIEIRA COSTA

Monografia apresentada, defendida e aprovada em 01 de Junho de 2011.

BANCA EXAMINADORA



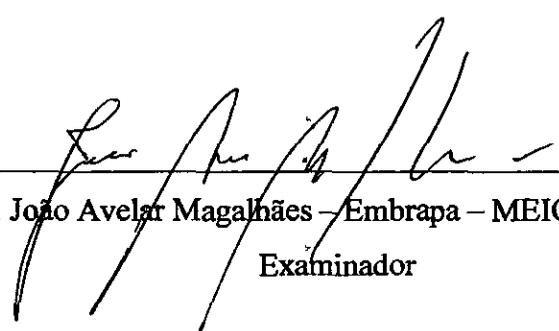
Prof.^a. Dr.^a. Gynna Silva Azar - UESPI

Orientadora



Prof. Dr. Alex Carvalho Andrade - UESPI

Examinador



Dr. João Avelar Magalhães – Embrapa – MEIO – NORTE

Examinador

A meus sobrinhos Armando e Anthony,
por me darem tantas alegrias e poder ter
forças para acreditar em um futuro
melhor e conseguir meus objetivos.

Dedico!

“Para conhecermos os amigos é necessário passar pelo sucesso e pela desgraça. No sucesso, verificamos a quantidade e, na desgraça, a qualidade.”

Confúcio

AGRADECIMENTOS

Primeiramente agradeço a Deus, por me dar o dom mais precioso que podemos ter, a VIDA

Ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico - CNPq por conceder bolsa de iniciação científica

Ao Banco do Nordeste por ter financiado o projeto

A Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária - Embrapa por ceder o espaço físico do campo experimental para a realização do trabalho

A minha avó Amélia, pessoa na qual tenho como exemplo de vitória, superação e vida

A meus pais Edilson, Salete, por sempre procurarem fazer o melhor meus irmãos e eu

A meus tios, Armando e Lourdes, por terem acreditado em mim e me dado o primeiro incentivo para eu ter um estudo

A meus padrinhos Reginaldo e Quinha, por terem estado comigo em todos os meus momentos, por terem continuado a me ajudar nesta jornada muito das vezes árdua, incentivando e me levantando sempre que caía

A meus sobrinhos, em especial, Armando e Anthony, dois anjinhos que Deus mandou para poder dar alegria a nossa família

A meus irmãos por tantas vezes que me agüentaram

A meus primos, tios, pela companhia sempre que precisasse

A professora Gynna Silva Azar, por tantas vezes estar ao meu lado me ensinando o caminho para chegar ao fim dessa jornada

Ao Prof. Dr. Luiz Gonzaga Figueredo Junior pela contribuição na realização do projeto

Aos mestres, por terem passado o conhecimento para poder dizer que sou profissional

Aos amigos, que por muitas vezes puderam compartilhar meus momentos, e que sempre puderam estar por perto para quando viesse a precisar

Aos colegas de curso por todos os dias em que estivemos juntos dentro e fora da sala de aula

As minhas orientadoras, Dra. Daniëlle Azevêdo, Dra. Karina Neoob, por terem depositado em mim confiança

Ao Sr. Miguel, técnico agrícola da Embrapa, responsável pelo campo, que em qualquer oportunidade estava auxiliando, dando seu apoio ao trabalho

A todos aqueles que contribuíram de alguma forma para meu crescimento...

Obrigado!

SUMÁRIO

	p.
LISTA DE TABELAS.....	viii
RESUMO.....	ix
ABSTRACT.....	X
1 INTRODUÇÃO.....	11
2 REFERENCIAL TEÓRICO.....	12
2.1 <i>Brachiaria brizantha</i> cv. Marandu.....	12
2.2 Coqueiro (<i>Cocos nucifera</i>).....	14
2.3 Sistemas silvipastoris (SSPs).....	15
2.4 Características morfológicas e produtividade de capim.....	18
3 OBJETIVOS.....	22
4 MATERIAL E MÉTODOS.....	23
5 RESULTADOS E DISCUSSÕES.....	26
6 CONCLUSÕES.....	30
7 LITERATURA CONSULTADA.....	31

LISTA DE TABELAS

	Pág.
Tabela 1 - Médias da temperatura, pluviosidade e umidade relativa do ar, dos meses do período seco coletadas no campo experimental da Embrapa Meio-Norte/UEP Parnaíba-PI.....	23
Tabela 2 - Características químicas e físicas de amostras de solo coletadas na profundidade de 0-20 cm, sob sistemas de monocultura (MON) e silvipastoril (SSP).....	24
Tabela 3 - Rendimento ($t\ ha^{-1}$) médio da massa de forragem do capim-marandu em sistemas de monocultura (MON) e silvipastoril (SSP) nas condições de pré e pós-pastejo no período seco, em Parnaíba-PI.....	26
Tabela 4 - Rendimento ($t\ ha^{-1}$) médio de material vivo e material morto do capim-marandu em sistemas de monocultura (MON) e silvipastoril (SSP) nas condições de pré e pós-pastejo no período seco, em Parnaíba-PI.....	27
Tabela 5 - Rendimento médio ($t\ ha^{-1}$) de colmo e lâmina foliar do capim-marandu em sistemas de monocultura (MON) e silvipastoril nas condições de pré e pós-pastejo no período seco, em Parnaíba-PI.....	28
Tabela 6 - Altura média (cm) do capim-marandu em sistemas de monocultura (MON) e silvipastoril (SSP) nas condições de pré e pós-pastejo no período seco, em Parnaíba-PI.....	29

INFLUENCIA DO SOMBREAMENTO NATURAL SOBRE A PRODUTIVIDADE DO CAPIM MARANDU SOB PASTEJO

Jandson Vieira Costa

RESUMO: Avaliou-se a produtividade, as características morfológicas e a altura do capim *Brachiaria brizantha*-cv. Marandu nas condições de pré e pós-pastejo, em sistema de monocultura (a pleno sol), formado apenas pelo capim e silvipastoril (sob sombreamento), formado por coqueiros (*Cocos nucifera*) e capim, com vacas leiteiras. O trabalho foi desenvolvido no campo experimental da Embrapa Meio-Norte, no município de Parnaíba-PI, no período de agosto a novembro de 2009, caracterizando o período seco. Foram utilizados aproximadamente 1,5 ha de pastagem de capim-marandu em monocultura e 1,5 ha do mesmo capim em consórcio com coqueiros, formando o sistema silvipastoril e caracterizando os dois tratamentos. As áreas foram subdivididas em dez piquetes, com manejo em sistema rotacionado, com três e 27 dias de pastejo e descanso, respectivamente, com taxa de lotação de 3UA/ha. Realizou-se a adubação de acordo com a análise do solo e a área foi irrigada. Adotou-se o delineamento experimental inteiramente casualizado, com dois tratamentos e seis repetições. Observou-se maiores ($P<0,05$) rendimentos de forragem e de material morto do capim-marandu no sistema de monocultura nas duas condições de pastejo, sendo observada maior quantidade de lâmina foliar, também nesse sistema apenas na condição de pré-pastejo. Não houve diferença ($P>0,05$) de material vivo e de colmo entre os sistemas. Houve diferença ($P<0,05$) dos valores médios das alturas do capim-marandu entre os sistemas sendo observadas maiores alturas do capim no silvipastoril. A condição de monocultura, onde o capim-marandu é produzido a pleno sol, contribui para uma maior produtividade de matéria seca desse capim bem como maior quantidade de material morto, não influenciando, entretanto, o rendimento de material vivo e de colmo. A condição de sombreamento imposta pelo sistema silvipastoril favorece o crescimento do capim-marandu, apresentando maiores alturas.

