

UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ

MARCELO ALVES DA SILVA

ALTURAS DE PASTEJO EM PASTAGEM CONSORCIADA DE
Brachiaria brizantha E *Arachis pintoii*

CURITIBA

2008

UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ

MARCELO ALVES DA SILVA

ALTURAS DE PASTEJO EM PASTAGEM CONSORCIADA DE
Brachiaria brizantha E *Arachis pintoii*

Tese apresentada ao Curso de Pós-Graduação em Agronomia, Área de Concentração Produção Vegetal, Departamento de Fitotecnia e Fitossanitarismo, Setor de Ciências Agrárias da Universidade Federal do Paraná como parte das exigências para obtenção do título de Doutor em Ciências.

Orientador. Prof. Dr. Amadeu Bona Filho

CURITIBA

2008

A todos que trabalham no campo e que, com respeito ao meio ambiente e aos seres vivos que nele habitam, transformam seu suor em sustento para a humanidade e colaboram para a construção de um mundo melhor para as gerações futuras.

Eu dedico.

AGRADECIMENTOS

À Deus que tudo pode e que nos dá a condição, de que através Dele e com Ele tudo podemos.

À minha esposa, Selma, fiel companheira e fonte inesgotável de amor, confiança e fortaleza na condução de minha vida.

Aos meus filhos, Laura e João Pedro, que com seus beijos e abraços são constante fonte de motivação e entusiasmo.

Aos meus pais, Agostinho e Lúcia, e meu irmão Marcos, exemplos de vida, trabalho, perseverança e fé em Deus, valores estes, alicerces em minha vida.

Ao Prof. Dr. Amadeu Bona Filho, que mais que orientador neste trabalho, me ensinou a enxergar as coisas da vida de uma forma ampla, tornando-me mais consciente em meu papel como cidadão e como professor universitário.

Ao Prof. Dr. Aníbal de Moraes, que muito mais que responsável pelo grande conhecimento técnico aprendido, foi grande exemplo de humildade, otimismo e confiança.

Ao Prof. Dr. Esteban Pizarro, por mostrar-me que a juventude não é uma fase cronológica da vida, mas sim uma forma de se viver a vida. Obrigado por ser exemplo de juventude a todos que têm a satisfação de tê-lo como amigo.

À Universidade Federal do Paraná, Instituição que me acolheu como aluno de graduação, mestrado e doutorado, e a quem tudo devo na minha formação profissional. Sou filho desta casa.

Ao Curso de Pós Graduação em Agronomia Produção Vegetal, através de todos os seus funcionários, professores e alunos, pelos momentos felizes que aqui passei (dentro e fora da sala de aula) e as novas e grandes amizades adquiridas.

Ao Prof. Dr. Sebastião Brasil Lustosa, prestativo nos momentos de dúvidas e pronto a colaborar a qualquer momento.

Aos proprietários da Estância Vovó Nena, Francisco Tadeu Marques e família, o nosso Chiquito, que mais que fornecer o local para a execução do trabalho, foi parte integrante dele, sendo exemplo de dedicação, companheirismo força de vontade e amizade. O mundo está carente de pessoas como você.

Aos funcionários da Estância Vovó Nena (Pretinho, Nenê, Luizão, Valmir), sempre solícitos e com um sorriso à face para nos encorajar, muito obrigado.

Às Faculdades Luiz Meneghel, hoje Universidade Estadual do Norte do Paraná, local que me possibilita transferir os conhecimentos adquiridos, e aos seus professores (em especial, Sandremir, Luci, Eder, Thales, Cida, Eduardo, Francisco, Silvestre, Robinson) e funcionários, pelas experiências e conselhos dados ao longo do Doutorado.

Às empresas, Irrigabrazil Sistemas de Irrigação, Manah Adubos, e Minermais Nutrição Animal, parceiras fundamentais na condução e execução do trabalho.

Ao laboratório de Nutrição Animal da UFPR, através de seus funcionários, e em especial ao médico veterinário Marcelo França, pela amizade e colaboração.

Ao Deputado Federal, Chico da Princesa, sempre preocupado com o desenvolvimento da região do Norte Pioneiro do Paraná, juntamente com a Viação Garcia, que viabilizaram os deslocamentos até Curitiba para a condução dos trabalhos do Doutorado.

Aos mais que estagiários (em especial, Pedrão, Jean, Caê, Paraguaio, Cadáver, Grilo, Cisco, Pedro, Diogo, Massao, Edy), amigos e companheiros nas árduas horas de sol para as coletas de dados, sem a participação de vocês não seria possível a execução deste trabalho. Muito Obrigado.

Aos que aparentemente não tinham nada a ver com este trabalho, mas que dedicaram um pouco de seu tempo, como meu compadre Daniel, meu sogro Osni, meu cunhado Diego, meus primos Heuler e Rodrigo, parceiros da pós graduação Chico e Guilherme, demais alunos da FALM, engenheiro Agrônomo Eseron Granneman, e todos a quem possa ter esquecido, muito obrigado e que Deus me de a oportunidade de retribuir tudo o que fizeram por mim.

“Eu fiz promessa, pra que Deus mandasse chuva.
Pra crescer a minha roça e vingar a criação.
Pois veio a seca, e matou meu cafezal.
Matou todo o meu arroz, e secou todo algodão.
Nessa colheita, meu carro ficou parado.
Minha boiada carreira, quase morre sem pastar.
Eu fiz promessa, que o primeiro pingo d’ água,
Eu molhava a flor da santa, que tava em frete do altar.
Eu esperei, uma semana o mês inteiro,
A roça tava tão seca, dava pena até de ver.
Olhava o céu, cada nuvem que passava,
Eu da santa me lembrava, pra promessa não esquecer.
Em pouco tempo, a roça ficou viçosa,
A criação já pastava, floresceu meu cafezal.
Fui na capela, e levei três pingos d’ água
Um foi o pingo da chuva, dois caiu do meu olhar.”

Autor desconhecido

RESUMO

Os consórcios forrageiros entre leguminosas e gramíneas são uma importante ferramenta para se elevar a produção das pastagens cultivadas no Brasil. Assim, com o objetivo de se avaliar o efeito da altura da pastagem como ferramenta de manejo e sua influência sobre a produção e características da pastagem consorciada, em julho de 2005, numa área de 5,5 ha na Região Norte do Paraná (445 metros acima do nível do mar, latitude 23° 19' 93" Sul e longitude 50° 06' 93" Oeste), introduziu-se a leguminosa *Arachis pintoi* (Krapovikas & Gregory cv Belmonte) em pastagem já existente de *Brachiaria brizantha* (Hochst. ex A. Rich) cv Marandu. O experimento foi conduzido em delineamento de blocos ao acaso com três repetições e os tratamentos consistiram em impor quatro alturas de pastejo (10, 20, 30 e 40 cm), manejados em lotação contínua com carga animal variável. A participação e a frequência do *A. pintoi* na pastagem foi avaliada desde o plantio até outubro de 2007, enquanto a produção e as características da pastagem foram avaliadas de outubro de 2006 a abril de 2007. A média das alturas de manejo reais obtidas foram de 10, 20, 25 e 32 cm. Observou-se uma relação positiva entre a altura do dossel e: a disponibilidade de massa seca de forragem ($y=142,89x + 3994$), a taxa de acúmulo diária ($y= -0,054x^2 + 3,63x + 22,72$), a produção total de MS ($y= -11,22x^2 + 796,03x + 6851$), a oferta de MS ($y = -0,0063x^2 + 0,48x -1,36$), a produção total de MS ($y = -11,22x^2 - 796x - 6851$), e o ganho de peso médio diário ($y= -0,20x^2 +12,93x +462$); e relação negativa para carga animal ($y = -0,0016x^2 -0,13x + 5,9$), e ganho de peso vivo por hectare ($y= -8,81x + 896$). Não houve diferença para frequência (acima de 90 % de frequência para todos os tratamentos) e para disponibilidade de MS do *A. pintoi* entre as alturas de manejo ao final dos 27 meses de acompanhamento da pastagem, contudo, devido a distribuição do *A. pintoi* no dossel nas diferentes alturas, um maior consumo da leguminosa é esperado nas menores alturas, justificando o maior ganho de peso por hectare obtido e a pequena diferença de ganho individual entre as menores e as maiores alturas, apesar da provável menor ingestão de MS. Se por um lado as menores alturas, favorecem um melhor desempenho animal e consumo da forragem, pode, a longo prazo, prejudicar a persistência das espécies desejáveis na pastagem. A altura do dossel interferiu de forma direta sobre a produção e as características da pastagem, e mais estudos são necessários buscando as respostas nas diferentes estações do ano bem como o comportamento ingestivo dos animais neste consórcio forrageiro.

Palavras-chave: Amendoim forrageiro. Desempenho Animal. Persistência de leguminosas. Sustentabilidade.

ABSTRACT

Mixed pasture between grasses and legumes are an important tool to increase the forage yield in Brazil. Therefore, with the objective to determine the effects of pasture height in the characteristics and forage yield in mixed pasture, in north Paraná State, in July of 2005, on an area of 5,5 ha (445 m above sea, 23° 19' 93" S and 50° 06' 93" W) *A. pintoii* cv Belmonte was planted in an already existing pasture of *B. brizantha* cv Marandu. The test was carried out by a randomized complete block design with three replications and treatments were four sward heights (10, 20, 30 e 40 cm) kept constant through continuous grazing (put and take). The participation and frequency of *A. pintoii* in pasture was estimated from the planting until October of 2007, while the characteristics and forage yield in mixed pasture was estimated from October of 2006 until April of 2007. The real swards heights average obtained were 10, 20, 25 e 32 cm. With the elevation of sward height (10, 20, 25 32 cm, respectively), was observed a positive relationship between sward height and forage availability ($y=142,89x + 3994$), herbage accumulation rate ($y= -0,054x^2 + 3,63x + 22,72$), dry matter herbage yield ($y= -11,22x^2 + 796,03x + 6851$), forage allowance ($y = -0,0063x^2 + 0,48x -1,36$) and average daily live weight gain ($y= -0,20x^2 +12,93x +462$); was observed a negative relationship between sward height and stocking rate ($y= -0,0016x^2 -0,13x + 5,9$) and average live weight gain per area ($y= -8,81x + 896$). There wasn't statistical difference for to frequency (above 90 % of frequency for every treatments) and to DM available of *A. pintoii* among sward heights after 27 months of experimental period, however, due to distribution of *A. pintoii* in sward in different swards heights, a greater *A. pintoii* consumption was expected in shorter heights, justifying a greater live weight gain per area obtained and a low difference in daily live weight gain between shorter and higher swards heights, despite of the smaller dry matter intake. If in one hand the lower heights, encourage better performance and consumption of animal fodder, may in the long term, undermine its persistence. The sward height interfered directly on characteristics and yield of pasture, and more tests are necessary to determine the different answers in season, as well as the ingestive behavior of animals in mixed pasture of *A. pintoii* and *B. brizantha*.

Key words: Perennial peanut. Legume persistence. Animal performance. Sustainable.

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	11
2 REVISÃO DE LITERATURA	13
2.1 Cenário da Pecuária	13
2.2 Cenário das Pastagens na Atualidade	15
2.3 O Consórcio entre Gramíneas e Leguminosas	18
2.4 Caracterização Botânica do <i>Arachis pinto</i> (Krapovickas & Gregory).....	23
2.5 Estrutura da Pastagem	26
2.6 Desempenho Animal em Pastagem	30
3 MATERIAL E MÉTODOS	33
3.1 Área Experimental	33
3.2 Plantio do <i>Arachis pinto</i> e Período Pré-Experimental.....	33
3.3 Tratamentos e Delineamento Experimental	38
3.4 Manejo da Pastagem	39
3.4.1 Animais Experimentais.....	40
3.4.2 Alturas dos Tratamentos.....	40
3.4.3 Massa de Forragem.....	41
3.4.4 Composição Botânica da Pastagem.....	41
3.4.5 Taxa de Acúmulo e Produção Total de Massa Seca.....	42
3.4.6 Oferta de Massa Seca	43
3.4.7 Expansão do <i>Arachis pinto</i> em Área não Plantada.....	44
3.5 Desempenho Animal	45
3.5.1 Carga Animal, Ganho Individual e Ganho por Área.....	45
3.6 Análise Estatística	46
4 RESULTADOS E DISCUSSÃO	47
4.1 Altura da Pastagem	47
4.2 Disponibilidade de Massa Seca.....	48
4.3 Taxa de Acúmulo e Produção de Massa Seca Total	50
4.4 Oferta, Lotação e Carga Animal	53
4.5 Evolução do <i>Arachis pinto</i> ao longo do Tempo.....	58
4.5.1 Participação do <i>Arachis pinto</i> na Massa Seca.....	58
4.5.2 Frequência de ocorrência do <i>Arachis pinto</i> na Área Plantada.....	64
4.5.3 Frequência de ocorrência do <i>Arachis pinto</i> na Área não Plantada.....	66

4.5.4 Distribuição do <i>Arachis pintoi</i> no Dossel Forrageiro.....	69
4.6 Desempenho Animal.....	72
5 CONCLUSÃO.....	78
6 CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	79
7 REFERÊNCIAS.....	88
8 ANEXOS.....	98

1 INTRODUÇÃO

Em áreas de clima tropical, as pastagens constituem a principal fonte alimentar dos rebanhos bovinos e a produção, por animal e por área, pode ser comprometida pela baixa qualidade e produção estacional das forragens, especialmente quando em cultivo puro de gramíneas e sem correção da fertilidade do solo. Frequentemente, as pastagens entram em processo de degradação, resultando da escolha, estabelecimento e manejo equivocado das espécies forrageiras em relação às características edafo-climáticas da região, bem como da presença de plantas indesejáveis, doenças e pragas.

O uso de leguminosas nas pastagens traz benefícios econômicos e ambientais, apresentando assim alto potencial para a recuperação de pastagens degradadas e manutenção de sua produtividade e, por conseqüência, a sustentabilidade na produção animal. Estas respostas são conseqüências do aumento na qualidade e quantidade de forragem produzida pela gramínea, através da utilização do nitrogênio fixado simbioticamente pela leguminosa. As leguminosas também oferecem forragem de alta qualidade, rica em proteínas, além do aumento gradual da matéria orgânica e da fertilidade, e da conseqüente melhoria das características físicas do solo, que é de grande importância para o ecossistema pastagem.

As associações forrageiras visam antecipar e aumentar o período de utilização das pastagens, além de manter a estabilidade na produção e qualidade da forragem. No entanto, para que a associação seja eficiente, é necessário que uma espécie não prejudique o desenvolvimento da outra, em termos de luminosidade ou nutrientes, para que a produtividade das espécies seja maximizada dentro do consórcio.

Apesar de suas vantagens, a adoção de leguminosas em consórcio tem sido muito limitada no país. Isto resulta da pequena oferta de cultivares, dos insucessos ocorridos no passado e da baixa persistência da leguminosa, decorrente do manejo mais complexo das consorciações, pois incluem os efeitos de interferência entre populações da comunidade de plantas, a seletividade animal sobre os componentes, além do desconhecimento, por parte dos produtores e por muitos técnicos, do planejamento forrageiro e procedimentos na sua utilização correta.

Entre os principais gêneros de leguminosas tropicais, destaca-se o gênero *Arachis*, e dentro deste, a espécie *Arachis pintoii* (Krapovickas & Gregory) assume grande importância pois, além de apresentar tolerância a solos de baixa fertilidade e ácidos, cresce em condições de sombreamento e suporta bem ao pastejo, pois a localização de seus pontos de crescimento, geralmente, encontra-se bem protegidos do alcance da boca do animal.

Assim, partindo-se da hipótese que a altura de manejo da pastagem consorciada afeta as respostas funcionais das plantas forrageiras e também a resposta animal em pastejo, este trabalho teve por objetivo geral avaliar a produtividade e as características de uma pastagem consorciada de *B. brizantha* com *Arachis pintoii* manejada em diferentes alturas para gado de corte. Como objetivos específicos procurou-se: determinar a disponibilidade, taxa de acúmulo diária, produção e oferta de massa seca da pastagem consorciada, lotação e carga animal; avaliar a composição botânica da pastagem ao longo do tempo; avaliar a frequência de *A. pintoii* em área planta e não plantada e quantificar o desempenho animal individual e por hectare.