Palavras-Chaves: Características morfológicas, coqueiro, condições de pastejo, rendimento de forragem

INFLUENCE OF SHADE NATURAL ON THE PRODUCTIVITY OF GRASS UNDER GRAZING MARANDU

Jandson Vieira Costa

ABSTRACT: It was evaluated the productivity, the morphological characteristics and the height of *Brachiaria brizantha* cv. Marandu on pre and post-grazing conditions in a monoculture system (in full sun), formed only by grass and silvopastoral (under shading), consisting of coconut (*Cocos nucifera*) and grass, with crossbred dairy cows. The study was developed at the experimental field of Embrapa Meio-Norte, in the city of Parnaíba-PI, from August to November in 2009, in the dry season. It was used approximately 1.5 ha of pasture Marandugrass in monoculture and 1.5 ha of the same grass together with coconut trees, forming the silvopastoral system and characterizing the two treatments. The areas were divided into ten paddocks, being used in a rotational grazing system with three and 27 days of grazing and rest, respectively, with stocking rate of 3UA/ha. Fertilization was carried out according to soil analysis and the area was irrigated. It was adopted a entirely experimental randomized delimitation with two treatments and six replications. There was higher ($P < 0,05$) forage yields of dead material in the Marandugrass two-crop system in grazing conditions, being observed a greater amount of foliar blade, also in this system only on pre-grazing condition. There was no difference ($P > 0,05$) of living material and thatch between the systems. There were differences ($P < 0,05$) on the average values of Marandugrass height between the systems being observed greater heights in the silvopastoral grass. The monoculture condition, where Marandugrass is produced in full sun, contributes to a higher dry matter yield of grass as well as increased the amount of dead material, without influence, however, the yield of living material and thatch. The shading condition imposed by the system favors the growth of silvopastoral Marandugrass, with greater heights.

Key Words: Morphological, coconut tree, grazing conditions, forage yield

1 INTRODUÇÃO

A produção convencional de pasto atualmente não responde mais as exigências dos produtores, principalmente em relação à conservação do meio ambiente, pois em geral, esse tipo de produção com o passar do tempo causa degradação do solo tornando, conseqüentemente a pastagem degradada e diminuindo a produtividade do pasto e comprometendo assim esse sistema de produção.

Uma saída para diminuir esses impactos ambientais causados pela produção convencional de pasto, ou seja, a monocultura é a utilização dos sistemas silvipastoris (SSPs) que corresponde a uma modalidade dos sistemas agroflorestais (SAFs), sendo aquele caracterizado pela combinação de cultivos florestais e criação de animais numa mesma área, de forma simultânea ou escalonada no tempo (NAIR, 1990). O entendimento das relações que se estabelecem entre seus componentes (planta-animal) pode ajudar na produção e melhorar a utilização e conservação dos recursos naturais do sistema (SAGARPA, 2007).

Áreas consideradas impróprias para a agricultura ou pastagens em estágio inicial de degradação podem ser utilizadas e recuperadas por meio desses sistemas. (NICODEMO, 2004). Nos SAFs nem sempre existe uma planta herbácea, entretanto nos sistemas silvipastoris (SSPs) existirá sempre uma espécie herbácea forrageira, sendo em condições brasileiras, quase sempre uma gramínea, que será utilizada para pastejo (ASSIS JÚNIOR & SILVEIRA, 2010).

A produção de forragem em SSPs é viável, desde que sejam selecionadas gramíneas e leguminosas forrageiras tolerantes ao sombreamento (COSTA et al., 2004).

A escolha do coqueiro como componente do sistema silvipastoril se deu principalmente por ser uma cultura bem adaptada às condições edafoclimáticas da região, além de ser uma alternativa na geração de renda dos pequenos produtores, que têm na produção animal sua única fonte econômica, bem como ser uma forma de testar o aproveitamento de uma área com coqueiros já implantados.

Já em relação ao capim, é de conhecimento geral que o gênero *Brachiaria* vem sendo utilizado desde os anos 80 para a implantação de pastagem em especial o cultivar Marandu, conhecido popularmente como braquiarião, devido principalmente a sua adaptabilidade às diversas condições ambientais bem como a alta produtividade em reposta ao manejo bem conduzido.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 *Brachiaria brizantha* cv. Marandu

A pastagem é a forma mais econômica e prática de alimentação de bovinos. A escolha certa da espécie forrageira para a formação da pastagem é o primeiro passo de fundamental importância para o sucesso de sua exploração, caracterizado por sua capacidade de suporte, desempenho animal e, em consequência, sua produtividade, a produção animal por hectare, além da perenidade da pastagem (GOMIDE & GOMIDE, 2007).

O grande interesse dos pecuaristas pelas espécies do gênero *Brachiaria* se prende ao fato de estas serem plantas de alta produção de matéria seca, possuir boa adaptabilidade, facilidade de estabelecimento, resistência e bom valor nutritivo, além de apresentarem poucos problemas de doenças e mostrarem bom crescimento durante a maior parte do ano, inclusive no período seco (SOUZA & DUTRA, 1991).

A gramínea *Brachiaria brizantha* é originária de uma região vulcânica da África, onde os solos geralmente apresentam boa fertilidade, com precipitação pluvial anual ao redor de 700 mm e cerca de oito meses de seca (ALCÂNTARA & BUFARAH, 1992). É uma planta forrageira recomendada como alternativa para cerrados de média a boa fertilidade, em face de alta produção de forragem, persistência, boa capacidade de rebrota, resistência ao ataque de cigarrinhas (DUPAS, 2008).

Trata-se de uma espécie cespitosa, muito robusta que pode atingir, em livre crescimento, de 1,5 a 2,5 m de altura, apresenta colmos iniciais prostrados, mas produz perfilhos predominantemente eretos, rizomas muito curtos e encurvados, bainhas pilosas com cílios nas margens, geralmente mais longas que os entrenós, escondendo os nós, o que confere a impressão de haver densa pilosidade nos colmos vegetativos (NUNES et al., 1985).

Têm um sistema radicular fasciculado bem desenvolvido, assim como o pé-de-galinha gigante (*Eleusine coracana*), o milho (*Pennisetum mericanum*) e o sorgo forrageiro (*Sorghum bicolor*), o que permite uma boa ciclagem de nutrientes. Outras vantagens agronômicas também estão associadas, como a supressão de plantas daninhas, de pragas e doenças, solubilização de fósforo, auxílio à ação das micorrizas e todos os ganhos oriundos da manutenção da umidade residual. Também com a atividade biológica,

além do que, o estabelecimento do sistema radicular origina canaliculos que vão auxiliar a infiltração da água das chuvas, além do aumento da matéria orgânica e o sequestro do carbono. Contudo, a maior de todas as vantagens é mesmo a proteção do solo (TRECENZI, 2005).

A *Brachiaria brizantha* cv. Marandu foi lançada pela Embrapa em 1984 e por apresentar boa produtividade e qualidade da forragem, rápido estabelecimento, boa cobertura de solos e capacidade de competição com plantas daninhas, passou a ser uma das principais espécies forrageiras utilizadas no Brasil (EMBRAPA, 2007). Destaca-se como a espécie forrageira mais plantada no Brasil é com o maior volume de exportação de suas sementes (OLIVEIRA et al. 2008). Dessa forma é de grande importância que as sementes utilizadas apresentem boa qualidade, com alta germinação e vigor (CASTRO et al., 1994; LAGO & MARTINS, 1998).

É uma excelente fonte de alimento, e de boa qualidade, desde que se obedeça à exigência nutricional da planta, com adubação e manejo adequado; caso contrário, perde o valor nutritivo rapidamente, principalmente após o florescimento (BARNABÉ et al., 2007). Segundo Skerman & Riveiros (1992) a cultivar Marandu não suporta solos encharcados e é recomendada para áreas de média a boa fertilidade embora tolere acidez do solo, sendo a temperatura ideal para seu desenvolvimento entre 30 a 35° C, com mínima de 15° C, muito embora tolere bem a geada. Costa & Townsend (2002), Ribaski & Račkovic (2002) afirmaram que essa cultivar apresenta de média a baixa tolerância ao sombreamento, desenvolvendo-se abundantemente a pleno sol, suportando bem o fogo, apresenta elevada produção de massa verde e responde bem às adubações.

Magalhães (2010) afirma que a produtividade do capim-marandu é bastante elevada, no entanto, pode ser afetada pelas condições do solo e do clima, densidade de plantio e manejo, sendo observado durante o período seco produtividade de 2 a 4 t/ha, e no período chuvoso de 10 a 12 t/ha de matéria seca.