2 REVISÃO DE LITERATURA

2.1 Cenário da Pecuária

No cenário atual, com a substituição de áreas de pecuária por agricultura, principalmente a soja e, mais recentemente, a cana, observou-se uma mudança no mapa da pecuária bovina de corte brasileira, com aumento muito rápido dos rebanhos na região norte (destacando-se Pará e Rondônia dobrando o plantel nos últimos 10 anos) e queda nos rebanhos na região sudeste (sobretudo em São Paulo), centro-oeste (sobretudo Mato Grosso do Sul) e sul (sobretudo Paraná). Esta mudança também foi motivada pelos altos preços que as terras atingiram no centro-sul do Brasil e os altos preços praticados internacionalmente pelas principais culturas agrícolas, somados à descapitalização que os pecuaristas sofreram no período, (ANULAPEC, 2007), além do intenso processo de degradação das pastagens que muitas propriedades apresentam (MACEDO *et al.*, 2000).

Segundo dados do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE, 2006) nos últimos 10 anos, a área ocupada por lavouras no Brasil saiu de, aproximadamente, 41.700.000 ha para quase 76.700.000 ha, enquanto a área de pastagem, caiu de 177.700.000 para 172.330.000 ha. No Paraná, as áreas de lavoura saíram de 5.100.000 para 8.100.000 ha plantados, aumento de 58,8% e as áreas de pastagem baixaram de 6.670.000 para 5.730.000 ha, redução de 14%.

A produção agropecuária na região Sul do Brasil apresenta situações contrastantes. Em relação à agricultura, houve incremento da produtividade durante os últimos 20 anos, com o adequado emprego de tecnologias modernas. Por outro lado, devido ao baixo emprego de tecnologias economicamente viáveis, a produtividade pecuária tem apresentado aumento muito mais lento, comparativamente à agricultura (BONA FILHO; MARTINICHEN, 2002).

Segundo os mesmos autores, a baixa produtividade na pecuária ocorre devido à falta de alimentação constante nas diferentes épocas do ano, uma vez que a produção de forragem ocorre de modo estacional, com grande produção forrageira no período de primavera e verão e baixa produção nos meses de outono e inverno. Em razão disso, entre os meses de maio a outubro, os animais não conseguem consumir forragens em quantidade e qualidade suficientes para atender suas necessidades nutricionais, o que ocasiona perda de peso .

Nos últimos 5 anos, o rebanho bovino do Estado do Paraná deixou de ser o 7º. e passou a ser o 10º. em número de animais. Contudo manteve a 7ª. colocação em produção de carne. Mesmo sofrendo uma queda de 23 % no seu rebanho, a produção de carne caiu somente 2,3% no mesmo período, e a produção de leite aumentou, mantendo-se na 4ª. colocação na produção de leite nacional (ANULPEC, 2007). Contudo, devido às freqüentes críticas que o governo e os produtores brasileiros vêm sofrendo por parte de entidades internacionais em relação ao desmatamento, gerando leis ambientais mais severas, uma nova postura por parte de todos e uma nova visão para os sistemas de produção de carne bovina, aqui praticados, fazem-se necessárias.

A região do Norte Pioneiro do Paraná passa pelo mesmo processo de mudança observado na grande maioria do país, devido à substituição de áreas de pecuária por agricultura, principalmente a soja e, mais recentemente, cana-de-açúcar e reflorestamentos. Durante os anos de 2004 e 2005, segundo dados da Secretaria de Estado de Agricultura e Abastecimento (SEAB), somente na regional de Jacarezinho, aumentou-se em 25.000 ha a área de plantio de soja, em sua maioria, em substituição de áreas de pastagens, principalmente ocupadas com a atividade de cria e de forma extensiva.

A pecuária, atividade básica da região, é caracterizada, tradicionalmente, como extensiva, com pastagens de mais de 40 anos de implantação e degradadas, apresentando baixos índices produtivos. Não existe estatística exata para o grau de degradação das pastagens para a região, mas com área de 674.475 ha de pastagem estabelecida (dois terços em pastagens plantadas e um terço em pastagens nativas) e rebanho de 967.163 cabeças, apresenta lotação média de 1,43 cabeças por hectare (IBGE, 2006).

No manejo das pastagens, historicamente, queimadas eram realizadas, que juntamente com a falta de reposição de nutrientes e de manejo de conservação de solo, culminou com o esgotamento das áreas e baixa lotação. Contudo, nos últimos 20 anos desenvolveu-se uma intensa reforma das pastagens com a substituição das espécies existentes, principalmente o capim Jaraguá, pela introdução principalmente de gramíneas do gênero *Brachiaria*.

Nos últimos anos, devido ao alto custo de produção e a descapitalização dos pecuaristas, o processo de substituição tornou-se inevitável, trazendo para região uma profunda queda na liquidez dos rebanhos bovinos, queda nos preços

praticados, principalmente na atividade de cria, proporcionando um grande número de abate de fêmeas. Assim, a região passa hoje, a exemplo de outras regiões do Brasil, por uma carência muito grande de animais de reposição, gerando, em um curto intervalo de tempo, fortes altas no preço das fêmeas e dos bezerras desmamados.

2.2 Cenário das Pastagens na Atualidade

Pastagem natural, melhorada ou cultivada é um ecossistema constituído por componentes bióticos, representados pelas plantas, animais e demais seres vivos, e componentes abióticos, como solo e atmosfera, cujo resultado de sua utilização é dependente das inter-relações entre todos os seus componentes. Assim, qualquer interferência do homem visando sua exploração deve ser feita de forma sistêmica considerando toda esta realidade (BRISKE; HEITSCHMIDT, 1993)

Um animal em pastejo é parte de um complexo sistema de produção, inter-relacionando solo, planta, condições de tempo e outros componentes do ambiente, incluindo também outros animais. As suas interações são dinâmicas e mudanças em um desses componentes provocam mudanças nos outros (MARASCHIN, 1997).

Conforme citado por Briske e Heitschmidt (1993), somente 0,002% do total da energia solar incidente sobre o planeta acaba tornando-se produção secundária (produção animal) ou somente 2% do total da energia armazenada através da fotossíntese (produção primária) acaba transformando-se em produto animal. Este fato reflete a importância de se analisar os aspectos relacionados ao fluxo de energia e como ele se processou dentro da cadeia alimentar, principalmente no processo de fotossíntese nos produtores primários e como esta energia pode se tornar produção animal nos produtores secundários.

Nos trópicos as pastagens cultivadas ou nativas constituem a principal fonte alimentar dos rebanhos e a produção, por animal e por área, podem ser comprometidas pela baixa qualidade e produção estacional das forragens, especialmente quando em cultivo puro de gramíneas e sem correção da fertilidade do solo. Estas características determinam queda no ganho de peso ou até mesmo emagrecimento dos animais durante o período crítico, bem como queda da capacidade produtiva das pastagens, constituindo-se em problema social, econômico e ambiental (BARCELLOS *et al.*, 2000).

Assim, para se maximizar o potencial de produção em pastagens, a forrageira deve apresentar: adaptação ao clima e solo da região, bom valor nutritivo, resistência a pragas e doenças e adaptação ao sistema de manejo (GOMIDE; GOMIDE, 2007).

Segundo ASSMANN *et al.* (2004), a ausência de opções economicamente rentáveis, bem como a carência de alimentação para o gado durante o inverno, vêm transformando o panorama agrícola brasileiro, gerando uma busca pela intensificação do uso da terra e desenvolvimento de sistemas de produção mais estáveis.

A escolha acertada da planta forrageira para a formação da pastagem é o primeiro passo para o sucesso de sua exploração, caracterizado por sua capacidade de suporte, desempenho animal e, em consequência, sua produtividade e perenidade da pastagem (GOMIDE; GOMIDE, 2007).

A degradação das pastagens é um dos maiores problemas da pecuária do Brasil. Estima-se que 80% dos 50 a 60 milhões de hectares de pastagens cultivadas do Brasil Central, que respondem por 55% da produção de carne nacional, encontram-se em algum estágio de degradação. Este problema afeta diretamente a sustentabilidade da pecuária. Considerando apenas a fase de recria e engorda de bovinos, a produção animal em uma pastagem degradada pode ser seis vezes inferior ao de uma pastagem recuperada ou em bom estado de manutenção (MACEDO *et al.*, 2000; BONFIM *et al.*, 2003)

Macedo e Zimmer (2007) relataram que dos sessenta milhões de ha de pastagens cultivadas no Cerrado, 85% da área seria ocupada pelo gênero *Brachiaria* sendo a *Brachiaria brizantha* cultivar Marandu a espécie responsável por trinta milhões de hectares.

No Brasil, são semeados, anualmente, cerca de 5,5 milhões de hectares de pastagens perenes, incluindo formação, recuperação e substituição, sendo o interesse pelas braquiárias (*B. brizantha* e *B. decumbens*) correspondente a cerca de 80% do mercado de sementes forrageiras; somente a demanda por *B. brizantha* perfaz mais de 50% deste mercado. (ZIMMER; CORREA, 1999).

Segundo Zimmer e Correa (1999) o insucesso no estabelecimento, utilização e persistência das espécies forrageiras são causados pelos mesmos motivos: a forma extrativista e imediatista como a grande maioria das pastagens são

exploradas, culminando em manejo errado e falta de reposição e manutenção da fertilidade do solo.

A degradação de pastagens é definida como o processo evolutivo de perda de vigor, produtividade e de capacidade de recuperação natural para sustentar, economicamente, os níveis de produção e de qualidade exigida pelos animais, assim como o de superar os efeitos nocivos de pragas, doenças e plantas daninhas, culminando com a degradação avançada dos recursos naturais, em razão de manejos inadequados (VILELA *et. al*, 2003).

Macedo (2001) apud Vilela *et al.* (2003) relatou que a degradação das pastagens pode ser comparada a uma escada, onde, no topo, estão as condições que garantem maiores produtividades e a medida que se desce os degraus, avança-se no processo de degradação (FIGURA 1). Este processo estaria subdividido em três fases: uma fase inicial (fase de manutenção), onde práticas simples e diretas e com baixos custos operacionais poderiam reverter o quadro, uma segunda fase (fase de degradação da pastagem) onde medidas mais drásticas de recuperação e reforma são necessárias e, uma terceira fase, fase de degradação do solo, onde já existe uma ruptura dos recursos naturais, caracterizados por compactação e erosão do solo e assoreamento das nascentes, represas e rios.

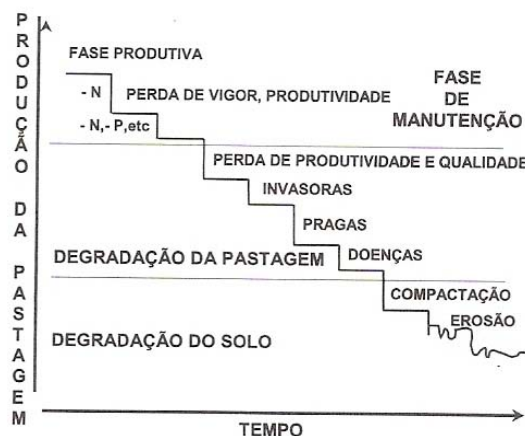


FIGURA 1 – REPRESENTAÇÃO ESQUEMÁTICA DO PROCESSO DE DEGRADAÇÃO DAS PASTAGENS EM SUAS DIFERENTES ETAPAS

FONTE - MACEDO (2001) apud VILELA *et al.* (2003)

Do ponto de vista prático, a degradação torna-se evidente quando as pastagens passam a suportar taxas de lotações cada vez menores, a presença de invasoras aumenta e a produtividade animal cai a níveis tão baixos que não resta

outra alternativa senão substituí-las por outras mais produtivas com o ônus técnico e econômico dessa substituição (NETO; PEDREIRA, 2004).

Meirelles (1999) descreve que quando se nota queda na produção de massa seca, já ocorreu queda drástica no sistema radicular, no perfilhamento, expansão de folhas novas e nos níveis de carboidratos de reserva.

As causas mais importantes da degradação estão relacionadas ao manejo equivocado da espécie forrageira, principalmente o superpastejo; estabelecimento inadequado; escolha equivocada da espécie ou cultivar em relação as características edafo-climáticas da região onde foi implantada; invasão por plantas indesejáveis; doenças e pragas e, perda da fertilidade do solo (NETO; PEDREIRA, 2004; NASCIMENTO *et al.*, 1994).

MORAES *et al.* (2002), destacam o fato dos animais causarem prejuízos nas características físicas do solo pelo efeito do pisoteio. Também caracterizam a ação regeneradora que a própria pastagem exerce no sentido de reverter este processo. O efeito da descompactação pode ser obtido pela ação do sistema radicular da própria pastagem e pela atividade da mesofauna do solo. Isso é possível de se obter quando a pastagem é submetida a períodos de descanso suficientes para promover bom acúmulo de fitomassa aérea, que será suporte para um melhor desenvolvimento radicular. Assim, o resultado destas ações antagônicas estará mais direcionado para um sentido ou outro, em função das práticas de manejo adotadas no ecossistema solo-planta-animal.

Todas as ações adotadas com a finalidade de incrementar a produtividade primária da pastagem representam benefícios ao solo no âmbito físico, químico e biológico, destacando-se as práticas de calagem e adubação que visam garantir boa condição nutricional para as plantas, que associadas ao correto ajuste da lotação e do sistema de pastejo, representam a questão chave na manutenção da produtividade do sistema (MORAES *et al.*, 2002).

2.3 O Consórcio entre Gramíneas e Leguminosas

Hodgson e Da Silva (1999) definem como ideais para a pesquisa em ecologia de pastejo, o aumento da produtividade e estabilidade na produção em sistemas de pastejo e o aumento da estabilidade e prognóstico nos balanços entre gramíneas e leguminosas nestes mesmos sistemas.

O uso de leguminosas nas pastagens traz benefícios econômicos e ambientais, apresentando assim alto potencial para a recuperação de pastagens degradadas e manutenção de sua produtividade, e por consequência, a sustentabilidade na produção animal (PERIN, 2003).

As associações forrageiras visam antecipar e aumentar o período de utilização das pastagens, além de manter a estabilidade na produção e qualidade de forragem. No entanto, para que a associação seja eficiente, é necessário que uma espécie não prejudique o desenvolvimento da outra, em termos de luminosidade ou nutrientes, para que a produtividade das espécies seja maximizada dentro do consórcio (ROSO *et al.*, 2000).

Um problema fundamental nas pastagens consorciadas de leguminosas e gramíneas reside no fato de que as leguminosas (plantas de ciclo C3), precisam se associar e competir com as gramíneas (plantas de ciclo C4), que são mais eficientes do ponto de vista fotossintético, possuindo maior taxa de crescimento (FISCHER; CRUZ, 1994).

A diversidade de leguminosas tropicais, aptas a serem utilizadas como forragem, é muito maior que das temperadas, no entanto, o seu uso ainda é restrito, uma vez que as adaptações, nas regiões subtropicais, têm grande influência nos resultados (DALL'AGNOL; SCHEFFER-BASSO, 2004).

Embora o Brasil tenha o privilégio de possuir um grande número de leguminosas forrageiras em sua flora, grande parte das cultivares utilizadas hoje, foram desenvolvidas e comercializadas em outros países. A maior parte dessas cultivares foram, originalmente, obtidas na América do Sul, mesmo assim, a disponibilidade no comércio de cultivares de leguminosas forrageiras tropicais ainda é muito baixa (PAIM, 1994).

A manutenção de uma pastagem consorciada exige a seleção de leguminosas e gramíneas compatíveis e apropriadas para as condições edáficas de cada região. A proporção botânica no consórcio depende de vários fatores tais como: palatabilidade de cada espécie vegetal, do consumo animal, da taxa de lotação e do tipo do manejo.

As leguminosas consorciadas acarretam aumento na qualidade e quantidade de forragem produzida pela gramínea, através da utilização do nitrogênio (N) fixado simbioticamente pela leguminosa. As leguminosas também oferecem forragem de alta qualidade, rica em proteínas, além do aumento gradual da matéria

orgânica e da fertilidade, e da conseqüente melhoria das características físicas do solo, que é de grande importância para a pastagem (SPAIN, 1988).

Spain (1995) também relatou a redução dos problemas com ervas daninhas e com os custos de manutenção; aumento da atividade biológica do solo e na cobertura morta; maior disponibilidade de nutrientes decorrentes da maior atividade biológica no solo em decorrência da menor relação carbono : nitrogênio; utilização mais eficiente dos nutrientes e luz pois as leguminosas possuindo hábitos de crescimento diferenciados das gramíneas, ocupam diferentes espaços, interceptando luz de forma diferenciada e explorando diferentes profundidades do solo.