Thiago (2000) obteve com essa cultivar, produções médias de 4.407 e 8.159 kg/ha de massa seca potencialmente consumível nos períodos das secas e das águas respectivamente. Recomenda-se que o corte seja efetuado entre 20 e 30 cm em relação ao nível do solo, para facilitar a rebrotação das plantas (COSTA et al., 2001).

2.2 Coqueiro (*Cocos nucifera* L.)

O coqueiro (*Cocos nucifera* L.) é uma palmeira tipicamente tropical, classificada como uma das oleaginosas mais importantes do mundo (COSTA et al. 2006), desempenha um importante papel em comunidades agrícolas distribuídas em todo o mundo tropical (OHLER, 1999), sendo as Filipinas, a Indonésia, a Índia e o Vietnã os maiores produtores mundiais (AGRIANUAL, 2009). Encontra-se distribuído em mais de 100 países, com uma área de aproximadamente 12 milhões de hectares (GALVÃO, 2009). Embora sua ampla distribuição dificulte a determinação de seu centro de origem (BENASSI, 2007; FERREIRA, 2004), acredita-se que o coqueiro seja originário do Sudoeste Asiático, segundo Purseglove (1972).

A quantidade de produtos que podem ser obtidos dessa planta faz com que seja conhecida como árvore da vida. Em todos os países produtores é utilizado basicamente para a produção de copra (albúmen sólido desidratado a 6% de umidade) e óleo vegetal. Segundo Cambuí et al. (2007) os principais produtos oriundos dos frutos são a copra, óleo, ácido láurico, leite de coco, farinha de coco, água de coco, fibra e ração animal.

Os autores ainda afirmam que no Brasil, o coqueiro anão é a variedade mais empregada para consumo *in natura* e agroindustrial da água de coco, com características sensoriais de sabor muito superior, principalmente sobre o sabor da água de coco do coqueiro gigante.

O coqueiro é considerado uma das mais importantes fruteiras perenes cultivadas no Brasil (IBRAF, 2009), foi introduzido no País em meados de 1553, sendo procedente da Ilha de Cabo Verde (FERREIRA et al. 1997), a área colhida de coco é de, aproximadamente, 222,7 mil hectares (COSTA et al. 2006), com 70% da produção concentrada na região Nordeste (AGRIANUAL, 2009).

Os principais estados produtores são Bahia, Pará, Ceará, Espírito Santo e Pernambuco, sendo o primeiro responsável por 33% da produção brasileira (1,8 bilhões de frutos) em 2008 (AGRIANUAL, 2009). A cultura exige grande quantidade de água durante as fases de crescimento vegetativo e produção. A precipitação anual ideal para a cultura é de aproximadamente 1.500 mm, bem distribuída, com valores mensais superiores a 130 mm (MAHINDAPALA & PINTO, 1991).

Cultivado em solos pobres e em regiões com déficit hídrico, a irrigação e a adubação são as práticas que têm causado maior impacto sobre sua produtividade (SOBRAL, 1998;

SOBRAL, 2003). O estado nutricional do coqueiro influi no seu desenvolvimento vegetativo e, conseqüentemente, no número de frutos produzidos e na qualidade da água (FREITAS et al., 2001; TEIXEIRA et al., 2003), sendo o equilíbrio nutricional essencial para se obter uma elevada e sustentável produtividade (SRINIVASA REDDY et al., 2002).

O coqueiro só atinge bons níveis de produtividade com bom manejo do solo e da água (CINTRA et al., 2009). Segundo Passos et al. (2006), entre os fatores ambientais que limitam o desenvolvimento do coqueiro, a deficiência hídrica é um dos mais importantes. Segundo esses autores, o déficit hídrico na planta é produzido pela falta de água no solo e por perdas excessiva, por transpiração em relação à absorção feita pelas raízes.

2.3 Sistemas silvipastoris (SSPs)

A agricultura, a pecuária e a silvicultura têm sido praticadas de forma isolada, quase sempre envolvendo monoculturas, o que tem contribuído para acelerar o processo de degradação desses ecossistemas, especialmente em relação à perda de biodiversidade (ASSIS JÚNIOR & SILVEIRA, 2010). No Brasil, a possibilidade de associar árvores à pecuária já é conhecida. Esporadicamente, observa-se, em pastagens, o uso de árvores isoladas ou agrupadas para proteção do gado por iniciativa isolada dos produtores (BAGGIO & CARPANEZZI, 1988a).

Durante as décadas de 60 e 70, o Brasil apresentou grande impulso na atividade pecuária, expandindo rapidamente as áreas de pastagens ao longo de todo território. Hoje, alguns autores recomendam que para formação de pastagens seja utilizado o maior número de árvores possível, com características desejáveis para essa associação, envolvendo o sistema solo-planta-animal (CARVALHO et al., 2001a; DIAS, 2005).

Os sistemas agroflorestais (SAFs) assim conhecidos são formas de uso e manejo dos recursos naturais nas quais espécies lenhosas, como árvores, arbustos, palmeiras são utilizadas em associação deliberada com cultivos agrícolas ou com animais no mesmo terreno, de maneira simultânea ou em sequência temporal (DANIEL et al., 1999).

A partir da década de 80, os sistemas agroflorestais passaram a ser mais utilizados no mundo, devido, principalmente, ao desenvolvimento de pesquisas e à criação do Centro Internacional de Pesquisa em Sistemas Agroflorestais – ICRAF, em 1977, em Nairóbi – Quênia. Os sistemas têm como objetivo conciliar o aumento da produtividade e da rentabilidade econômica com a proteção ambiental e a melhoria da qualidade de vida das

populações rurais. Esses cultivos podem ser divididos em três tipos de acordo com terminologia proposta por Daniel et al. (1999):

- *Sistemas Agrossilviculturais*, cultivos agrícolas e árvores, incluindo arbustos e/ou trepadeiras;
- *Sistemas Silvipastoris*, pastagens e/ou animais e árvores e;
- *Sistemas Agrossilvipastoris*, cultivos agrícolas, pastagens e/ou animais, e árvores,

O sucesso da disseminação e implantação de sistemas agroflorestais depende de uma série de fatores, entre eles tecnologia apropriada; disponibilidade de mudas de boa qualidade, viabilizada pela seleção de matrizes e implantação de viveiros; e disseminação da informação e assistência técnica na implantação e desenvolvimento dos SAFs, onde a articulação dos sistemas de pesquisa e extensão é fundamental (SALAM et al., 2000).

As características desejáveis nas árvores usadas em SAFs seriam fuste alto, copas pouco densas, crescimento rápido, capacidade de fornecer nitrogênio e nutrientes à pastagem, adaptação ao ambiente e tolerância à seca, ausência de efeitos tóxicos sobre os animais, capacidade de fornecer sombra e abrigo, bem como controle da erosão (CARVALHO et al., 2001b).

Neste sentido, modelos agroflorestais que utilizam espécies de valor comercial, com rápido crescimento e que possuam capacidade de obter nitrogênio do ar e simbiose com fungos micorrízicos, parecem ser os mais indicados, por apresentarem funções produtivas e protetoras. Dentre as funções protetoras podem ser destacados o controle da erosão, a estabilidade de taludes, quebra-ventos e o aumento no estoque e qualidade da água (FRANCO et al., 2003).

Silva (2009) define o termo SSP como resumo de um conjunto de conhecimentos e práticas envolvidas na integração de árvores com pastagens na mesma área, por meio da conservação de árvores previamente existentes, pelo plantio ou pela condução de árvores que emergem espontaneamente em meio à pastagem.

Para Costa et al. (2004) os SSPs são sistemas agropecuários diversificados e multiestratificados, nos quais os componentes arbóreos são explorados em associação planejada com cultivos agrícolas ou pastagem, de maneira simultânea ou seqüencialmente. Os autores ainda afirmam que os SSPs somente associam árvores com pastagem, tendo também um componente animal, como regra, ruminantes de médio ou pequeno porte, principalmente bovinos e ovinos. Citam também que em geral, os objetivos principais da integração de ruminantes em SSPs são:

- Produzir proteína animal sem incorporar novas áreas ao sistema de produção;
- Reduzir os custos de limpeza das plantas invasoras do sub-bosque através do pastejo de espécies palatáveis ou danificação e pisoteio das não-palatáveis;
- Reduzir o risco de incêndios ao evitar o acúmulo e secagem da vegetação herbácea;
- Acelerar a ciclagem de nutrientes da biomassa através da deposição de fezes e urina;
- Prover ingressos adicionais através do aumento da produtividade da terra.