A transferência do nitrogênio da leguminosa para a gramínea se dá, principalmente, pela transferência direta de excreção de compostos nitrogenados, decomposição de raízes e nódulos, decomposição de resíduos de folhas e caules e pelas excretas dos animais (PEREIRA, 2001). Este nitrogênio pode contribuir direta ou indiretamente para a produção final da pastagem. Diretamente, melhora a qualidade da dieta animal, e indiretamente, pela melhoria na qualidade nutritiva da gramínea associada a maior capacidade produtiva, promovendo a maior capacidade de suporte (PERIN, 2003).

Quando se utilizam espécies arbóreas, devido ao porte elevado, proporciona-se a diminuição da energia cinética da precipitação da água e seu potencial erosivo, além da mudança do micro clima local (BALIEIRO *et al.*, 2004).

Dentre os fatores que determinam a compatibilidade entre espécies destacam-se: hábito de crescimento, padrão de sistema radicular, valor nutritivo, palatabilidade, mecanismos para manutenção da população, tolerância aos fatores adversos do solo. A falta de persistência das leguminosas, sempre foi atribuída à agressividade das gramíneas e à falta de adaptação das leguminosas às pressões de pastejo (BARCELLOS, *et al.* 2000). Isto acaba sendo gerado pelas diferenças entre ambas quanto à taxa de crescimento, morfogênese, padrão radicular, exigências nutricionais, tolerância a estresses edafo-climáticos, palatabilidade e tolerância ao pastejo (PEREIRA, 2001).

A adoção de leguminosas em consórcio de pastagens tem sido muito limitada no país. A pequena oferta de cultivares, os insucessos ocorridos no passado e a falta de persistência configuram um forte entrave à adoção da tecnologia. O manejo das consorciações é mais complexo que pastagens puras, pois inclui os efeitos de competição entre espécies da comunidade, a seletividade animal sobre os componentes, além do desconhecimento, por parte dos produtores e por muitos técnicos, do manejo de pastagem (BARCELLOS *et al.*, 2000).

Para Spain (1988) as maiores dificuldades para a adoção de leguminosas são a inexistência de germoplasma adaptado para algumas regiões; o conhecimento inadequado do manejo de pastejo e de pastagens consorciadas e fracassos no passado levando a baixa credibilidade. Este autor também relata que poucas são as desvantagens para o uso do consórcio, destacando como maior dificuldade o estabelecimento e o manejo, menor produção por área quando comparada a produções de gramíneas puras adubada com altas doses de N e a possibilidade de acidificação do solo pela fixação de maiores quantidades de nitrogênio.

Fisher e Cruz (1993) afirmam que, para um consórcio entre gramíneas e leguminosas permanecer sem que haja dominância plena da gramínea, algumas medidas devem ser tomadas. Medidas estas que visem controlar o crescimento da gramínea quando esta apresentar hábitos de crescimento muito agressivo, por exemplo, estolonífero, optando-se por gramíneas com hábitos não estoloníferos; manejo estratégico com animais ou fertilizações em níveis e épocas específicas visando limitar o crescimento ou estimular o consumo das gramíneas.

Segundo Cadisch *et al.* (1994), o manejo adequado do pasto consorciado para aumentar a fixação e a reciclagem de N deve considerar curtos períodos de descanso para melhorar a persistência de leguminosas (maior utilização da gramínea), taxa de lotação adequada (para melhorar a reciclagem do resíduo), uso de leguminosas menos palatáveis (para melhorar a persistência) e de decomposição rápida (baixa relação C:N).

Existe grande diferença entre os acessos de *A. pintoi* para o potencial de fixação de N₂. As taxas de fixação biológica de N (FBN), medidas por comparação dos seus teores de dN¹⁵ entre vários cultivares de *Arachis* e plantas não fixadoras crescendo na mesma área, variaram de 36% (cv. BRA15121) a 90% (cv. BRA31828) do N total das plantas, equivalente a 26 e 99 kg de N.ha⁻¹, respectivamente, atribuindo este fato à simbiose mais eficiente com estirpes de *Bradyrhizobium*

nativas do solo, com a FBN suprindo as necessidades nutricionais de N das plantas (MIRANDA *et al.*, 2003).

Thomas (1992) afirmou que para pastagens tropicais produzindo 3-22 t.ha⁻¹.ano⁻¹ de matéria seca (MS), são necessários de 15 a 158 kg.ha⁻¹.ano⁻¹ de N por meio da fixação biológica, indicando que, sob estas condições, leguminosas compondo 20 a 45% da MS da pastagem podem promover sistemas produtivos e sustentáveis em termos de nitrogênio.

Técnicas de manejo, como a intensidade e o sistema de pastejo também afetam o equilíbrio entre as espécies componentes e a produtividade da pastagem. Algumas leguminosas apresentam maior tolerância à carga excessiva em função de atributos morfogênicos próprios, enquanto outros são extremamente sensíveis, sofrendo exclusão na maioria das vezes (PEREIRA, 2001).

A intensidade de pastejo sobre a composição botânica da pastagem foi definida por Roberts (1974) da seguinte forma: Em uma situação de baixa intensidade de pastejo, as espécies mais altas suprimem as mais baixas e, em uma situação de alta intensidade de pastejo, as espécies de menor habilidade para suportar desfolhações serão eliminadas. Em ambas as situações, o reflexo sobre o desempenho animal dependerá do valor nutricional das espécies remanescentes.

Perin (2003) descreveu que o rebaixamento da altura do capim Tanzânia foi benéfico para a frequência de ocorrência do *A. pintoi* em uma pastagem consorciada com dois anos de estabelecimento e com manejo contínuo com ajuste de carga, conseguindo 100% de frequência na altura de 20 cm e declínio até próximo a 50 % na altura de 80 cm. Santana *et al.* (1987) observaram que o pastejo contínuo associado a pressões de pastejo moderadas favoreceu a persistência de *Desmodium ovalifolium* em consórcio com *Brachiaria humidicula*.

Leite *et al.* (1994), estudando sobre estratégias de manejo para pastos consorciados no cerrado brasileiro, observaram que a proporção de leguminosas das pastagens diminuiu com o tempo, entretanto, nas pastagens sob pastejo contínuo, sob pastejo rotacionado 7/21 (dias de pastejo/dias de descanso) e sob pastejo alternado 21/21, mantiveram a proporção de leguminosas variando entre 20 e 40%, enquanto nas pastagens sob pastejo rotacionado 14/42 a proporção de leguminosas caiu para 12%.

2.4 Caracterização Botânica do *Arachis pinto*

Entre os principais gêneros de leguminosas tropicais, destaca-se o gênero *Arachis*, que apresenta várias espécies com potencial para utilização nos sistemas de pastagens (VALLS; PIZARRO, 1994). Muitas pesquisas foram feitas para selecionar os cultivares mais produtivos. O gênero *Arachis*, que apresenta várias espécies com potencial para utilização nos sistemas de cultivo e em pastagens, tem como destaque o *Arachis glabrata* Bentham da Secção *Rhizomatosae*, *Arachis pinto* Krapovickas & Gregory e *Arachis repens* Handro da Secção *Caulorrhizae* (KRAPOVICKAS; GREGORY, 1994).

As espécies de secção *Rhizomatosae* são perenes e se caracterizam pela presença de rizomas, que formam uma densa malha no solo, sendo muito utilizadas nos Estados Unidos da América. No entanto, a maior promessa para os trópicos sul-americanos encontra-se nas espécies da secção *Caulorrhizae*, *A. pinto* e *A. repens*. Estas espécies são exclusivas da flora brasileira, são perenes e possuem hábito de crescimento estolonífero, produzindo raízes nos nós, que ficam em contato com o solo ou em locais que estejam com elevada umidade, na vegetação densa (PEÑALOZA, 1995). Forma uma densa camada de estolões, hastes e folhas cobrindo o solo, podendo atingir a altura de 40 a 60 cm (BARCELLOS *et al.*, 2000).

O *A. pinto* tem sua origem no Brasil, mais especificamente, nos vales dos rios Jequitinhonha, São Francisco, Tocantins e Paranaíba, e tem sido muito estudado na Austrália, Estados Unidos e Nova Zelândia. É uma leguminosa perene de verão, com hábito de crescimento colonizador, rasteiro e estolonífero, com caules ocos e com altura entre 20 e 40 cm (KRAPOVICKAS & GREGORY, 1994). O caule é inicialmente prostrado, tornando-se ascendente até 20 cm de altura (MANNETJE, 2000). Apresenta, frequentemente, entrenós curtos e fortemente enraizados, o que lhe confere uma alta persistência, mesmo quando submetido a condições de pastejo intenso e contínuo (PEREZ, 2004).

O *A. pinto* apresenta 82 % de seu sistema radicular nos 60 cm superiores do solo, apresentando raízes até 180 cm de profundidade, conferindo-lhe boa tolerância em períodos de seca (PIZARRO & RINCON, 1994).

Segundo Pizarro *et al.* (1992) *apud* Miranda *et al.* (2003) as plantas do gênero *Arachis* são tolerantes a alta saturação de alumínio e acidez do solo, bem como a solos com má drenagem. Já Perez (2004) descreve que o *Arachis pinto* cv

Alqueire-1 adapta-se bem desde solos de textura argilosa quanto em solos arenosos, preferindo textura média. Descreve também que embora vegete em solos ácidos e com baixa fertilidade, apresenta melhor desempenho em solos com pH entre 5,0 e 6,5 e com fertilidade moderada.

Segundo Rao e Kerridge (1994) o *A. pinto* (CIAT 17434) apresenta máximo crescimento ocorrendo na faixa de pH 5,4. Adapta-se bem ainda a solos com altas saturações de alumínio, que podem chegar a 70 %. Apresentam também marcante capacidade de extrair fósforo em solos de baixa fertilidade.

O *Arachis pinto* apresentou bom desempenho em experimentos de avaliação agrônômica em diversos países da América Latina e Austrália (VALLS; PIZARRO 1994). Sua grande produção de forragem e de boa qualidade, confere-lhe importância crescente entre as alternativas para melhorar a qualidade das pastagens cultivadas nos trópicos. O alto potencial de produção animal por área em pastagens contendo *Arachis pinto* é uma realidade em áreas tropicais sem seca e em áreas onde este período não ultrapassa três a quatro meses (LASCANO, 1994).

Muitas pesquisas foram feitas para selecionar os cultivares mais produtivos. O acesso BRA 013251 foi liberado comercialmente em 1987 na Austrália como cultivar Amarillo e na Colômbia como cultivar Maní Forrageiro Perene. Avaliações agrônômicas e sob pastejo, realizadas pela Ceplac no Sul da Bahia resultaram no lançamento em 1999, do *A. pinto* cultivar Belmonte (BRA 031828), bastante produtivo e persistente, embora com baixa produção de sementes (PEREIRA, 2000). Recentemente foi lançado no mercado mais um cultivar, denominado Alqueire-1 (BRA 37036) originário da região central do Brasil, porém indicado a partir de avaliações nas condições climáticas do Rio Grande do Sul (PEREZ, 2004).

No estado da Florida nos Estados Unidos, o *Arachis glabrata* é conhecido como alfafa da Florida, devido à produção de feno de ótima qualidade, possuindo próximo de 10000 ha plantados no ano de 2001. O *A. pinto* cultivar Belmonte, segundo Pereira (2001) em quatro anos de observação apresentou média de 19% de Proteína Bruta (PB) na MS, já Viana *et al.* (2004) observaram PB variando entre 14,65% e 21,58% em seis cortes durante dois anos de avaliações. Trabalhos têm destacado a alta digestibilidade (DIVMS) da MS do gênero *Arachis*, Fernandes *et al.* (2004), observaram para a cultivar Belmonte DIVMS acima de 66%, Lascano (1994) relatou DIVMS para o cultivar Amarillo entre 60 e 67 %, caracterizando desta forma

a alta qualidade como planta forrageira o seu potencial para a produção de feno de qualidade.

O *A. pintoi* desenvolve-se bem em regiões tropicais desde o nível do mar até 1.800 m de altitude, com 900 a 3.500 mm de precipitação anual bem distribuída. Em regiões com mais de quatro meses de seca, as plantas podem perder folhas e alguns estolões podem morrer; entretanto, normalmente as plantas se recuperam rapidamente após o início das chuvas (VALLS e SIMPSON, 1994).

Uma característica que confere ao *Arachis* grande tolerância ao pastejo é a localização de seus pontos de crescimento que, geralmente, encontram-se bem protegidos do alcance da boca do animal, ao contrário da maioria das espécies de leguminosas tropicais, que têm seus pontos de crescimento facilmente removidos em condições de pastejo intensivo. Assim, é possível manter uma área foliar residual, mesmo quando a planta é submetida a um pastejo contínuo e intenso.

Pizarro e Rincon (1994) relataram alta produção de matéria seca a partir do *A. pintoi* em pesquisa realizada na Embrapa Cerrados, mostrando produções variando de 5 a 13 t.ha⁻¹ no primeiro ano e de 3 a 11 t.ha⁻¹ no segundo ano.

Carvalho (1996) estudando 32 cultivares de *Arachis*, observou após 180 dias de rebrote, produção máxima de 3092 kg.ha⁻¹ de MS para o período. Fernandes *et al.* (2004) observaram para a cultivar Belmonte, em 4 cortes durante o verão, em três anos de estudo, produção média acumulada para o período entre 6200 e 7700 kg.ha⁻¹ de MS, já Mirada *et al.* (2003) obtiveram, para este cultivar produção de 4200 kg.ha⁻¹ em um único corte após dois anos de plantio e com potencial de fixação de nitrogênio de 110 kg.ha⁻¹.

Grof (1985), observou que o *A. pintoi* apresenta alta capacidade de competição com gramíneas mais agressivas, como as gramíneas dos gêneros *Brachiaria* e *Cynodon*, devido à grande produção de sementes, que germinam após o início das chuvas.

Cook e Crosthwaite (1994), descreveram alta tolerância a ambientes sombreados, observando-se que com apenas 20 % de incidência natural de luz, a produção foi de 48 % daquela obtida com 100% de incidência natural de luz. Andrade e Valentin (1999) relataram, em dois anos de avaliação, que plantas de *A. pintoi* submetidas a 30, 50 e 70% de sombreamento, produziram respectivamente, 92, 86 e 85% da biomassa aérea produzida pela testemunha sem sombreamento.

O estabelecimento lento limita o sucesso do *A. pintoi* como cultura de cobertura do solo, especialmente em área com alta incidência de plantas invasoras. O estabelecimento desta leguminosa é mais rápido quando o plantio é feito por sementes do que quando são utilizados estolões. Porém, o amendoim forrageiro é frequentemente plantado por meio de material vegetativo, uma vez que algumas cultivares produzem poucas sementes e a colheita destas no solo é muito difícil (FISHER; CRUZ, 1994). O crescimento lateral dos estolões é uma característica de grande influência na velocidade de estabelecimento do amendoim forrageiro, por determinar a capacidade de colonização da área pelas plantas (VALENTIN *et al.*, 2003). O estabelecimento lento pode estar relacionado a fatores como: forma de preparo da área; características físicas e químicas do solo; disponibilidade de água no solo; densidade de plantio; e viabilidade das sementes ou mudas (CRUZ *et al.*, 1994).

Valentin *et al.* (2003) descreveram que o *A. pintoi* cv Belmonte em cultivo isolado, plantado por mudas com espaçamento entre ruas de 50 cm e na rua de 25 cm, havia recoberto 96% da área do solo com apenas 70 dias após plantio, além de ter apresentado crescimento lateral de 102 centímetros com 120 dias pós plantio, e produção no período de 2370 kg MS.ha⁻¹. Acredita-se existir mais de 65000 ha plantados de pastagem consorciada com *A. pintoi* cv Belmonte somente no estado do Acre (VALENTIM; ANDRADE, 2004), demonstrando a sua potencialidade e importância como ferramenta para pesquisas em pastagem .

A estrutura vertical da pastagem também é um fator importante em pastagens consorciadas, na medida em que influencia a competição entre as espécies por luz, e interfere no acesso e seletividade aos componentes da pastagem e o padrão de pastejo dos animais (SCHULTE; LANTINGA, 2002 *apud* PERIN, 2003).