No SSP o componente arbóreo constitui importante fator de estabilização do solo, por conferir proteção contra a ação direta das chuvas, do sol e da erosão pluvial e eólica. O sistema radicular das árvores, geralmente denso e profundo, além de evitar o arraste das partículas do solo, tem o potencial de absorver os nutrientes nas camadas mais profundas do solo (MONTAGNINI, 1992), o que pode favorecer, via ciclagem de nutrientes, o crescimento das plantas forrageiras ou outros cultivos anuais de enraizamento superficial, que são plantados de forma intercalar às árvores (COSTA et al., 2004).

A importância dos sistemas silvipastoris está clara, visto que promove o desenvolvimento sustentável, já que combinam produção (alimentos, madeira, lenha, forragem, plantas medicinais e fibras) com a conservação dos recursos naturais (solos, microbacias, áreas florestais, biodiversidade, entre outros), além de aumentar o potencial para o sequestro de carbono, contribuindo para a estabilização do clima (NICODEMO et al., 2004).

Registros sobre a aplicação e viabilidade de sistemas silvipastoris nas condições de disponibilidade de terras na região Sul do Brasil demonstram que os projetos silvipastoris são de fácil execução (BAGGIO & CARPANEZZI, 1988b; SHEREINER, 1992, 1994). Os sistemas silvipastoris devem ser delineados para minimizar os custos associados à implantação e manutenção das árvores; sistemas de manejo precisam ser desenvolvidos para que a competição entre forrageiras herbáceas e árvores por luz, água e nutrientes seja adequadamente conduzida e a associação de árvores e pastagem precisa ser dimensionada para tirar o melhor proveito da produção de carne e de produtos florestais (MONTROYA VILCAHUAMAN et al., 2000).

2.4 Características morfológicas e produtividade de capim

O uso de pastagem é a base da alimentação do rebanho implicando em reduções no custo de produção se comparada a sistemas baseados na utilização de grãos (CASAGRANDE, 2007). A produção animal obtida em pastagem é o resultado do processo fotossintético das plantas, que utiliza a energia solar para formação de biomassa que deverá ser consumida e convertida em produto animal (NASCIMENTO JÚNIOR & ADESE, 2004).

Segundo Laca & Lemaire (2000), a estrutura do dossel forrageiro pode ser definida como sendo a distribuição e arranjo espacial dos componentes da parte aérea das plantas dentro de uma comunidade. Dentre as características do dossel vegetativo, Hodgson (1990) citou que as que mais afetam a produção de forragem e do animal e, conseqüentemente, as mais importantes para o manejo, são a altura do pasto, a massa e densidade de forragem e a quantidade de folhas.

Segundo Silva & Pedreira (1997), embora os animais geralmente selecionem a forragem, a estrutura da pastagem, principalmente em forrageiras tropicais, exerce efeito direto sobre o consumo, uma vez que afeta a facilidade de colheita das mesmas (BELEOSOFF, 2009). Assim, características como altura, densidade de folhas, relação folha/ haste, proporção de material morto entre outros, interferem no consumo por alterar o tamanho do bocado, a taxa de bocado, o tempo de pastejo e a seleção de forragem pelos animais (STOBBS, 1975; CHACÓN et al., 1976).

As gramíneas tropicais apresentam mudanças drásticas na composição ao longo do ano, em função do avanço do seu estágio vegetativo (BELEOSOFF, 2009). Segundo Balsalobre (1998) as folhas apresentam qualidade melhor que as hastes, visto que estas detêm a maior proporção de proteína na planta, já que são os principais órgãos fotossintetizadores e, portanto, rico em enzimas. Para Tilley & Terry (1964), à medida que uma planta forrageira amadurece, ela se torna mais fibrosa e menos rica em materiais digestíveis.

Quando a desfolhação, proporcionada pelos animais em pastejo, é drástica a ponto de causar um balanço negativo na planta (períodos de descanso insuficientes ou superpastejo) pode ocorrer um balanço negativo de carbono (respiração maior que fotossíntese) (JANUSCKIEWICZ, 2008). Este balanço negativo leva a redução substancial do material de reserva composto por carboidratos e nitrogênio (PENATI et al., 1999), portanto, ao final

de cada pastejo, deve permanecer um resíduo de forragem que contenha em torno de 25% de folhas ainda verdes para que a planta restabeleça o mais rápido possível a sua atividade fotossintética.

Marcelino (2004) em seus estudos, afirma que; a relação folha/colmo da planta forrageira pode ser determinada pela estratégia de manejo adotada, pelo estágio de desenvolvimento e pela idade da planta. A relação folha/colmo é fator determinante da qualidade das forragens, conseqüentemente da produção animal. Isso se deve porque o animal durante o pastejo seleciona a dieta a ser ingerida, consumindo maior proporção de folhas (BELEOSOFF, 2009). De acordo com Parsons et al. (1988) é importante controlar a proporção de hastes no pasto, pois essas podem vir a reduzir a eficiência do sistema, limitando a capacidade de seleção dos pastos pelos animais, reduzindo assim também o valor nutritivo da pastagem.

Segundo Corsi et al. (1994), a degradação de pastagens pode ser minimizada ou até evitada e a produtividade animal aumentada significativamente se os sistemas de pastejo possibilitarem rebrotações vigorosas após o uso da pastagem.

Para Januskiewicz (2008) a relação folha/colmo é uma variável de grande importância para a nutrição animal e para o manejo das plantas forrageiras. O autor ainda afirma que a alta relação folha/colmo representa forragem de maior teor de proteína, digestibilidade e consumo. Também confere a gramínea melhor adaptação ao pastejo ou tolerância ao corte, por representar um momento de desenvolvimento fenológico, em que os meristemas apicais se apresentam mais próximos ao solo, e, portanto, menos vulneráveis a destruição (PINTO et al., 1994).

Gomide (1997a) afirma que grande proporção de colmo na forragem disponível compromete o consumo diário de forragem por hectare e o consumo de forragem pelo animal. Altas temperaturas, durante o crescimento das gramíneas tropicais, aceleram o alongamento do colmo (diminuindo a relação folha/colmo) e os processos de amadurecimento, ocasionando aumento nos tecidos da parede celular, na lignificação e decréscimo na digestibilidade da matéria seca (SIMÃO NETO et al., 1986).

As folhas contêm maior teor de proteína bruta que os colmos, desse modo maior percentagem de folhas sugere maior digestibilidade e consumo de forragem (MINSON, 1990). Pedroso et al. (2004), trabalhando com gramíneas em diferentes estágios fenológicos, observou que a relação folha/colmo variou de 3,6 para 0,5, entre o estágio vegetativo e florescimento.

Segundo Gomide (1997b) após a completa expansão das primeiras folhas, inicia-se o processo de senescência foliar, cuja intensidade se acentua com o crescimento do índice de área foliar das plantas, até que taxa de aparecimento e de senescência foliar se igualem. A taxa de senescência é influenciada pela temperatura, luminosidade e pelo manejo. Com o aparecimento de novas folhas e perfilhos, aumenta a competição por luz, nutrientes e água, intensificando o processo de senescência (SARMENTO, 2007).

As pastagens são constituídas por uma população de perfilhos de diferentes idades, onde cada um possui sua própria dinâmica de produção de folhas com período limitado de vida (PETERNELLI, 2003). Por tanto a senescência foliar é um processo natural que caracteriza a última fase de desenvolvimento de uma folha. Ela pode ser acelerada por ação de fatores de meio, como competição por luz, água e nutrientes (OLIVEIRA et al., 2000).

À medida que os animais selecionam as partes mais palatáveis das plantas, em geral as folhas verdes, o pasto apresenta proporção crescente de material não preferido ou recusado, como colmos e material morto, ao longo do período de ocupação. Portanto, à medida que aumenta a pressão de pastejo, cresce a dificuldade para a seleção e diminui a ingestão de forragem (BRÂNCIO et al., 2003).