2.5 Estrutura da Pastagem

A estrutura do dossel forrageiro pode ser definida como a distribuição e arranjo dos componentes da parte aérea das plantas dentro de uma comunidade. Ela é o resultado de uma série de parâmetros morfogênicos do dossel forrageiro e taxas de fluxo de tecidos e nutrientes em ecossistemas de pastagens. Nesse contexto, tanto parâmetros verticais como horizontais da estrutura do dossel, como

altura, densidade populacional de perfilhos, densidade volumétrica da forragem, distribuição da fitomassa por estrato, ângulo foliar, índice de área foliar, relação folha:haste, são relevantes devido à seleção da dieta no sentido vertical e horizontal pelos herbívoros (LACA; LEMEIRE, 2000).

A estrutura do dossel forrageiro é caracterizada e monitorada na tentativa de explicar alguns processos importantes como crescimento, interceptação luminosa, valor nutritivo e consumo de forragem. Por isso, a estrutura do dossel é determinante da produção primária e secundária em ecossistemas de pastagens (LACA; LEMEIRE, 2000).

Nesses ecossistemas a arquitetura do dossel exerce grande influência não somente sobre a produção de forragem mas também, sobre as respostas dos animais em pastejo. Plantas individuais em pastagens estão sujeitas a desfolhação intermitente, cuja intensidade e frequência dependem, principalmente, do tipo de animal, da taxa de lotação e do método de pastejo empregado (CARVALHO *et al.*, 1999).

A arquitetura do dossel não é definida única e exclusivamente pela dinâmica de crescimento de suas partes no espaço, dependentes de suas características morfogênicas e de variáveis de ambiente, mas também pelo animal, que remove partes das plantas, principalmente folhas, e acaba por afetar o índice de área folhar (IAF), a densidade populacional de perfilhos e a composição morfológica do dossel forrageiro. A estrutura do pasto é o resultado de dois processos conflitantes: o pastejo e o crescimento das plantas forrageiras (GASTAL *et al.*, 2004).

A morfogênese da planta é descrita a partir de três características básicas: aparecimento, alongamento e o tempo de vida de cada folha. Apesar dessas características serem determinadas geneticamente, sofrem grande influência de fatores de ambiente, principalmente luz, temperatura e umidade. Diferentes combinações dessas características morfogênicas definem a estrutura de uma planta forrageira, expressa através de três características estruturais básicas: tamanho da folha, densidade populacional de perfilhos, e número de folhas por perfilho. O produto dessas três características estruturais determina diretamente o IAF de uma pastagem (LEMAIRE; CHAPMAN, 1996).

Em plantas tropicais e subtropicais, o alongamento de hastes tem grande importância como característica morfogênica e determina variáveis estruturais do dossel como a relação folha:haste, por exemplo (SBRISSIA; DA SILVA, 2001).

A plasticidade fenotípica é um mecanismo adaptativo das plantas forrageiras que as permitem tolerarem grandes variações em estratégias de desfolhação sem que, para isso, ocorra redução em produção de forragem. Dessa maneira, as estratégias de manejo do pastejo devem explorar e utilizar esse recurso adaptativo de tal modo a estabelecer amplitudes ótimas de manejo para as espécies forrageiras de interesse (GASTAL *et al.*, 2004).

Estratégias de manejo do pastejo visam manter uma estrutura de dossel na qual a somatória das eficiências dos processos de produção, envolvendo crescimento, utilização e conversão, seja otimizada conforme os objetivos específicos de cada sistema de produção (DA SILVA, 2004).

A distribuição espacial dos componentes morfológicos do dossel apresenta padrões bastante parecidos entre diversas espécies forrageiras. De modo geral, todos os componentes morfológicos possuem densidade volumétrica decrescente ao longo do perfil vertical ascendente do dossel, sendo que as folhas ocupam posições superiores, as hastes ocupam posições mais intermediárias e inferiores e o material morto encontra-se mais próximo do solo (HODGSON, 1990).

Hodgson (1990) estabeleceu que as variáveis estruturais do dossel que apresentam maior consistência com as respostas de plantas e animais são a altura, a massa de forragem e o IAF. Porém, o uso do índice de área foliar para nortear o manejo do pastejo possui limitações, uma vez que os valores de IAF variam com as estações do ano e de ano para ano conforme a variação da luz incidente, além de exigir o uso de equipamentos não facilmente disponíveis em condições de campo. Assim, a altura aparece como uma importante ferramenta para nortear as práticas de manejo de pastagem, isto porque possui maior relação com as respostas de produção de forragem durante todo o ano e, em qualquer condição climática, possui grande impacto sobre o comportamento ingestivo dos animais além de ser a característica mais importante na determinação da habilidade competitiva das plantas pela luz (HODGSON, 1990).

Combinações variáveis de frequência e intensidade de desfolhação resultam em alterações nos processos morfogenéticos que, por sua vez, modificam as características estruturais do dossel, como o IAF, e todo o processo de utilização da energia luminosa, resultando em variações na produção de forragem e no desempenho animal. A altura do dossel pode ser usada como um parâmetro guia para a definição de relações entre estrutura do dossel e os processos de

interceptação luminosa e seu efeito sobre as taxas de acúmulo de forragem, permitindo determinar faixas de manejo do pastejo adequadas para as diferentes espécies forrageiras (MOLAN, 2004).

De uma maneira geral, os resultados das pesquisas têm revelado que o conceito de IAF crítico, condição na qual o dossel intercepta 95% da luz incidente, originalmente descrito e aplicado com sucesso para plantas de clima temperado, é válido e pode ser aplicado também para gramíneas tropicais (DA SILVA e NASCIMENTO JUNIOR, 2007).

Parsons *et al.* (1988) *apud* Da Silva e Nascimento Junior (2007) relataram que no IAF crítico, a taxa média de acúmulo de forragem atinge o seu máximo, ou seja, o balanço entre os processos de crescimento e senescência seria máximo, permitindo maior acúmulo de forragem e correspondendo ao ponto ideal de se proceder o corte ou a entrada (ou manutenção) dos animais na pastagem.

Resposta similar foi encontrada para *B. brizantha* entre a interceptação de luz pelo dossel e variáveis como acúmulo de forragem, especialmente de folhas, composição morfológica e valor nutritivo da forragem produzida. Avaliações relativas às características morfogênicas e padrões de desfolhação de perfis individuais revelaram que a cada evento de desfolhação cerca de 2/3 ou 67% do comprimento do limbo foliar das folhas era removido independentemente da altura de pasto avaliada e da frequência dos eventos de desfolhação ocorridos, resultando em valores de eficiência de utilização (proporção do crescimento que não é perdido por senescência) elevados e decrescentes com a altura de pasto avaliada (82,3; 76,2; 69,4 e 68,7% para os pastos mantidos a 10, 20, 30 e 40 cm, respectivamente) (GONÇALVES, 2002).

A partir da combinação dos resultados de Molan (2004) e de Gonçalves (2002) conclui-se que o estrato pastejável da *B. brizantha*, manejada sob lotação contínua, correspondia a 33% da altura do dossel, ou seja, os primeiros 3,3; 6,6; 9,9 e 13,2 cm do estrato superior para os pastos mantidos a 10, 20, 30 e 40 cm, respectivamente, explicando as variações na massa de bocado e consumo diário de forragem (SARMENTO, 2003) e, conseqüentemente, desempenho animal, uma vez que não houve diferença em valor nutritivo da forragem consumida (ANDRADE, 2003).

Sbrissia (2004) relatou que a taxa de acúmulo líquida para a *B. brizantha*, era praticamente constante nas condições do pasto entre 20 e 40 cm, validando os

resultados de Molan (2004), além de sugerir a necessidade de se trabalhar com metas de altura variáveis ao longo do ano como forma de otimizar o acúmulo e a utilização de forragem (pastos mantidos mais baixos durante o outono e inverno e mais altos durante a primavera e verão).

A estrutura do dossel forrageiro, portanto, possui papel decisivo sobre o desempenho tanto dos animais como das plantas, constituindo-se na característica da pastagem capaz de permitir a geração e o estabelecimento de respostas funcionais entre estes elementos do ecossistema pastagem (SBRISSIA; DA SILVA, 2001).

2.6 Desempenho Animal em Pastagem

A produtividade animal é dependente da relação entre o comportamento ingestivo e os atributos da pastagem. Pastagens manejadas em diferentes alturas proporcionam diferentes massas de forragens, o que interfere na disponibilidade e acessibilidade da forragem aos animais, apresentando efeitos diretos sobre o consumo de animais em pastejo e conseqüentemente no desempenho animal (PIAZETTA, 2007).

Os índices produtivos das pastagens cultivadas são influenciados pelas condições edafo-climáticas. Sabe-se que, além do potencial genético da cultura e do meio ambiente, a produção é influenciada, dentre outros fatores, pela qualidade da semente, época de semeadura, população de plantas, preparo e correção do solo, controle de plantas daninhas, pragas e doenças (ALVIM; COSER, 2000)

Segundo Pimentel *et al.* (1998) a espécie forrageira deve apresentar elevada capacidade de produção de massa por unidade de área e ser alimento de alta qualidade para os animais. No entanto, ressalta-se que a relação produção:qualidade da forragem depende diretamente das características de fertilidade do solo cultivado.

Os principais fatores que afetam o consumo de massa seca em pastagens são a qualidade e a disponibilidade de forragem. A massa e a altura da forragem, podem influenciar na facilidade de apreensão pelos animais, pois a insuficiência ou inacessibilidade da forragem pode restringir o consumo em estágios iniciais ou posteriores do crescimento da pastagem, respectivamente (HODGSON, 1982).

Graças à capacidade seletiva dos herbívoros, a forragem colhida é, muitas vezes, superior em qualidade à média representativa do total ofertado (SOARES, 2001). Analisando o processo de pastejo em escalas superiores, o animal seleciona áreas de utilização em função da disponibilidade de água, sombra, declividade e áreas de maior acúmulo de forragem (HODGSON, 1982). Porém, a escolha de um determinado bocado envolve um conjunto muito mais complexo de variáveis, as quais estão relacionadas tanto a fatores abióticos, quanto ao animal e à planta forrageira (CARVALHO *et al.*, 1999). Em pastagens consorciadas, esta seletividade pode ter impacto ainda maior.

A desfolhação por meio do corte mecânico ou pastejo do animal determina modificações estruturais e populacionais na vegetação que acarretam na redução das superfícies foliares e, eventualmente, do número de meristemas em crescimento (MAZZANTI, 1997). A manutenção de níveis de biomassa de lâminas foliares verdes como forma de manejo da pastagem, justifica-se no sentido de manter a maior área fotossintética ativa, bem como disponibilizar aos ruminantes a fração de melhor qualidade nutricional das plantas (LEMAIRE e AGNUSDEI, 1999).

No entanto, a qualidade da dieta não depende somente do potencial qualitativo da pastagem, mas também da possibilidade e capacidade do animal em selecionar uma dieta de alto valor nutritivo. Portanto as interações que se estabelecem entre a colheita da forragem e a biomassa disponível ao pastejo são alguns dos aspectos determinantes dos resultados nas produções. Há forte interação entre altura e densidade da pastagem sobre o consumo de forragem, pois foi constatado que esses fatores não atuam isoladamente (TREVISAN *et al.*, 2004).

Segundo Maraschin (1996) para uma utilização eficiente da forragem produzida deve-se empregar sempre uma taxa de lotação compatível com a capacidade de suporte da pastagem, isto é, a adoção de uma pressão de pastejo ótima.

Hodgson (1976) apud Da Silva (2007) determinou o conceito de oferta de forragem e demonstrou que o consumo era maximizado quando a oferta correspondia de 3 a 4 vezes a capacidade de ingestão do ruminante.

Ao se buscar a máxima eficiência de utilização da produção vegetal incorre-se numa retração da eficiência de conversão alimentar e, conseqüentemente, no desempenho individual dos animais. Tal fato é conseqüência de redução da oferta de forragem e da oportunidade de seleção durante o pastejo, resultando em menor

quantidade de material ingerido com menor valor nutritivo (HODGSON, 1990). O inverso também acontece, pois ao buscar o máximo desempenho animal individual, é promovido um aumento nas sobras de forragem e, com isso, nas perdas de material por senescência (HODGSON, 1990).

A otimização da produção de pastagens não deve ser concebida, portanto, como a maximização da quantidade de forragem produzida ou somente consumida pelos animais pura e simplesmente, mas como o resultado do compromisso entre os três processos de fluxo de tecidos especialmente relacionados às folhas: crescimento, senescência e consumo (GONÇALVES, 2002).

3 MATERIAL E MÉTODOS

3.1 Área Experimental

O experimento foi conduzido em propriedade particular denominada Estância Vovó Nena, situada no município de Santo Antônio da Platina-PR. A propriedade está localizada em área de transição entre o segundo e terceiro planalto paranaense, na região do Norte Pioneiro. A fazenda se situa numa altitude 445 metros acima do nível do mar, latitude 23° 19' 93" Sul e longitude 50° 06' 93" Oeste.

O clima da região, segundo Köppen, é classificado do tipo Cfa, subtropical úmido mesotérmico, verões quentes (temperatura média superior a 22° C) com tendência de concentração das chuvas, invernos com geadas pouco freqüentes (temperatura média inferior a 18° C), sem estação seca definida. A precipitação anual média para região fica entre 1400 a 1600 mm.

O solo da área é representativo da Região, caracterizado como Argissolo Vermelho Amarelo eutrófico de textura média e suavemente ondulado (EMBRAPA, 1999) (ANEXOS 1, 2 e 3).

3.2 Plantio do *Arachis pinto* e Período Pré-Experimental

A área utilizada foi de 5,5 hectares, já estabelecida com pastagem de *Brachiaria brizantha* cv Marandu há mais de cinco anos, e que vinha recebendo adubação nitrogenada anual com 30 kg de N.ha⁻¹.ano⁻¹ .

Como primeira tentativa em se estabelecer o *A. pinto* cv Belmonte, em área de 10 ha, utilizou-se, com o intuito de facilitar o plantio e favorecer o estabelecimento do *A. pinto*, em 06/12/2004, aplicação de glifosato (apresentação granulada¹) na dosagem de 360 g e.a..ha⁻¹. A partir do dia 7/12/2004 iniciou-se o plantio das mudas em linhas (85 cm entre linhas e 1 m na linha) após abertura de sulco com ajuda de trator e subsolador, conforme Figura 2, levando-se aproximadamente 30 dias para concluir o plantio.

Em avaliação realizada no mês de abril de 2005, constatou-se que a quantidade de mudas pegadas era muito baixa (menor que 5%), visto que no primeiro

¹ Round up WG (720 g e.a. de glifosato em 1000g de produto)

trimestre deste ano ocorreu severa estiagem (FIGURA 3), decidindo-se refazer o plantio.



FIGURA 2 - ABERTURA DE SULCOS PARA PLANTIO DE *Arachis pintoii*. (2004)

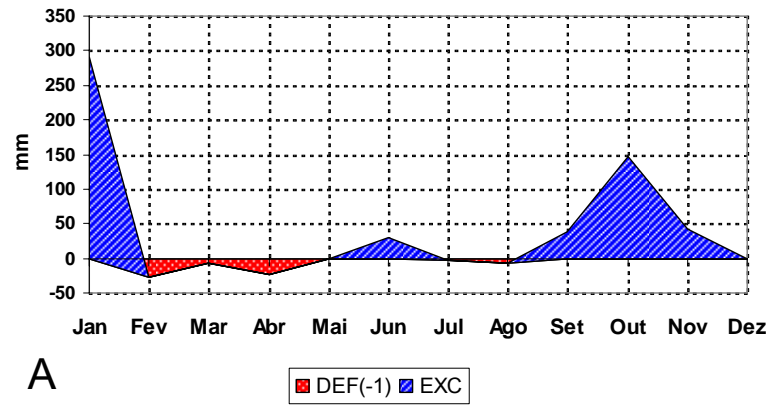
O novo plantio iniciou-se em 26/06/2005, concluindo-se em 10/07/2005, agora em área de 5,5 ha e com desestruturação da pastagem de *B. brizantha* através de duas passagens de grade aradora e uma passagem de grade niveladora e imediato plantio do *A. pintoii*. Procedeu-se o preparo do solo em faixas de 5 metros de largura, deixando-se uma faixa de 3 metros sem ser trabalhada (FIGURA 3).