Para Nabinger (1979) ao adotar períodos de pastejo que resultam em um elevado acúmulo de massa de forragem pode resultar um aumento na taxa de senescência, ou seja, decorrente da competição por luz e carbono há um acúmulo de material morto. Mari (2003) observando o capim-marandu submetido a corte de 15 e 90 dias, constatou que há uma relação direta entre o percentual de material morto e a idade de rebrota e que variou de 8 a 14% da matéria seca respectivamente.

O consumo de matéria seca por bovinos em pasto e seu desempenho estão relacionados com a quantidade e qualidade da forragem disponível (BARBOSA et al. 2007). Segundo o NRC (1996), pastagens com menos de 2.000kg de matéria seca (MS) por hectare ensejam menor consumo de pasto e aumento do tempo de pastejo. O consumo também pode cair quando a forragem ingerida tiver menos que 6 a 8% de proteína bruta na MS.

Segundo Euclides (2000), os trabalhos com forrageiras tropicais têm demonstrado que a produção animal não está correlacionada com o total de forragem disponível nas pastagens com grande acúmulo de matéria seca morta. No entanto, ela está assintoticamente correlacionada com a disponibilidade de matéria seca verde (MSV). Os

ganhos diários, durante 12 meses, foram de até 0,5kg para uma disponibilidade de MSV de 1.000kg/ha para o gênero *Brachiaria*.

A baixa produção de forrageiras tropicais no inverno é atribuída, segundo Ferreira (1998), à deficiência hídrica, ao fotoperíodo mais curto e às baixas temperaturas noturnas no inverno. Segundo Whitheman (1980), as espécies de clima tropical produzem muito pouco, quando expostas a temperaturas menores que 16° C. Segundo Corsi et al. (1998), a falta de água impõe limitações sobre a taxa de expansão de folhas, o número de folhas por perfilho e o número de perfilhos.

Por esta razão, na seca, é necessário que se adote manejo diferenciado para manter a produtividade obtida no período das águas (LÔPES et al.2005). Ondei (1999) afirma que a prática da irrigação de pastagem tem proporcionado taxas de lotação de até 6 UA/ha contra a média local de 0,3 a 0,5 UA/ha. Segundo Alencar (2001), pastagens adubadas e irrigadas têm potencial para altas taxas de lotação nos trópicos entre 6,0 e 9,9 UA/ha. Além disso, o aumento dos custos com produção de matéria seca, utilizando-se um sistema de irrigação de baixa pressão, de US\$0,02/kg de MS para US\$ 0,03/kg de MS, incentiva a adoção desta prática.

Maraschin (2000), com base no fato de o animal selecionar, preferencialmente, lâmina foliar, afirma que a oferta de forragem não deve se fundamentar em massa verde seca, e sim em massa seca de lâmina foliar. Além disso, Alexandrino et al. (2000) afirmam que a lâmina foliar, apesar de se relacionar com a produção de massa seca total da planta, apresenta duas funções dentro do contexto de pastagem: representa parte substancial do tecido fotossintético ativo e da área foliar que garante a produção de fotoassimilados da planta, além de constituir-se em um material de alto valor nutritivo para os ruminantes.

3 OBJETIVOS

Avaliar a produtividade, as características morfológicas e a altura do capim *Brachiaria brizantha* cv. Marandu nas condições de pré e pós-pastejo, em sistema de monocultura (a pleno sol), formado apenas pelo capim e silvipastoril (sob sombreamento), formado por coqueiros (*Cocos nucifera*) e capim, com vacas leiteiras.

4 MATERIAIS E MÉTODOS

O projeto de pesquisa foi desenvolvido no Campo Experimental da Embrapa Meio-Norte/UEP Parnaíba, no município de Parnaíba-PI, no período de agosto a novembro de 2009, caracterizando o período seco.

Foi utilizada uma área de aproximadamente 3,0 ha de pastagem de capim brachiaria (*Brachiaria brizantha* cv. Marandu), sendo 1,5 ha, de consórcio entre pasto e coqueiros (*Cocos nucifera*) caracterizando sistema silvipastoril e 1,5 ha em monocultura. Os coqueiros adultos foram implantados com espaçamento de 7 m entre plantas. O capim-marandu foi plantado em fevereiro de 2008. Cada uma destas áreas foi subdividida em dez piquetes, com cada piquete sendo pastejado por um período de três dias e ficando em repouso por 27. Foram utilizados bovinos mestiços da raça Girolando, com taxa de lotação de 3 UA/ha em sistema rotacionado.

Cada uma dessas áreas correspondeu a um tratamento (T): T1-Sistema de Monocultura; T2- Sistema Silvipastoril. Foram coletados durante o período seco dados de temperatura média, precipitação pluviométrica e umidade relativa do ar (Tabela 1).

Tabela 1. Médias da temperatura (t), precipitação pluviométrica (PP) e umidade relativa do ar (UR), dos meses do período seco coletadas no campo experimental da Embrapa Meio-Norte/UEP Parnaíba-PI

Mês/ano	t °C (média)	PP (mm)	UR (%)
Agosto/09	27,5	1,1	73,0
Setembro/09	28,3	0,0	74,0
Outubro/09	28,0	0,0	78,0
Novembro/09	28,9	0,0	74,0

A pastagem foi irrigada durante o experimento, através do método de aspersão fixa de baixa vazão. Antes do experimento, foram coletadas amostras de solo na profundidade de 0-20 cm, (EMBRAPA, 1997), para caracterização química e física (Tabela 2). O solo das duas áreas apresentou textura franco arenosa, com mais de 80% de areia, com pH revelando acidez moderada, não necessitando de calagem, e pobre em P, K e N. Com base nestes resultados procedeu-se adubação de fundação com 70 kg de P₂O₅/ha com o plantio do capim, realizado em fevereiro de 2008. Um mês após o plantio procedeu-se adubação de cobertura com 60 kg de K₂O ha⁻¹ e 100 kg de N ha⁻¹. As áreas foram adubadas com 500

produtividade e dos componentes morfológicos foram feitas a partir da média das três amostras/piquete e a altura a partir da média de dez alturas/piquete, sendo os valores submetidos à análise da variância e as médias comparadas pelo teste de Tuckey a 5% de probabilidade, pelos procedimentos ANOVA e GLM do SAS (2000).

5 RESULTADOS E DISCUSSÕES

Avaliando os resultados obtidos para o rendimento médio (t MS/ha) da massa de forragem do capim-marandu (Tabela 3), observou-se que houve diferença ($P < 0,05$) entre os tratamentos estudados, onde o sistema de monocultura apresentou nas condições de pré e pós-pastejo, um acúmulo superior ao sistema silvipastoril em torno de 1,7 e 2,0 t/ha em relação às respectivas condições.

Em condições de sombreamento diversos autores como, Silva (1999), Ribaski & Rakocevic (2002), descrevem que a produção de matéria seca é mais acentuada nas entrelinhas, podendo ser afetado pela temperatura, a competição por espaço e nutrientes acarretando diminuição na produção. Os autores ainda afirmam que, embaixo da copa das árvores pode ter produção de massa de forragem, mas sua atividade fotossintetizante em bastante reduzida.

Paciullo et al. (2001) trabalhando com o gênero *Brachiaria* afirmam que, a baixa densidade de perfilho no sombreamento reduz de forma acentuada a produção da massa de forragem. Observou-se no sistema silvipastoril que a produção de forragem sob a copa dos coqueiros é mais baixa que a pleno sol e que o capim-marandu tende a alongar suas folhas e colmos a fim de captar a energia solar para realizar o processo de fotossíntese.

Tabela 3. Rendimento (t/ha) médio de matéria seca (MS) do capim-marandu em sistemas de monocultura (MON) e silvipastoril (SSP) nas condições de pré e pós-pastejo no período seco, em Parnaíba-PI

CONDIÇÃO	Rendimento médio (t/ha) de MS	
	MON	SSP
Pré-pastejo	5,7 a	4,0 b
Pós-pastejo	5,4 a	3,4 b

Médias seguidas de letras minúsculas nas linhas iguais não diferem estatisticamente entre si pelo teste de Tukey a 5%.

Observou-se que o rendimento de material vivo (t MS/ha) do capim-marandu não diferiu entre os tratamentos (Tabela 4). Na condição de pré-pastejo o rendimento de material vivo foi cerca de 1,4 e 1,1 t/ha acima do pós-pastejo, para os sistemas de monocultura e silvipastoril respectivamente.