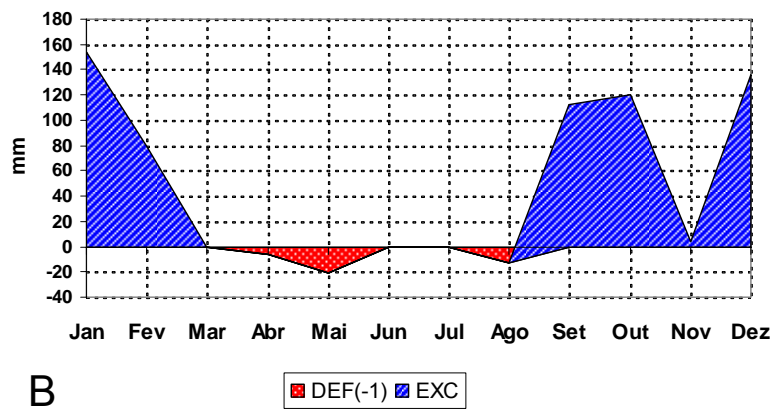
FIGURA 3 - PREPARO DE SOLO PARA PLANTIO DO *Arachis pintoii*. (2005)

Os Balanços hídricos para os anos de 2005, 2006 e 2007 estão representados na Figura 4.

Extrato do Balanço Hídrico Mensal 2005



Extrato do Balanço Hídrico Mensal 2006



Extrato do Balanço Hídrico Mensal 2007

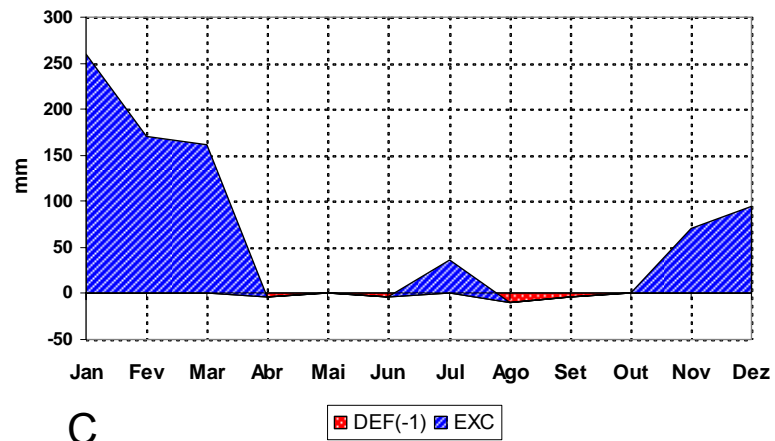


FIGURA 4 – EXTRATO DO BALANÇO HÍDRICO MENSAL DOS ANOS DE 2005 (A), 2006 (B) E 2007 (C)

O plantio foi realizado com mudas com 7 a 10 nós, deixando-se entre 2 e 4 nós acima da superfície do solo. Em cada faixa de solo gradeada foram plantadas 5 linhas de *Arachis*, com distância entre elas de aproximadamente 90 cm, e entre mudas de 80 cm (FIGURA 5).



FIGURA 5 - PLANTIO DO *Arachis pinto*. (2005)

Para se garantir a viabilidade das mudas utilizou-se, em um intervalo de 15 dias, durante o mês de julho, duas irrigações de aproximadamente 25 mm, e uma irrigação no final do mês de agosto, de mesmo volume, utilizando-se equipamento constituído de moto-bomba para 80000 L.h⁻¹, aspersores modelos PN 30 e PS 30 e tubulação de 5 polegadas (FIGURA 6). Passado este período, não se utilizou mais a irrigação, pois os níveis de precipitação pluviométrica, mesmo ficando abaixo da média, foram capazes de manter o processo de reestabelecimento da pastagem (período de setembro/05 a janeiro/2006).



FIGURA 6 - IRRIGAÇÃO APÓS PLANTIO DO *Arachis pinto*. (2005)



FIGURA 7 – MUDAS DE *Arachis pintoi* VIÁVEIS APÓS O PLANTIO (SETEMBRO 2005)

Esta metodologia de plantio para a introdução do *A. pintoi* em pastagem de *B. brizantha* já estabelecida foi efetiva, uma vez que, mesmo se procedendo o plantio em época desfavorável, garantiu-se umidade suficiente, com a utilização de irrigação, para que as mudas se mantivessem viáveis e iniciassem seu desenvolvimento.

A adubação fosfatada² seguiu as recomendações de Souza *et al.* (2004), aplicando-se em superfície, 140 kg.ha⁻¹ de P₂O₅ no dia 21/09/05. A adubação potássica seguiu a recomendação de Coutinho *et al.* (2004), aplicando-se em superfície 50 kg.ha⁻¹ de K₂O em duas aplicações conjuntas com nitrogênio (21/12/05 e 10/02/2006). A adubação nitrogenada utilizada foi de 100 kg.ha⁻¹, subdivida em três aplicações (21/11/05 – 47%, 21/12/05 – 18% e 10/02/06 – 35%).

Entre o plantio (julho/2005) e o início do primeiro período de pastejo (janeiro/2006), a área experimental foi pastejada somente uma vez, com a soltura de 60 animais adultos entre os dias 10 e 15/11/2005 para rebaixamento da altura da pastagem, principalmente, nas faixas não plantadas.

A adubação fosfatada foi realizada somente no ano da implantação. A adubação potássica para o segundo ano foi a mesma do primeiro e em aplicação única (18/10/2006). A adubação nitrogenada foi a mesma do primeiro ano, mas em duas aplicações (18/10/06 – 50% e 27/12/06 – 50%). Todos os processos de adubação foram feitos a lanço e sem incorporação ao solo.

² Fertilizante FOSMAG 508 Farelado – 580 kg.ha⁻¹ (1,0% N; 24,0% P₂O₅; 15,4 % Ca; 8,0% S; 4,0 % Mg)

3.3 Tratamentos e Delineamento Experimental

Os tratamentos consistiram em impor quatro alturas de manejo na pastagem consorciada de *B. brizantha* e *Arachis pintoi* (10 cm, 20 cm, 30 cm e 40 cm de altura) e uma altura na pastagem isolada de *B. brizantha* determinada a partir dos dados obtidos por Sbrissia (2004) para lotação contínua desta espécie no período de final de primavera e verão. Para este tratamento, no Ano 1 do consórcio utilizou-se a altura de 25 cm , altura esta, sendo a média entre as alturas sugeridas (20 a 30 cm) como ideais. No Ano 2 do consórcio, para se ter referência à uma mesma altura da pastagem consorciada, trabalhou-se com altura de 30 cm nas áreas sem a presença do *A. pintoi* . Desta forma o experimento foi constituído de cinco tratamentos conduzidos em blocos ao acaso com três repetições por tratamento.

A área total foi subdividida por cerca elétrica em 10 piquetes (unidades experimentais) com aproximadamente 3.500 m² (Blocos 2 e 3) e mais 5 piquetes com 4.000 m² (Bloco 1) (FIGURAS 8, 9 e 10).

O período experimental foi dividido em duas fases, Ano 1 de 19/01/2006 a 23/04/2006 e Ano 2 de 20/10/2006 a 21/04/2007.

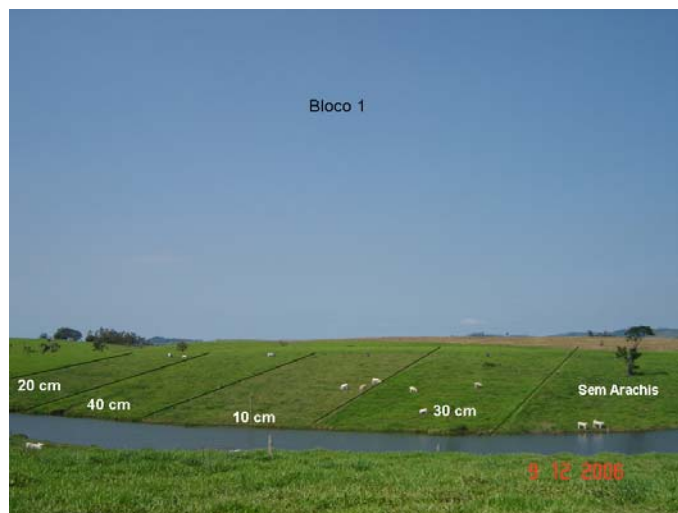


FIGURA 8 - PIQUETES BLOCO 1



FIGURA 9 – PIQUETES BLOCO 2



FIGURA 10 – PIQUETES BLOCO 3

3.4 Manejo da Pastagem

O método de pastejo empregado foi de lotação contínua, aliado à técnica de animais reguladores proposta por Mott e Lucas (1952). Para as determinações de desempenho animal, cada repetição foi constituída por três animais “testadores” no Ano 1 e por dois animais no Ano 2, enquanto que, animais reguladores eram acrescentados ou retirados mensalmente, quando necessário, de forma a manter a altura da pastagem o mais próximo possível da altura pretendida no delineamento experimental.

No Ano 1, a entrada dos animais nos piquetes ocorreu quando a pastagem apresentou altura média próxima a 30 cm. Nos tratamentos com alturas inferiores a

25 cm, entrou-se, simultaneamente, com animais reguladores para promover o rebaixamento da pastagem à altura desejada, ao passo que os tratamentos com alturas superiores a esta, permaneceram somente com os animais “testadores”. Contudo as limitações impostas pela baixa e má distribuição das chuvas possibilitaram somente três meses de pastejo.

No período entre maio e outubro do ano de 2006 a área ficou sem a entrada de animais, uma vez que a estiagem e as geadas nos meses de julho e setembro, prejudicaram o desenvolvimento da pastagem. No dia 18/10/2006, realizou-se pastejo somente nas áreas de 10 cm de altura para manutenção da altura pré-determinada.

No Ano 2, a entrada dos animais ocorreu quando a altura da pastagem nos tratamentos estava próxima às pretendidas.

3.4.1 ANIMAIS EXPERIMENTAIS

Os animais utilizados foram fêmeas mestiças das raças charolesa e nelore, com 9 meses de idade, oriundas da própria fazenda, e peso inicial entre 200 e 240 kg no primeiro ano de pastejo e, 200 e 250 kg no segundo ano.

O controle do peso dos animais foi realizado por pesagens com intervalo de 28 dias e com jejum prévio de 12 horas a cada pesagem. No transcorrer do experimento os animais tiveram acesso à vontade ao sal mineral e água. Todos os animais foram vermifugados e vacinados contra clostridioses na entrada do experimento em ambos os anos.

3.4.2 ALTURAS DOS TRATAMENTOS

A altura da pastagem foi avaliada pelo método do Sward Stick (BARTHAM, 1986) através da tomada de 60 medidas em cada piquete com o uso da régua graduada. As médias das alturas foram utilizadas para a determinação da necessidade de ajuste de lotação para manutenção das alturas dos tratamentos. As avaliações foram realizadas a cada 28 dias, simultaneamente a retirada dos animais das repetições para avaliação de desempenho, pois alguns animais não aceitavam a presença de pessoas nos piquetes, pulando de um piquete para outro, quando da entrada dos avaliadores para a coleta de dados, assim teve-se que conciliar todas

as avaliações na pastagem enquanto os animais estavam fora das áreas experimentais.

Os animais “testadores” permaneceram nas unidades experimentais até o momento em que as alturas das pastagens não puderam ser mantidas dentro do preconizado, devido às características de sazonalidade na produção forrageira.

3.4.3 MASSA DE FORRAGEM

A estimativa da massa seca (MS) de forragem ($\text{kg}\cdot\text{ha}^{-1}$) presente na pastagem foi realizada por dupla amostragem pela técnica de Barthram (1986), em todas as parcelas antes da entrada dos animais e repetiu-se mensalmente. Para se obter os valores de massa seca disponível nos tratamentos, foram retiradas, três amostras de cada uma das parcelas dos tratamentos, coletando-se toda a parte aérea da forragem contida dentro de um quadrado de $0,25 \text{ m}^2$. Antes do corte, a pastagem teve a altura aferida em dez pontos, com auxílio do Sward Stick, para posterior correlação com a massa de forragem ali presente. Estas amostras foram pesadas e posteriormente secas a 65°C até peso constante, obtendo-se assim a massa seca existente no quadrado, e por seqüência a massa seca por hectare.

Simultaneamente realizou-se a avaliação da altura da pastagem utilizando-se do “Sward Stick”, com 60 aferições aleatórias por parcela. Com os resultados de massa seca dos quadrados, nas diferentes alturas, elaborou-se uma equação de regressão, na qual a altura média da pastagem possibilitou estimar a massa seca média do piquete.

3.4.4 COMPOSIÇÃO BOTÂNICA DA PASTAGEM

A avaliação da composição botânica foi realizada antes da introdução do *Arachis*, antes da entrada dos animais nas unidades experimentais (dezembro 2005 – ano 1, outubro 2006 – ano 2), no meio de cada período de permanência dos animais em pastejo (março 2006 - ano 1, fevereiro 2007 - ano 2), e posteriormente em outubro de 2007, estimando o início do período de pastejo para terceiro ano do consórcio.

A massa de forragem instantânea e a composição botânica no momento das avaliações foram obtidas pelo método botanal seguindo a metodologia proposta

por Tothill, Hardgreaves e Jones (1978), onde a massa existente é avaliada pelo método de dupla amostragem (HAYDOCK e SHAW, 1975) e a composição botânica pelo método Dry-Weight-Rank (DWR) de t'Mannetje e Haydock (1963) melhorado por Jones e Hargraves (1979). Para a análise dos dados foi utilizado o programa Botanal-2 (COSTA e GARDNER, 1984).

A distribuição do *A. pintoi* no dossel forrageiro foi avaliada no meio do segundo período de pastejo (segundo ano do consórcio) com o objetivo de verificar a estrutura e porcentagem de participação do *B. brizantha* e do *A. pintoi* em cada estrato do dossel forrageiro. Para isso, foram realizados quatro cortes, em cada repetição, em área notadamente onde se estabeleceu o consórcio, realizando-se o corte estratificando o dossel forrageiro a cada 10 cm de altura. Assim para as repetições no tratamento de 10 cm realizou-se somente um corte rente ao solo, para 20 cm dois cortes, acima de 10 cm e rente ao solo; 30 cm, acima de 20 cm, entre 10 e 20 cm e rente ao solo, e 40 cm, acima de 30 cm, entre 20 e 30 cm, entre 10 e 20 cm e rente ao solo. Cada amostra foi separada manualmente em *B. brizantha* e *A. pintoi* para cada faixa de dossel. Após separação, o material foi secado em estufa a 65°C, por 72 horas e pesado para verificação da porcentagem de participação de cada componente. Como a quantidade de invasoras era muito baixa, muitas vezes inexistente, essas foram consideradas desprezíveis.

3.4.5 TAXA DE ACÚMULO E PRODUÇÃO TOTAL DE MASSA SECA

A estimativa do acúmulo de massa seca (MS) nas diferentes unidades experimentais da pastagem foi avaliada com o uso de gaiolas de exclusão, segundo a técnica das gaiolas emparelhadas descrita por Klingman *et al.* (1943) acrescida das melhorias do triplo emparelhamento (MORAES *et al.* 1990). Foram utilizadas três gaiolas de exclusão por piquete. Cada gaiola de exclusão abrangia uma área de 0,36 m² de base x 0,36 m² de topo x 0,70 m de altura. A área cortada dentro de cada gaiola foi de 0,25 m². Depois de cortadas, as amostras de forragem de cada gaiola e fora da gaiola foram secas em estufas a 65°C e pesadas.

Para o cálculo da taxa de acúmulo da pastagem, utilizou-se a seguinte equação:

$$T_j = \frac{G_i - F(i - 1)}{n}$$

Onde:

T_j = taxa de acúmulo diário no período j ($\text{kg} \cdot \text{ha}^{-1} \cdot \text{dia}^{-1}$);

G_i = massa seca. ha^{-1} dentro das gaiolas no instante i ;

$F(i - 1)$ = massa seca. ha^{-1} fora das gaiolas no instante $i - 1$;

n = número de dias do período j .

A produção de $\text{MS} \cdot \text{ha}^{-1}$ durante cada período experimental foi calculada utilizando a fórmula abaixo (acúmulo diário x número de dias do pastejo).

$$\text{MS total no período} = F_i + \sum_{j=1}^{J-1} [G_i - F(ij - 1)]$$

Onde:

F_i = $\text{MS} \cdot \text{ha}^{-1}$ fora das gaiolas no instante inicial i

G_i = $\text{MS} \cdot \text{ha}^{-1}$ dentro das gaiolas no instante i

$F(ij - 1)$ = $\text{MS} \cdot \text{ha}^{-1}$ fora das gaiolas no instante $i - 1$ para cada período j .

Os dados totais de MS foram expressos em quilogramas e, conseqüentemente, o acúmulo diário em $\text{kg} \cdot \text{MS} \cdot \text{ha}^{-1} \cdot \text{dia}^{-1}$. A produção total de MS foi calculada pelo somatório das produções dos períodos (acúmulo diário x número de dias do período) somada à quantidade de MS existente no início do pastejo.

3.4.6 OFERTA DE MASSA SECA

A oferta de massa seca total de cada mês de pastejo foi estimada pela seguinte fórmula:

$$O_j = \frac{D_j}{A_j} \times 100.$$

Sendo:

$$D_j = \frac{D_i + (T_j \times n)}{n}$$

Onde:

O_j = oferta de MS no período j (kg de MS.100 kg de PV⁻¹)

D_j = disponibilidade de forragem no período j (kg de MS.ha⁻¹)

D_i = massa de forragem no instante i (kg de MS.ha⁻¹)

T_j = taxa de acúmulo diário no período j (kg de MS.ha⁻¹.dia⁻¹)

n = número de dias do período j

A_j = carga animal média no período j (kg de PV.ha⁻¹)

A oferta média de massa seca para todo o período experimental foi calculada por duas formas: a) a média das ofertas mensais para todo o período e b) considerando a produção total de MS para o período (Produção MS/dias de pastejo) dividindo-se pela carga animal média de todo o período experimental.

3.4.7 EXPANSÃO DO *Arachis pintoi* EM ÁREA NÃO PLANTADA

O acompanhamento da cobertura do solo pelo *Arachis* em área não plantada, foi feito por meio da utilização de um quadro de 2,0 m² (1 x 2 metros subdividido em 16 quadrados menores-quadrantes 0,25x0,50), em pontos pré-determinados onde se constatava a viabilidade de mudas em área limite entre área plantada e não plantada. Em cada avaliação, foram feitas 4 amostragens por repetição, totalizando 12 amostragens por tratamento. As avaliações foram realizadas a cada 60 dias e fundamentaram-se na quantificação de quadrantes com a presença do *Arachis* em cada amostragem, e ao longo do tempo.

No momento da última análise pelo método do Botanal (outubro de 2007), realizou-se uma avaliação geral da área não plantada, onde 5 faixas não plantadas por repetição, foram subdivididas a cada 50 cm a partir do limite plantado, até a distância de 1,50 metros, avaliando-se, com o auxílio de um quadro de 0,25 m², 10 pontos em cada faixa, totalizando 50 pontos por repetição. Teve-se o cuidado de se proceder a avaliação nas três faixas (50 cm, 100 cm e 150 cm) em local determinado a partir do lançamento aleatório na primeira faixa (50 cm), a fim de se determinar a mesma região em que o *A. pintoi* foi expandindo em área de *B. brizantha*.

3.5 Desempenho Animal

3.5.1 CARGA ANIMAL, GANHO INDIVIDUAL E GANHO POR ÁREA

O ganho de peso médio diário dos animais testadores, expresso em $\text{kg.animal}^{-1}.\text{dia}^{-1}$, foi obtido pelas diferenças entre pesagens realizadas no início e final de cada período experimental e dividido este valor pelo número de dias em que os animais permaneceram na pastagem, pela seguinte fórmula:

$$\text{GMDj} = \frac{P_i - P_{(i-1)}}{n}$$

Onde:

GMDj = ganho médio diário no período j;

P_i = peso do animal no instante i;

P_(i-1) = peso do animal no instante i - 1;

n = número de dias no período j.

A carga animal real (CA) por período, expressa em $\text{kg de PV.ha}^{-1}.\text{dia}^{-1}$, foi calculada pela adição do peso médio dos animais testadores (At) com o peso médio de cada animal regulador (Ar) multiplicado pelo número de dias que este permaneceu na pastagem (D) dividido pelo número de dias do período (NDP), conforme a fórmula:

$$\text{CA} = \text{At} + \frac{(\text{Ar}_1 \cdot \text{D}_1)}{\text{NDP}} + \frac{(\text{Ar}_2 \cdot \text{D}_2)}{\text{NDP}} + \frac{(\text{Ar}_n \cdot \text{D}_n)}{\text{NDP}}$$

O ganho médio diário e a carga animal de todo o período experimental foram obtidos pela média ponderada dos valores dos períodos, levando-se em consideração o número de dias. O ganho de peso por área foi determinado pela multiplicação do ganho médio diário pelo número de animais dia.ha^{-1} , sendo expresso em quilogramas de peso vivo por hectare (kg de PV.ha^{-1}).

3.6 Análise Estatística

As variáveis estudadas foram submetidas à análise de variância e as médias comparadas pelo teste F ao nível de 5% de significância, bem como pelos modelos de regressão. Quando detectada diferença entre as variáveis foi realizada a comparação de médias pelo Teste Tukey no mesmo nível de significância, utilizando-se para as análises o programa estatístico GraphPad Prism.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Devido às dificuldades observadas durante o Ano 1 de pastejo (jan/06 a abril/06) e a grande variabilidade dos dados obtidos para as características da pastagem e desempenho animal, deste período somente foram utilizados os dados referentes à evolução do *A. pintoi* ao longo do tempo e sua frequência em área plantada e não plantada. Para as avaliações de produção de forragem e produção animal somente os dados do Ano 2 de consórcio foram utilizadas.

4.1 Altura da Pastagem

As médias das alturas da pastagem obtidas nos dois períodos de pastejo estão na Tabela 1, e demonstram a grande dificuldade em se conseguir obter e manter as alturas nos valores pretendidos nos tratamentos de 30 e 40 cm de altura.

TABELA 1 - ALTURA PRETENDIDA E ALTURAS MÉDIAS REAIS OBTIDAS EM PASTAGEM CONSORCIADA MANEJADA EM DIFERENTES ALTURAS

Altura de Manejo Pretendida (cm)	Alturas Médias Obtidas Ano 1 (cm)	Alturas Médias Obtidas Ano 2 (cm)
10	15,67 ± 8,51	11,78 ± 1,41
20	21,39 ± 5,68	20,58 ± 2,02
30	25,28 ± 3,33	25,39 ± 1,43
40	29,21 ± 3,65	31,27 ± 2,41
25 sem <i>Arachis</i> (Ano 1)	23,59 ± 4,61	
30 sem <i>Arachis</i> (Ano 2)		27,07 ± 2,04

No Ano 2 de pastejo a dificuldade maior em se obter as alturas nos tratamentos de maiores valores decorreu da grande heterogeneidade (ANEXO 5) na pastagem, ainda em decorrência ao método de implantação do *Arachis*, além da permanência dos animais em pastejo, visando os dados de desempenho animal. Outro ponto foi a baixa adubação nitrogenada (100 kg.ha⁻¹ de N) utilizada em todos os tratamentos, quando comparado a outras pesquisas que utilizaram adubações nitrogenadas mais intensas, acima de 300 kg.ha⁻¹ de N (MOLAN, 2004 e SARMENTO, 2003) situação esta que possibilitou maior crescimento das gramíneas.

Porém, na situação do presente trabalho, em função do consórcio, não foi utilizada elevada quantidade de N devido a possibilidade da *B. brizantha* apresentar forte competição sobre o *A. pintoi*.

Sarmento (2003), Andrade (2003) e Molan (2004), trabalhando com *B. brizantha* em pastejo contínuo nas mesmas alturas pretendidas neste trabalho, e com presença de animais, também encontraram dificuldades em manter as alturas constantes nos tratamentos de maiores alturas de manejo, principalmente na altura de 40 cm, encontrando maiores amplitudes de variação nos tratamentos mantidos nas maiores alturas.

Dentre as características estruturais do dossel a altura é a que apresenta relação mais consistente com as respostas das plantas e animais quando comparada às características como massa de forragem, massa de folhas ou IAF. Aumentos na altura da pastagem, desde que não haja queda no valor nutritivo da forragem, proporcionam incrementos no consumo individual e desempenho animal (HODGSON, 1990).

Os resultados obtidos neste trabalho indicam que as maiores alturas pretendidas não puderam ser obtidas, mais especificadamente no Ano 2 de pastejo, quando foram utilizados os dados para análises e comparações das variáveis mensuradas para desempenho animal, utilizando-se, a partir deste momento, os valores de 10, 20, 25 e 32 cm de altura para os tratamentos com consórcio estudados e 27 cm para o tratamento sem a implantação do *A. pintoi*.

4.2 Disponibilidade de Massa de Forragem

Os valores de massa de forragem foram crescentes com o aumento da altura do dossel ($P < 0,01$), conforme equação de regressão linear demonstrada na Figura 11. As médias das disponibilidades de massa seca foram 4972, 7178, 8161 e 9680 kg MS.ha⁻¹, respectivamente, para as alturas de 10, 20, 25 e 32 cm de altura (ANEXO 6). A pastagem sem a implantação do *Arachis* apresentou disponibilidade média de 8627 kg MS.ha⁻¹, com altura média de 27 cm para o período.

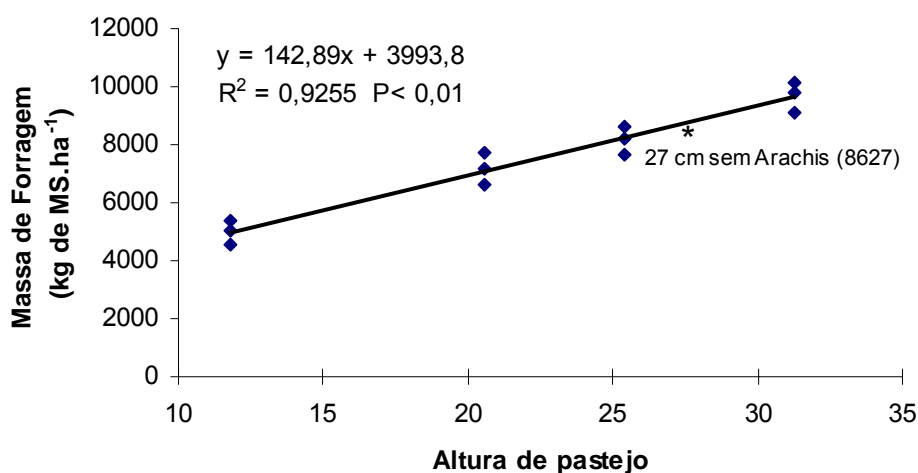


FIGURA 11 – DISPONIBILIDADE DE FORRAGEM DE UMA PASTAGEM CONSORCIADA DE *B. brizantha* E *Arachis pintoi* SOB DIFERENTES ALTURAS DE PASTEJO (OUT/06 A ABRIL/07).

Por se tratar da implantação de um consórcio forrageiro em condições reais de campo, as características de sua evolução com o passar do tempo constitui parâmetro de grande importância. No Ano 1 de pastejo, obteve-se um período muito curto de permanência dos animais na área (90 dias), limitando a utilização dos dados deste período. Contudo, serve de referência para a comparação na evolução do consórcio.

No Ano 2 de pastejo, mesmo não se obtendo elevação nas alturas dos tratamentos mais altos, ficou evidente o ganho em massa de forragem para os referidos grupos (20, 25 e 32 cm) (FIGURA 12). Os fatos que, possivelmente, levaram a esta resposta serão relatados e discutidos mais adiante deste trabalho.

As diferentes médias de massa de forragem instantânea refletiram os tratamentos utilizados, uma vez que a altura da pastagem está diretamente relacionada com a disponibilidade de forragem. Segundo Perin (2003), este é um parâmetro importante por estar relacionado com a relativa facilidade ou dificuldade com a qual a forragem pode ser colhida pelo animal em pastejo, além de afetar a qualidade da dieta se a oportunidade de seleção do animal for restringida.

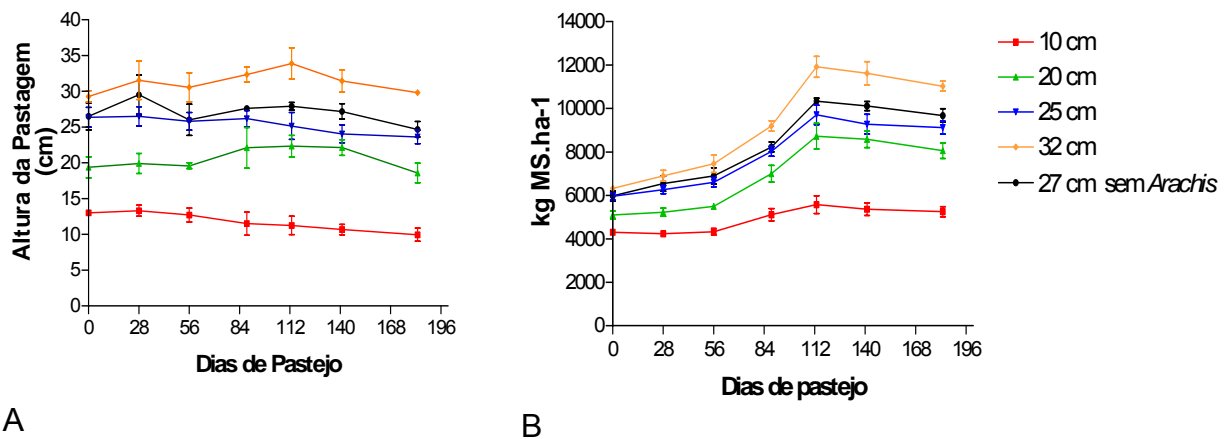


FIGURA 12 – ALTURAS (A) E DISPONIBILIDADES DE MASSA SECA (B) EM PASTAGEM CONSORCIADA DE *B. brizantha* E *A. pintoi* SOB DIFERENTES ALTURAS DE PASTEJO (OUTUBRO/06 A ABRIL/07)

Os valores obtidos para massa de forragem durante o verão, estiveram próximos ao encontrados por Molan (2004) para as alturas de 10 e 20 cm (4630 e 8210 kg MS.ha⁻¹, respectivamente) contudo nas maiores alturas este autor encontrou valores superiores (11920 e 14420 kg MS.ha⁻¹, respectivamente para 30 e 40 cm de altura da pastagem). Já Sbrissia (2004) obteve massa de forragem superior a 6000 kg MS.ha⁻¹ para *B. brizantha* manejada a 10 cm durante o verão. Em ambos os estudos a adubação nitrogenada foi superior a 300 kg.ha⁻¹ de N, o que pode explicar as maiores disponibilidades de forragem obtidas, possivelmente pela maior densidade volumétrica.

4.3 Taxa de Acúmulo e Produção de Massa Seca Total

Houve efeito da altura do dossel sobre as taxas de acúmulo entre os tratamentos (P=0,012). As taxas médias de acúmulo de MS foram de 53,14; 74,96; 81,59 e 81,79 kg MS.ha⁻¹.dia⁻¹, respectivamente para os tratamentos de 10, 20, 25 e 32 cm. O tratamento sem a introdução do *Arachis*, 27 cm de altura, apresentou taxa de acúmulo média de 69,31 kg MS.ha⁻¹.dia⁻¹.

A partir da equação de regressão ajustada para a taxa de acúmulo da MS, nota-se que as maiores alturas de manejo implicaram em maiores taxas de acúmulo, entretanto os menores incrementos observados no final da curva de regressão, sinalizam uma possível estabilização ou queda na taxa de acúmulo com a elevação das alturas acima das obtidas (FIGURA 13).

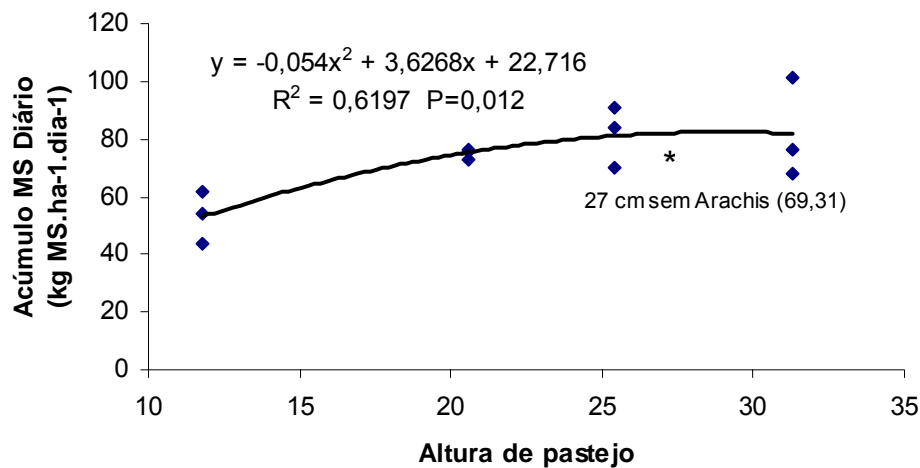


FIGURA 13 – TAXA DE ACÚMULO DE MASSA SECA EM PASTAGEM CONSORCIADA DE *B. brizantha* E *A. pintoi* SOB DIFERENTES ALTURAS DE PASTEJO (OUTUBRO/06 A ABRIL/07)

Estas respostas também foram obtidas por Andrade (2003) e Sbrissia (2004), não havendo diferença significativa para taxa de acúmulo entre os tratamentos manejados entre 20 e 40 cm de altura, contudo superiores ao acúmulo observado em 10 cm, em período de verão.