Houve diferença ($P < 0,05$) para o rendimento de material morto (t MS/ha) nos tratamentos estudados, sendo observados maiores rendimentos desse material no sistema de monocultura (Tabela 4).

Tabela 4. Rendimento (t/ha) médio de matéria seca (MS) do material vivo e material morto-do capim-marandu em sistemas de monocultura (MON) e silvipastoril (SSP) nas condições de pré e pós-pastejo no período seco, em Parnaíba-PI

CONDIÇÃO	Rendimento médio (t/ha) de MS			
	Material vivo		Material morto	
	MON	SSP	MON	SSP
Pré-pastejo	3,9 a	3,4 a	1,8 a	0,6 b
Pós-pastejo	2,5 a	2,3 a	2,9 a	1,1 b

Médias seguidas de letras minúsculas nas linhas iguais não diferem estatisticamente pelo teste de Tukey a 5%.

Para Sarmento (2007) a taxa de senescência é influenciada pela temperatura, luminosidade e pelo manejo. Com o aparecimento de novas folhas e perfilhos, aumenta a competição por luz, nutrientes e água, intensificando o processo de senescência. Assim, uma vez que na monocultura observou-se maiores rendimentos de matéria seca, supõe-se que nesse sistema havia mais folhas e perfilhos o que deve ter contribuído para uma maior competição pelos elementos citados pelos autores.

A mortalidade das folhas pode ser influenciada pela falta de luminosidade afirma Lemaire (2001), pois a maior incidência se dá na base do perfilho, que além de possuírem as folhas mais velhas do perfilho, ocorre o auto-sombreamento o que influencia na senescência da folha.

Euclides (2000) explica que os bovinos são animais que procuram se alimentar mais de material vivo que morto e principalmente de folhas que colmos, pois é nas folhas que se possui a parte mais nutritiva da planta.

Van Soest (1994) afirma que a planta necessita de reservas orgânicas para sobreviver a períodos de estresse. Se a parte aérea permanece vegetativa, as reservas são normalmente utilizadas para produção de folhas e restituição da área foliar. No entanto, caso esse tecido não seja colhido durante seu ciclo de vida, inicia-se o processo de senescência onde ocorre a reciclagem interna de fotoassimilados, com parte do carboidrato sendo direcionado para órgãos de armazenamento de reservas (base dos colmos e raízes) durante o estágio vegetativo ou para produção de sementes durante o estágio reprodutivo.

Não houve diferença ($P > 0,05$) de rendimentos de colmo (t MS/ha) entre os tratamentos (Tabela 5), observando-se entretanto, maiores rendimentos de lâminas foliares (t MS/ha) no sistema de monocultura (2,8 t/ha) apenas na condição de pré-pastejo, não notando-se diferença na condição de pós-pastejo (Tabela 5).

Tabela 5. Rendimento médio (t/ha) de matéria seca (MS) do colmo e lâmina foliar do capim-marandu em sistemas de monocultura (MON) e silvipastoril (SSP) nas condições de pré e pós-pastejo no período seco, em Parnaíba-PI

CONDIÇÃO	Rendimento médio (t/ha) de MS			
	Colmo		Lâmina foliar	
	MON	SSP	MON	SSP
Pré-pastejo	1,1 a	1,1 a	2,8 a	2,3 b
Pós-pastejo	1,6 a	1,5 a	0,8 a	0,8 a

Médias seguidas de letras minúsculas nas linhas iguais não diferem estatisticamente pelo teste de Tukey a 5%.

Sbrissia & Da Silva, (2001) explicam que em algumas espécies de plantas tropicais, como por exemplo, as do gênero *Brachiaria*, o alongamento do colmo é um componente importante do crescimento e que interfere de forma significativa na estrutura do pasto e nos equilíbrios dos processos de competição por luz.

Assim como o alongamento dos colmos o alongamento foliar é uma das primeiras respostas dadas pela planta ao sombreamento, como forma de tentar expor as folhas a uma maior intensidade de luz, para que a mesma possa realizar o processo de fotossíntese (DEREGIBUS et al., 1983).

Entretanto, apesar de os colmos e as folhas apresentarem maiores comprimentos em ambientes sombreados, como afirmaram os autores anteriores, isso não significa que serão mais pesados, uma vez que o rendimento médio das lâminas foliares do capim-marandu no sistema silvipastoril nas condições desse experimento foi menor, o que indica que as mesmas são menos densas, ou seja, mais leves.

Houve diferença ($P < 0,05$) dos valores médios das alturas do capim-marandu entre os sistemas sendo observadas maiores alturas do capim no silvipastoril (Tabela 6).

Segundo relatos de Borghi et al. (2007), existem evidências que as principais modificações morfofenológicas de forrageiras que crescem em ambiente de luminosidade reduzida são o aumento do comprimento das folhas e a alongação de colmos na busca por luminosidade, principalmente quando consorciadas. Isso justifica os dados desse trabalho, uma vez que os comprimentos de folhas e colmos irão influenciar diretamente a altura do capim.

Tabela 6. Altura média (cm) do capim-marandu em sistemas de monocultura (MON) e silvipastoril (SSP) nas condições de pré e pós-pastejo no período seco, em Parnaíba-PI

CONDIÇÃO	Altura (cm)	
	MON	SSP
Pré-pastejo	57,8 b	67,5 a
Pós-pastejo	44,4 b	48,0 a

Médias seguidas de letras minúsculas nas linhas iguais não diferem estatisticamente pelo teste de Tukey a 5%.

6 CONCLUSÕES

A condição de monocultura, onde o capim-marandu é produzido a pleno sol, contribui para uma maior produtividade de matéria seca desse capim bem como maior quantidade de material morto, não influenciando, entretanto, o rendimento de material vivo e de colmo.

A condição de sombreamento imposta pelo sistema silvipastoril favorece o crescimento do capim-marandu, apresentando maiores alturas.

7 LITERATURA CONSULTADA

- AGRIANUAL. **Anuário da Agricultura Brasileira**. São Paulo, FNP, p. 318–321, 2009.
- ALCÂNTARA, P.B.; BUFARAH, G. **Plantas forrageiras gramíneas e leguminosas**. São Paulo: Nobel, 1992. 150p.
- ALENCAR, C.A.B. Pastagem e cana-de-açúcar, irrigados por aspersão de baixa pressão. SIMPÓSIO DE PRODUÇÃO DE GADO DE CORTE, 2., 2001, Viçosa, MG. **Anais...** Viçosa, MG: 2001. p.233-242.
- ALEXANDRINO, E.; NASCIMENTO JR., D.; MOSQUIM, P.R. et al. Efeito de três doses de nitrogênio sobre características da *Brachiaria brizantha* cv. Marandu após o corte de uniformização. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 37., 2000, Viçosa, MG. **Anais...** Viçosa, MG: Sociedade Brasileira de Zootecnia, 2000. CD-ROM. Forragicultura.
- ASSIS JÚNIOR, S. L.; SILVEIRA, R. D. Insetos e carrapatos no sistema integração lavoura-pecuária-floresta. **Informe Agropecuário**. Belo Horizonte, v.31, n. 257, p.90-96, jul/ago. 2010
- BAGGIO, A. J.; CARPANEZZI, O. B. Alguns sistemas de arborização de pastagem. **Boletim de Pesquisa Florestal**, Colombo, n. 17, p.47-60, dez. 1988. (a)
- BAGGIO, A. J.; CARPANEZZI, O. B. Resultados preliminares de um estudo sobre arborização de pastagem com mudas de espera. **Boletim de Pesquisa Florestal**, Curitiba, (18/19), 1988. (b)
- BALSALOBRE, M. A. A. Qualidade da forragem e a suplementação a pasto. In: SEMINÁRIO EM CIÊNCIA ANIMAL E PASTAGENS, 1998, Piracicaba. **Anais...** Piracicaba: ESALQ. 1998. 27p.
- BARBOSA, F. A.; GRAÇA, D. S.; MAFFEI, W. E.; et al. Desempenho e consumo de matéria seca de bovinos sob suplementação protéicoenergética, durante a época de transição água-seca. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v.59, n.1, p.160-167, 2007.
- BARNABÉ, M. C.; ROSA, B.; LOPES, E. L.; et al. Produção e composição químico-bromatológica da *brachiaria brizantha* cv. marandu adubada com dejetos líquidos de suínos. **Ciência Animal Brasileira**, v. 8, n. 3, p. 435-446, 2007.
- BELEOSOFF, B. S. **Efeito da estrutura do pasto e de diferentes suplementos sobre o consumo de *Brachiaria brizantha* cv. Marandu diferida por bezerras Nelore**. Brasília: Faculdade de Agronomia e Medicina Veterinária da Universidade de Brasília. 2009. 80f. (Dissertação de Mestrado em Ciências Animais) - Faculdade de Agronomia e Medicina Veterinária da Universidade de Brasília, 2009.
- BENASSI, A.C.; RUGGIERO, C.; MARTINS, A.B.G. et al. Caracterização biométrica de frutos de coqueiro, *Cocos nucifera* L. variedade anã-verde, em diferentes estádios de desenvolvimento. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v. 29, n. 2, p. 302–307, 2007.
- BORGHI, E.; MOBRICCI, C.; PULZ, A. L.; et al. Crescimento de *Brachiaria brizantha* em cultivo consorciado com milho em sistema plantio direto. **Acta Scientiarum Agronomy**, v. 29, n. 1, p. 91-98, 2007.