Confrontando-se a taxa de acúmulo do tratamento sem a presença de *A. pintoi* (27 cm de altura e acúmulo médio de $69,32 \text{ kg MS.ha}^{-1}.\text{dia}^{-1}$) com os demais tratamentos, esta foi maior somente ao tratamento de 10 cm, sugerindo que a presença do *A. pintoi* nos tratamentos de maiores alturas, 20 e 25 cm especificamente, poderia estar influenciando, participando não somente com sua presença na MS, mas também influenciando positivamente no crescimento da *B. brizantha*.

Os resultados observados neste consórcio estiveram abaixo aos observados por Andrade (2003) que obteve taxas de acúmulo de 116, 144, 134 e 135 $\text{kg MS.ha}^{-1}.\text{dia}^{-1}$, respectivamente, para as pastagens de *B. brizantha* manejadas a 10, 20, 30 e 40 cm de altura. Já Sbrissia (2004) obteve para os mesmos tratamentos, respectivamente, taxas de acúmulo diárias de 80, 106, 126 e 117 $\text{MS.ha}^{-1}.\text{dia}^{-1}$, contudo em ambos os trabalhos utilizou-se doses superiores de nitrogênio.

A produção total de massa seca é função da disponibilidade inicial de forragem e da taxa de acúmulo no período. Da mesma forma que para a taxa de acúmulo, houve efeito da altura do dossel sobre a produção total de MS entre os

tratamentos ($P < 0,01$) (FIGURA 14). As médias de produção total de MS observadas foram de 13610; 18522; 20398 e 20822 kg MS.ha⁻¹ (ANEXO 6), respectivamente para os tratamentos de 10, 20, 25 e 32 cm. O tratamento sem a introdução do *Arachis*, 27 cm de altura, apresentou produtividade de 18253 kg MS.ha⁻¹. Entre os tratamentos extremos, houve um expressivo aumento da quantidade de forragem produzida, 7212 kg MS.ha⁻¹, representando um aumento de aproximadamente 53% entre os tratamentos de 10 e 32 cm.

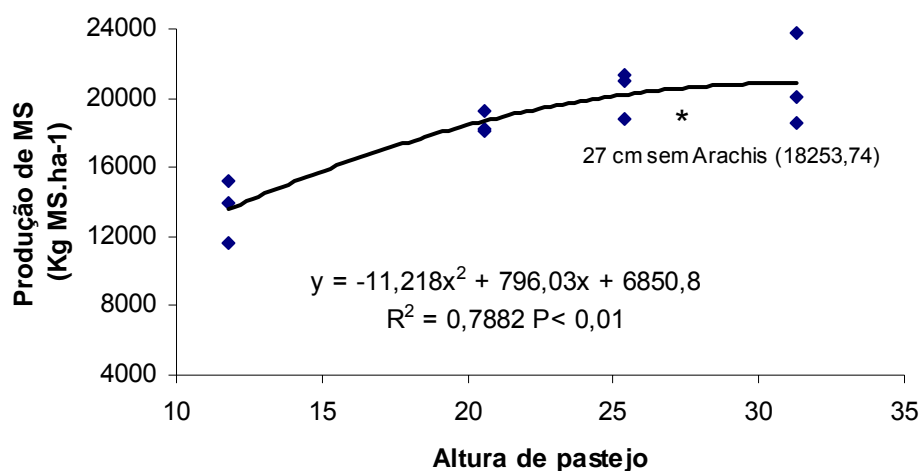


FIGURA 14 – PRODUÇÃO DE MASSA SECA EM PASTAGEM CONSORCIADA DE *B. brizantha* e *A. pintoi* SOB DIFERENTES ALTURAS DE PASTEJO (OUTUBRO/06 A ABRIL/07)

Estas respostas também foram obtidas por Andrade (2003) e Molan (2004), não havendo diferença significativa para produção de MS entre os tratamentos manejados entre 20 e 40 cm de altura, contudo superiores à produção observada em 10 cm, em período de final de primavera e verão (período das águas). Andrade (2003) obteve produção de 17240, 21190, 22720 e 24380 kg MS.ha⁻¹ já Molan (2004), obteve produção de 15390, 18710, 20890 e 20010 kg MS.ha⁻¹ respectivamente para 10, 20, 30 e 40 cm de altura.

Em um estudo realizado, por três anos, sob pivô central de irrigação, Aguiar *et al.* (2004) obtiveram produção média anual de 35000 kg MS.ha⁻¹, com produção variando de 27000 a 39800 kg MS.ha⁻¹.

Os resultados obtidos neste trabalho estiveram bem próximos aos obtidos por Molan (2004), principalmente nas alturas de 20 cm e acima. A literatura apresenta valores de produção de forragem para *B. brizantha* de 7930 kg MS.ha⁻¹ (GERDES *et al.*, 2000), no entanto, mesmo se tratando de um período de seis

meses de análise, os valores encontrados no presente experimento ficaram abaixo do potencial produtivo da *B. brizantha* de 36000 kg MS.ha⁻¹ ano (GHISI e PEDREIRA, 1987).

Confrontando-se a produção de forragem do tratamento sem a presença de *A. pinto* (27 cm de altura e 18253 kg MS.ha⁻¹) com os demais tratamentos, da mesma forma que para a taxa de acúmulo, esta foi maior somente ao tratamento de 10 cm, sugerindo que a presença do *A. pinto* nos tratamentos de maiores alturas, 20 e 25 cm especificamente, poderia estar influenciando, participando não somente com sua presença na MS, mas também influenciando positivamente no crescimento da *B. brizantha*. Por esta linha de raciocínio, na altura de 10 cm, também havia a presença de *A. pinto*, contudo, possivelmente, devido a maior intensidade de pastejo que este tratamento esteve exposto, tal resposta poderia ser ainda mais intensa.

4.4 Oferta, Lotação e Carga Animal

A oferta de forragem é definida como a relação instantânea entre massa de forragem e peso vivo animal (Forage and Grazing Terminology Committee, 1992). Em lotação contínua, onde as mudanças na massa de forragem são relativamente menores, o termo, da maneira como ele é definido, se aplica mais adequadamente (HODGSON, 1979). Estudos envolvendo o conceito de lotação têm sido realizados (BRAGA, 2004; ALMEIDA *et al.*, 2000; CORRÊA & MARASCHIN, 1994) contudo sem que haja consenso sobre a maneira mais adequada de se impor ou medir a oferta de forragem (SOLLENBERGER *et al.*, 2005; BRAGA *et al.*, 2007).

A avaliação da oferta foi realizada de duas formas, uma, considerando a produção total de MS para o período (Produção MS/dias de pastejo) dividindo-se pela carga animal média do período total (FIGURA 15 A) e a outra, considerando as médias das ofertas de cada período (mês) (FIGURA 15 B).

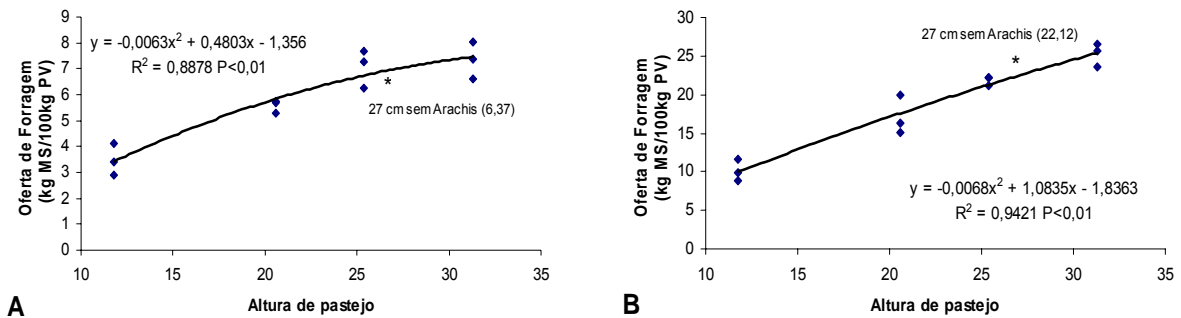


FIGURA 15 – OFERTA DE MASSA SECA EM PASTAGEM CONSORCIADA DE *B. brizantha* e *A. pintoi* SOB DIFERENTES ALTURAS DE PASTEJO (OUTUBRO/06 A ABRIL/07). (A) OFERTA A PARTIR DA PRODUÇÃO TOTAL DE MASSA SECA EM RELAÇÃO CARGA ANIMAL MÉDIA DO PERÍODO, (B) OFERTA A PARTIR DA MÉDIA DAS OFERTAS MENSAIS

A diferença para os resultados de oferta de forragem entre os dois métodos é muito grande, com os resultados pelo método da média entre as médias mensais sendo duas a três vezes superiores aos resultados pelo método da produção total de MS. As ofertas médias de matéria seca foram de 3,47; 5,57; 7,06 e 7,36 kg MS.100 kg.PV⁻¹ para o cálculo com base na produção total de MS, e 10,06; 17,13; 21,81 e 25,22 kg MS.100 kg.PV⁻¹ com base na média das ofertas mensais para os tratamentos de 10, 20, 25 e 32 cm de altura de manejo (ANEXO 7).

As diferenças encontradas entre as metodologias podem estar relacionadas ao fato de que em pastejo contínuo com manutenção de alturas constantes, quando se calcula oferta média para o período a partir da média das ofertas mensais, ocorra uma super estimativa desta. Nesta circunstância, a massa de forragem que estaria fora ao alcance do animal devido à estrutura do dossel (extratos mais baixos), e que representaria a disponibilidade inicial de MS antes da entrada dos animais, estaria sendo considerada em cada mês, fato que na metodologia a partir da produção total de MS, seria calculada somente uma vez.

Esta diferença entre as metodologias nos remete ao fato de que os padrões de utilização e comparação para oferta necessitam de serem avaliados com cuidado, uma vez que metodologias diferentes podem levar à resultados muito diferentes, como no caso deste trabalho.

Devido à amplitude da diferença entre os valores obtidos para as duas metodologias e aqueles esperados para a pastagem estudada, principalmente aos resultados de desempenho nas alturas menores, optou-se por utilizar os resultados da metodologia a partir da produção total e carga animal média do período, que

manifestou resultados mais coerentes para a realidade obtida (FIGURA 15 A), metodologia esta relatada por Solleberger *et al* (2005).

Em pastagem de *B. brizantha* manejada para oferta de forragem de 4, 8, 12 e 16 % do peso vivo, a massa de lâminas foliares e a altura do dossel aumentam linearmente com o aumento da oferta de lâminas foliares (MACHADO *et al.*, 2007). Neste trabalho, a altura estimada do dossel foi, em média, de 8; 17,3; 23,9 e 31,5 cm, para as ofertas médias de lâminas foliares de 3,7; 7,4; 10,02 e 13% do peso vivo, respectivamente. Por se tratar de oferta de folhas, Machado *et al.* (2007) obtiveram uma oferta de MS total, com certeza superior aos obtidos neste estudo, uma vez que as alturas da pastagem estiveram próximas às aqui alcançadas.

Braga (2004) trabalhando com pastejo rotacionado e ofertas de 5, 10, 15 e 20 % do peso vivo, obteve alturas de entrada e saída, aproximadamente, de 30 e 15cm ; 43 e 23 cm; 55 e 35 cm e, 65 e 40 cm, respectivamente para as ofertas citadas.

A oferta de forragem além de atuar sobre o consumo e o desempenho animal, também influencia na eficiência de pastejo. Hodgson (1990) definiu que o desempenho animal aumenta numa taxa declinante com o aumento da oferta, até atingir um platô em cerca de 10 a 12 kg massa de forragem 100 kg PV.dia⁻¹ para a maioria das categorias animais, resultando, no entanto, em elevada perda de forragem por senescência. Assim, em altas ofertas, são comuns níveis de utilização de apenas 1/3 da forragem ofertada, resultando perdas excessivas que diminuem a produtividade do sistema (DA SILVA e PEDREIRA, 1996).

A metodologia utilizada neste trabalho foi a de manter os tratamentos em alturas predeterminadas por meio de manejo da carga animal. Assim, variações na lotação e na carga animal refletem as variações na estrutura e produtividade da pastagem, na medida em que estas influenciavam a altura da pastagem.

A lotação média obtida foi de 4,78; 4,05; 3,52 e 3,43 UA.ha⁻¹ para os tratamentos de 10, 20, 25 e 32 cm de altura (ANEXO 7), já a carga animal apresentou média de 2151, 1822, 1583 e 1544 kg de PV.ha⁻¹.dia⁻¹, respectivamente para os mesmos tratamentos.

Da mesma foram que para a lotação, a equação de regressão que melhor se ajustou para descrever o comportamento da variação da carga animal em função das diferentes alturas de manejo foi quadrática negativa (FIGURAS 16 A e B)

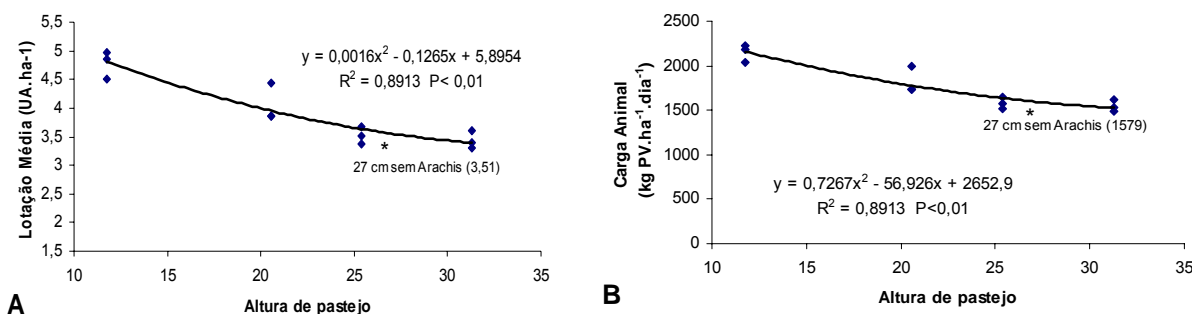


FIGURA 16 – LOTAÇÃO (A) E CARGA ANIMAL (B) EM PASTAGEM CONSORCIADA DE *B. brizantha* e *A. pintoi* SOB DIFERENTES ALTURAS DE PASTEJO (OUTUBRO/06 A ABRIL/07).

Estes resultados foram próximos aos encontrados por Perin (2003) em pastagem consorciada de *P. maximum* cv Tanzânia e *A. pintoi*, cujas lotações variaram entre 3,9 e 4,6 UA.ha⁻¹ e a carga animal entre 1759 e 2091 kg PV.ha⁻¹.dia⁻¹, porém, enquanto este autor encontrou equação de regressão linear e positiva para expressar o comportamento da lotação frente as diferentes alturas de manejo, este estudo encontrou equações quadráticas negativas para lotação e carga animal, refletindo o efeito negativo do aumento da altura de manejo sobre a lotação e carga animal.

Aguiar *et al.* (2004) trabalhando com oferta de MS de 6 % do PV em pastagem irrigada de *B. brizantha*, relataram, como média de três anos de estudo, lotação de 6,35 UA.ha⁻¹.

As lotações obtidas por Andrade (2003) para os períodos de final de primavera e verão foram de 7,43; 5,30; 3,93 e 2,46 UA.ha⁻¹, sendo significativa esta diferença entre todos os tratamentos ($P < 0,10$), apresentando uma maior amplitude entre as lotações do que neste estudo, onde não houve diferença entre os tratamentos mantidos acima de 20 cm de altura, contudo corrobora com este no sentido de apresentar equação de regressão negativa para lotação em função das alturas.

De uma forma geral, na época de condições de crescimento favorável, “período das águas”, pastos mais baixos apresentaram menores taxas de acúmulo de forragem, as quais aumentaram com a altura do dossel e se estabilizaram na amplitude de 20 a 40 cm. Durante os períodos mais secos do ano, “período das secas”, o padrão de comportamento se inverte, com as maiores taxas de acúmulo sendo registradas para os pastos mantidos mais baixos (ANDRADE *et al.*, 2004).