- BRÂNCIO, P.A.; EUCLIDES, V.P.B.; NASCIMENTO JÚNIOR, D. et al. Avaliação de três cultivares de *Panicum maximum* Jacq. sob pastejo: disponibilidade de forragem, altura do resíduo pós-pastejo e participação de folhas, colmos e material morto. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.32, n.1, p.55-63, 2003.
- CAMBUI, E.V.F.; ARAGÃO, W.M.; LEAL, M.L.S. Variabilidade Genética entre Cultivares de Coqueiro Anão (*Cocos nucifera* L. - Var. Nana). **Revista Brasileira de Biociências**, Porto Alegre, v. 5, supl. 1, p. 165-167, jul. 2007.
- CARVALHO, M. M.; XAVIER, D. F.; ALVIM, M. J. **Características de algumas leguminosas arbóreas adequadas para a associação com pastagens**. Juiz de Fora: Embrapa Gado de Leite, 2001. 24 p. (Embrapa Gado de Leite. Circular Técnica, 64).(b)
- CARVALHO, M.M.; XAVIER, D.F.; ALVIM, M.J. Uso de leguminosas arbóreas na recuperação e sustentabilidade de pastagens cultivadas. In: **Sistemas Agroflorestais Pecuaríos: Opções de sustentabilidade para áreas tropicais e subtropicais**. Embrapa- Gado de Leite. p 189-204. Juiz de Fora, 2001.(a)
- CASAGRANDE, D. R.. **Características morfológicas do dossel de *Brachiaria brizantha* (Hochst ex. a. Rich.) cv. marandu manejada com diferentes ofertas de forragem sob lotação intermitente**. 2007. 85 f. (Dissertação de mestrado) - Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias – Unesp
- CASTRO, C.R.T.; CARVALHO, W.L.; REIS, F.P. et al. Influência do tratamento com ácido sulfúrico na germinação de *Brachiaria brizantha* Stapf. **Revista Ceres**, Piracicaba, v.41, n.236, p.451-458, 1994.
- CHACÓN, E. A.; STOBBS, T. H.; DALE, M. B. Influence of progressive defoliation of a grass sward on the eating behavior of cattle. **Australian Journal of Agricultural Research**, Victoria, v. 17, p. 709-727, 1976.
- CINTRÁ, F. L. D.; RESENDE, R. S.; LEAL, M. L. S.; et al. Híbrido de solo coeso dos tabuleiros e na produção de coqueiro. **Revista Brasileira Ciência do Solo**, v.33, p.1041-1051, 2009.
- CORSI, M.; MARTHA JR., G.B. Manejo de pastagens para produção de carne e leite. In: **SIMPÓSIO SOBRE MANEJO DE PASTAGENS**, 15., 1994, Piracicaba. **Anais...** Piracicaba Fundação de Estudos Agrários Luiz de Queiroz, 1994. p.55-84.
- COSTA, J. M. C.; ALVES, M. C. S.; CLEMENTE, E.; et al. Características físico-químicas e minerais de água de coco. **Acta Science Agronomic** Maringá, v. 28, n. 2, p. 173-177, 2006.
- COSTA, N.L.; MAGALHÃES, J.A.; TOWNSEND, C.R.; et al. **Sistemas silvipastoris em Rondônia**. Porto Velho: Embrapa Rondônia, 2004. 18p. (Embrapa Rondônia. Documentos, 86)
- COSTA, N. de L.; TOWNSEND, C. R. Desempenho agrônomico de gramíneas forrageiras tropicais sob sombreamento de eucaliptos na Amazônia Ocidental. In: **Congresso Brasileiro de Sistemas Agroflorestais: sistemas agroflorestais, tendência da agricultura ecológica nos trópicos: sustento da vida e sustento de vida**, 4., 2002, Ilhéus. **Anais...** Ilhéus: CEPLAC, 2002. CD-ROM.

- COSTA, N.L.; TOWNSEND, C.R.; MAGALHÃES, J.A.; et al. **Manejo de pastagens de *Brachiaria brizantha* cv. Marandu em Rondônia**. Rondônia: CPAFROEMBRAPA, 2001. 2p. (Relatório Técnico, 33).
- CRUZ, C. D.; REGAZZI, A. J.; CARNEIRO, P. C. S. **Modelos biométricos aplicados ao melhoramento genético**. v.2, 3 ed., Viçosa. UFV, 2003. 480 p.
- DANIEL, O.; COUTO, L.; GARCIA, R.; et al. Proposta para padronização da terminologia empregada em sistemas agroflorestais no Brasil. *Revista Árvore*, v.22, n.3, 1999.
- DEREGIBUS, V.A.; SANCHEZ, R.A.; CASAL, J.J.. Effects of light quality on tiller production in "*Lolium spp*". *Plant Physiology*, v.72, p.900-902, 1983.
- DÍAS, P.F. **Importância da arborização de pastagens com leguminosas fixadoras de nitrogênio**. 2005. 128f. Tese (Doutorado)- Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Seropédica.
- DUPAS, E. **Produtividade de massa seca e atributos de valor nutritivo do capim-Marandu relacionados à adubação nitrogenada e irrigação no cerrado paulista**. (Dissertação de Mestrado) - Universidade Estadual Paulista. Faculdade de Engenharia de Ilha Solteira. 2008, 42 f.
- EMBRAPA. Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. **Manual de Métodos de Análise de Solos**. 2 ed. Ministério da Agricultura, Rio de Janeiro, 1997, 212p.
- EMBRAPA. Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. **Marandu: cultivar de *Brachiaria brizantha***. Campo Grande: Embrapa Gado de Corte, 2007. 2p. Disponível em: <<http://www.cnpqg.embrapa.br/produtoseservicos/pdf/marandu.pdf>>. Acessado em: 28 de fevereiro de 2011.
- EUCLIDES, V.P.B. **Alternativas para intensificação da produção de carne bovina em pastagem**. Campo Grande: Embrapa Gado de Corte, 2000. 65p.
- FAO. Food and Agriculture Organization. **Production Yearbook**. FAO, Roma, Itália. 1985
- FERREIRA, D.N.M. **Ácaros *eriophyoidea* (*Prostigmata*) associados a palmeiras (*Arecaceae*), com ênfase no ácaro do coqueiro, *Aceria guerreronis* Keifer - espectro de hospedeiros e aspectos biogeográficos**. 2004. 435f. (Tese Doutorado) - Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Universidade de São Paulo, Piracicaba, 2004.
- FERREIRA, J.J. Alternativas de suplementação e valor nutritivo do capim-elefante sob pastejo rotacionado. *Informe Agropecuário*, v.19, n.192, p.66-72, 1998.
- FERREIRA, J. M. S.; WARWIK, D. R. N.; SIQUEIRA, L. A. **A cultura do coqueiro no Brasil**. Aracaju: Embrapa CPATC, 1997. 292 p.
- FRANCO, A. A.; RESENDE, A. S.; CAMPELLO, E. F. C. Importância das leguminosas arbóreas na recuperação de áreas degradadas e na sustentabilidade de sistemas agroflorestais. In: Seminário Sistemas Agroflorestais e Desenvolvimento Sustentável, 2003, Campo Grande. **Anais...** Campo Grande: Embrapa, 2003. CD-ROM.
- FREITAS, J. A. D. de.; SOBRAL, L. F.; CRISÓSTOMO, L. A.; et al. Doses de N e K para fertirrigação do coqueiro anão. In: Fertirrigação: flores, frutas e hortaliças. **Artigos científicos**. FOLEGATTI, M. V. Piracicaba - SP. 2001. p. 211-220.

- GALVÃO, A.S. **Bioecologia de *Aceria guerreronis* Keifer (Acari: Eriophyidae) e de seus potenciais predadores.** 2009. 111f. (Tese de Doutorado) - Universidade Federal Rural de Pernambuco, Pernambuco, 2009.
- GOMES JR., P. M. F. PAULINO, E. DETMANN, S. de C. VALADARES FILHO, J. T. ZERVOUDAKIS, R. DE P. LANA. Desempenho de novilhos mestiços na fase de crescimento suplementados durante a época seca. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 31, n. 1, p. 139 -147 2002.
- GOMIDE, J.A.; GOMIDE, C.A.M. Escolha da forrageira para a formação da pastagem. In: SIMPÓSIO SOBRE MANEJO DA PASTAGEM, 24. 2007, Piracicaba. **Anais...** Piracicaba: FEALQ, 2007. p.7-37.
- GOMIDE, J.A. O fator tempo e o número de piquetes do pastejo rotacionado. In: SIMPÓSIO SOBRE MANEJO DA PASTAGEM, 14. Piracicaba, 1997. **Anais...** Piracicaba: FEALQ, 1997. p.253-273 (a).
- GOMIDE, C.C.C. Pesquisa com capim bermuda cv. Tififton-85 em ensaio de pastejo e digestibilidade de feno em bovinos. In: SIMPÓSIO SOBRE MANEJO DE PASTAGENS, 15. Piracicaba. **Anais...** FEALQ, 1997, p.7-22 (b)
- HODGSON, J. **Grazing Manajement: Science into Praticce.** Longman Scientific and Technical, Longman Group, U.K., 1990. 203p.
- IBRAF. Instituto Brasileiro de Frutas. Disponível em: <http://www.ibraf.org.br/site>. Acesso em 01 mar. 2010.
- JANUSCKIEWICZ, E. R. **Características do dossel forrageiro e comportamento ingestivo de fêmeas da raça Holandesa em lotação rotacionada de pastos de capim-Marandu sob intensidades de pastejo.** 2008. 126f. (Dissertação de Mestrado) - Universidade Estadual Paulista, Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, 2008.
- LACA, E.A.; LEMAIRE, G. Measuring sward structure. In: T'Manenetje, Jones, R.M. (ed) **Field and Laboratory methods for grassland and animal production research.** New York: CABI, 2000. p. 103-122.
- LAGO, A.A.; MARTINS, L. Qualidade fisiológica de sementes de *Brachiaria brizantha*. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.33, n.2, p.199-204, 1998.
- LEMAIRE, G. Ecophysiology of grasslands: dynamic aspects of forage plant. Populations in grazed swards. In: INTERNATIONAL GRASSLAND CONGRESS, 2., Piracicaba, 2001. **Proceedings...** Piracicaba: FEALQ, 2001. CD-ROM.
- LOPES, R. S.; FONSECA, D. M.; OLIVEIRA, R. A. et al. Efeito da Irrigação e Adubação na Disponibilidade e Composição Bromatológica da Massa Seca de Lâminas Foliáres de Capim-Elefante. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.34, n.1, p.20-29, 2005.
- MAGALHÃES, J. A. **Características morfogênicas e estruturais, produção e composição bromatológica de gramíneas forrageiras sob irrigação e adubação.** 2010. 139f. (Tese de Doutorado) - Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2010.
- MAHINDAPALA, R.; PINTO, J. L. J. G. **Coconut cultivation.** Lunuwila: Coconut Research Institute, 1991. 162p.
- MARASCHIN, G.E. Relembrando o passado, entendendo o presente e planejando o futuro uma herança em forrageiras e um legado em pastagens. In: REUNIÃO ANUAL DA

- SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 37., 2000, Viçosa, MG. **Anais...** Viçosa, MG: Sociedade Brasileira de Zootecnia, 2000. CD-ROM.
- MARCELINO, K. R. A. **Características morfogênicas e estruturais e produção e forragem nos caplms marandu e mombaça submetidos a diferentes intensidades e frequências de desfolhação.** 2004. 120f. (Tese de Doutorado) - Universidade Federal de Viçosa. Viçosa, 2004.
- MARI, L.J. **Intervalo entre cortes em capim marandu (*Brachiaria brizantha* Hochst. Ex A. Rich Stapf cv. Marandu): Produção, valor nutritivo e perdas associadas à fermentação da silagem.** Piracicaba: ESALQ, 2003. 159f. (Dissertação de Mestrado em Zootecnia) – Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz.
- MINSON, D.J. **Forage in ruminant nutrition.** 1.ED. Academy Press, Inc, San Diego, California, 1990.
- MONTAGNINI, F. **Sistemas agroflorestales: principios y aplicaciones en los trópicos.** San José: Organización para Estudios Tropicales, 1992. 622p.
- MONTOYA VILCAHUAMAN, L. J.; BAGGIO, A. J.; SOARES, A. D. O. **Guia pratico sobre arborização de pastagens.** Colombo: Embrapa Florestas, 2000. 15 p. (Embrapa Florestas. Documentos, 49).
- NABINGER, C. **Fatores que afetam o estabelecimento de pastagens semeadas.** Porto Alegre: Lavoura Arrozeira, IRGA, 1979. n.317, p. 56-63.
- NAIR, P. K. R. Classification of agroforestry systems. In: MacDICKEN, K.G.; VERGARA, N. T. (Ed.) **Agroforestry: classification and management.** New York: Wiley Intercience, 1990. 382 p.
- NASCIMENTO JÚNIOR, D.; ADESE, B. Acúmulo de biomassa na pastagem. In: II Simpósio Sobre Manejo Estratégico da Pastagem, UFV 290, **Anais...** Viçosa, 12-14/11/04
- NICODEMO M. L. F.; DA SILVA V. P.; THIAGO L. R. L. DE S.; et al. **Sistemas silvipastoris** – introdução de árvores na pecuária do Centro- Oeste brasileiro/Campo Grande : Embrapa Gado de Corte, 2004. 37 p.; 21 cm. -- (Documentos / Embrapa Gado de Corte, ISSN 1517-3747 ; 146)
- NUNES, S.G.; BOOK, A. PENTEADO, M.I.O; et al. ***Brachiaria brizantha* cv. Marandu.** Campo Grande: EMPRABA, CNPGC, 1985. 31p. (Documento, 21).
- OHLER, J.G. Part I. The coconut palm and its environment. In: OHLER, J.G. (ed.) **Modern coconut management: palm cultivation and products.** 458 p., 1999.
- OLIVEIRA, C.M. G.; MARTINS, C.C.; NAKAGAWA, J.; CAVARIANI, C. TESTE DE GERMINAÇÃO DE *Brachiaria brizantha*. **Revista Brasileira de Sementes**, v. 30, n. 3, p.30-38, 2008.
- OLIVEIRA, M.A.; PEREIRA, O.G.; GARCIA, R. et al. Características morfogênicas e estruturais do capim-bermuda tifton 85 (*Cynodon* spp.) em diferentes idades de rebrota. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.29 n. 6 p. 1939-1948, 2000. Suplemento 1.
- ONDEI, V. Reportagem de capa: abençoada água. **Revista DBO Rural**, n.220, p.44-52, 1999.
- PACIULLO, D.S.C.; GOMIDE, J.A.; QUEIROZ, D.S. et al. Composição química e digestibilidade in vitro de lâminas foliares e colmos de gramíneas forrageiras, em função