Os pastos mantidos a 40 cm de altura apresentaram produção de forragem de forma que 100% da produção concentrou-se no período das “águas” e nenhuma produção na seca. A estacionalidade não está tão acentuada nos pastos mantidos mais baixos (84,4; 73,6 e 67,3% da produção nas águas para os pastos de 30, 20 e 10 cm, respectivamente), indicando que as condições do dossel influenciam na estacionalidade de produção de forragem (ANDRADE, 2003).

Foi detectado efeito de altura do dossel forrageiro sobre a frequência de desfolhação de perfilhos, indicando que pastos mantidos mais baixos (10 e 20 cm) foram desfolhados com maior frequência que pastos mantidos mais altos (40 cm), ficando aqueles mantidos a 30 cm em patamar intermediário de frequência (GONÇALVES, 2002).

Andrade (2003) observou que mais de 77% da dieta dos animais em pastejo era composta de folhas, indicando que o pastejo pode provocar impacto acentuado na densidade volumétrica desse componente. No final da primavera, quando o ritmo de crescimento das plantas aumenta, essa recuperação tende a ser mais precoce e mais rápida nos pastos mantidos a 10 cm, o que resulta em maiores taxas de lotação e leva a uma redução acentuada na densidade volumétrica de folhas. No outono, como o ritmo de crescimento das plantas já é mais reduzido, pastos mantidos mais altos suportavam taxas de lotação bastante baixas enquanto que pastos mantidos baixos ainda sustentam maiores quantidades de animais por unidade de área, isto em condições de manutenção de altura constante.

O fato ocorrido neste estudo, onde houve franco aumento na disponibilidade de forragem durante o verão, sem ser observado elevação nas alturas do dossel para os tratamentos acima de 20 cm, se explica, possivelmente, em decorrência de mudanças na estrutura do dossel. Estas mudanças foram geradas, provavelmente, pelos fatores abaixo:

- A taxa de acúmulo e a produção de forragem foi menor para o tratamento manejado a 10 cm;
- A lotação foi maior e a oferta menor para o tratamento de 10 cm e, conseqüentemente, a pressão de pastejo maior;
- A partir dos dados de Molan (2004), onde para a manutenção do dossel sob lotação contínua, a forragem utilizada é justamente aquela que é consumida acima da altura de manejo empregada, ficando a massa de forragem

abaixo dessa altura de acesso restrita aos animais em pastejo e, portanto, dependente de fatores de crescimento para a sua manutenção e estruturação;

- Sbrissia (2004) relatou que durante o final da primavera e verão, o IAF e a taxa de senescência de folhas aumentam à medida que se aumenta a altura de manejo;

- Molan (2004) também encontrou maior proporção de material morto com o aumento da altura de manejo da pastagem, relatando que essa elevada quantidade de material morto teve que se acomodar no espaço geométrico restrito do dossel forrageiro (alturas pré-determinadas dos tratamentos) e, para isso, foi necessária sua ascensão ao longo do perfil vertical do dossel, contribuindo de forma marcante para a densidade volumétrica total de estratos inferiores;

- Segundo Golçalves (2002), as alturas de dossel forrageiro influenciaram a eficiência de pastejo, indicando que à medida que a altura do pasto é elevada a eficiência diminuiu. Pastos mantidos a 10 cm apresentaram eficiência de pastejo superior àqueles mantidos a 30 e 40 cm e similar àqueles mantidos a 20 cm.

4.5 Evolução do *Arachis* ao longo do Tempo

4.5.1 PARTICIPAÇÃO DO *Arachis pintoi* NA MASSA SECA

Os resultados referentes à participação da *B. brizantha*, *A. pintoi* e invasoras na MS da pastagem consorciada ao longo do período experimental estão relatados no Anexo 8. Ficou evidente a evolução da presença do *A. pintoi* na MS da pastagem com o passar do tempo (FIGURA 17). Não houve diferença entre os tratamentos para as porcentagens médias na MS de *B. brizantha*, *A. pintoi* e invasoras, contudo, com o passar do tempo, a quantidade de plantas daninhas, foi diminuindo em todos os tratamentos, partindo de uma participação de até 17 % na MS total, para no final de dois anos, participar em menos de 1% da MS. As principais invasoras presentes foram do gênero *Cyperus*, gênero *Verbenia*, *Sida rhombipholia*, *Vernonia spp* e *Senecio brasiliensis*.

Conforme já retratado, devido a menor produção e maior intensidade de pastejo no tratamento manejado em 10 cm, Molan (2004) também relatou maior incidência de plantas invasoras e menor estabilidade da espécie forrageira na área, gerando áreas de solo descoberto, sinalizando risco de degradação da pastagem e

espaço para o estabelecimento de novas invasoras. Esta situação também foi relatada por Perin (2003) em estudo com pastagem consorciada de *P. maximum* cv. Tanzânia com *A. pintoi*.

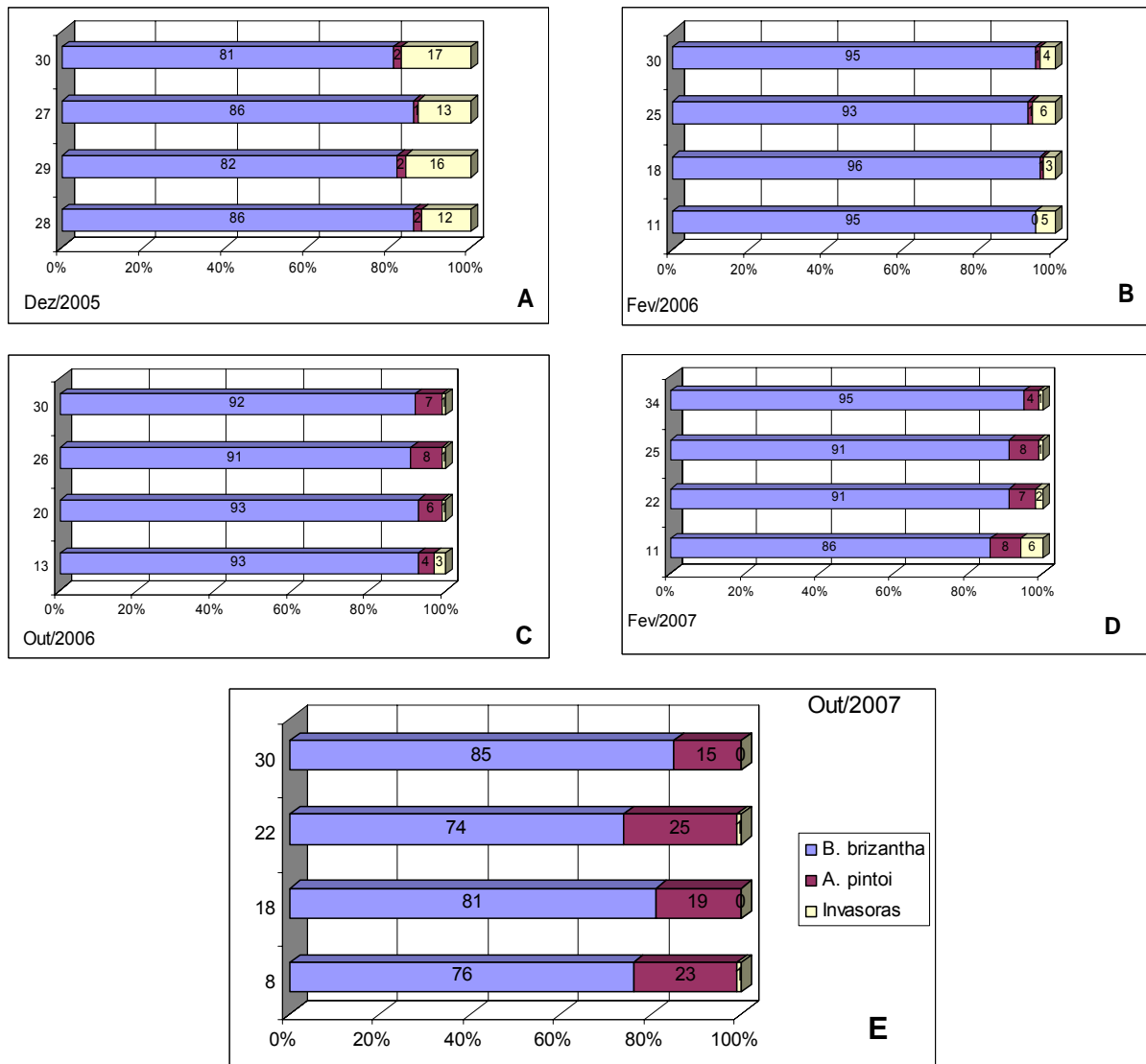


FIGURA 17 - PORCENTAGEM DE *B. brizantha* (AZUL), *A. pintoi* (PÚRPURA) E PLANTAS DANINHAS (BEGE) EM PASTAGEM CONSORCIADA SOB DIFERENTES ALTURAS DE PASTEJO. MÉTODO BOTANAL. DEZ/2005, ANTES DA ENTRADA DOS ANIMAIS NA ÁREA (A); FEV/2006, PRIMEIRO PERÍODO DE PASTEJO (B); OUT/2006, ANTES DA ENTRADA DOS ANIMAIS PARA SEGUNDO PERÍODO DE PASTEJO (C); FEV/2007, SEGUNDO PERÍODO DE PASTEJO (D); OUT/2007, AVALIAÇÃO ANTERIOR AO SUPOSTO TERCEIRO PERÍODO DE PASTEJO (E)

Durante a condução deste estudo não se utilizou nenhum manejo visando o controle das plantas daninhas, resultando sua queda da ação direta dos animais na área, bem como a interferência entre as espécies vegetais. É importante retratar que o re-estabelecimento da *B. brizantha*, um pouco mais demorado que em casos de

plântio convencional da pastagem, gerou oportunidade para o aparecimento das plantas daninhas. Outro fato observado é que, praticamente, não houve áreas de solo descoberto em nenhum dos tratamentos, espaço este que poderia ter ocorrido devido ao método de plântio utilizado e/ou o próprio manejo, porém o *A. pintoi* teve a capacidade de ocupar estes espaços.

A Figura 18 demonstra a evolução da disponibilidade do *A. pintoi* na MS total de forragem nas diferentes alturas de manejo. Apesar de não haver diferença estatística entre as médias para os tratamentos (1211, 1308, 1702 e 1195 kg de MS.ha⁻¹), as alturas de manejo de 25 e 20 cm demonstram uma maior participação do *Arachis pintoi*.

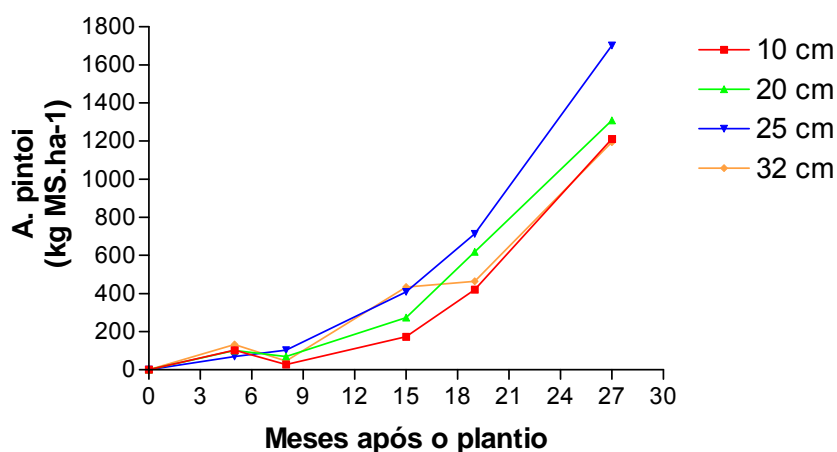


FIGURA 18 - EVOLUÇÃO DA DISPONIBILIDADE (KG de MS.ha⁻¹) DE *A. pintoi* EM PASTAGEM CONSORCIADA COM *B. brizantha* SOB DIFERENTES ALTURAS DE PASTEJO. MÉTODO BOTANAL. EVOLUÇÃO EM DOIS ANOS DE CONSÓRCIO (JULHO/05 A OUTUBRO/07)

Thomas (1992) afirmou que para pastagens tropicais produzindo 3 a 22 t.ha⁻¹.ano⁻¹ de matéria seca (MS), são necessários de 15 a 158 kg.ha⁻¹.ano⁻¹ de N por meio da fixação biológica, indicando que, sob estas condições, leguminosas compondo 20 a 45% da MS da pastagem podem promover sistemas produtivos e sustentáveis, em termos de N.

Existe grande diferença entre os acessos de *A. pintoi* para o potencial de fixação de N. As taxas de fixação biológica de N (FBN) dos acessos testados, medidas por comparação dos seus teores de N¹⁵ com os de plantas não fixadoras crescendo na mesma área, variaram de 36% (BRA15121) a 90% (BRA31828, *A. pintoi* cv Belmonte) do N total das plantas, equivalente a 26 e 99 kg de N.ha⁻¹, respectivamente, atribuindo-se o fato à simbiose mais eficiente com estirpes de

Bradyrhizobium nativas do solo, com a FBN suprindo as necessidades nutricionais de N das plantas (MIRANDA *et al.*, 2003).

Segundo Cadisch *et al.* (1994), o manejo adequado do pasto consorciado para se aumentar a fixação e a reciclagem do N, deve-se considerar curtos períodos de descanso para melhorar a persistência de leguminosas (maior utilização da gramínea) e, taxa de lotação adequada (para melhorar a reciclagem do resíduo).

Em relação ao aumento da MS de *A. pintoii*, do primeiro (após 15 meses do plantio) para o final do segundo ano (27 meses), houve um aumento médio de mais de três vezes nos tratamentos, com o tratamento de 10 cm apresentando aumento de seis vezes na disponibilidade de MS (FIGURA 18).

Perin (2003) observou que apesar de ter encontrado valores de até 100% de freqüência, a presença de *Arachis* na MS foi muito baixa (1,3; 1,7; 0,2 e praticamente 0%, respectivamente para alturas de 20, 40, 60 e 80 cm de altura de manejo da pastagem).

Andrade *et al.* (2006), confrontando ofertas de 9,0; 14,5 e 18,4% do peso vivo, em um com consócio entre *P. maximum* cv Massai e *A. pintoii*, com sistema de pastejo rotacionado (dois dias de pastejo e 26 de descanso, no período das águas e 33 dias de descanso no período seco) observaram após 14 meses de estudo, 23,5% (1140 kg MS.ha⁻¹); 10,6% (720 kg MS.ha⁻¹) e 6,4% (510 kg MS.ha⁻¹) de *Arachis* na MS disponível. Estes resultados sugerem o efeito direto da altura de manejo sobre a presença do *Arachis* para as forrageiras do gênero *P. maximum*.

Os resultados obtidos neste estudo para a participação do *Arachis* na MS, após dois anos de sua introdução na pastagem, estiveram muito acima dos observados por Perin (2003), e próximos ao observado por Andrade *et al.* (2006) com oferta de 9,0% e altura de entrada de 65 cm. As diferenças de respostas entre estes estudos, possivelmente, estão no método de pastejo empregado, espécie da gramínea e nas alturas de pastejo utilizadas em cada um deles.

Machado *et al.* (2005), com introdução de *A. pintoii* cv Alqueire em campo natural no litoral do Rio Grande do Sul, simulando plantio direto com roçada prévia, e espaçamento entre linhas e na linha de 50 cm, observaram após 11 meses do plantio e em crescimento livre neste período, 25% (1000 kg MS.ha⁻¹) da MS da pastagem, em média, representada pelo amendoim.

Almeida *et al.* (2003) relataram em uma pastagem de *B. brizantha* e estilosantes Mineirão, três anos após o plantio, não haver diferença entre meses da

época da seca e da época das águas para a porcentagem de leguminosa na pastagem, com valores médios de 10,2 e 13,6% de leguminosa, respectivamente para estas épocas.

Para se favorecer o desenvolvimento das gramíneas, principalmente durante o estabelecimento das leguminosas, visando a sustentabilidade das pastagens, frequentemente, se lança mão das aplicações de nitrogênio. Paris *et al.* (2004) observaram efeito negativo da adubação nitrogenada (100 kg de N.ha⁻¹) na disponibilidade de *A. pinto* consorciado com coastcross. Neste trabalho, pelos resultados obtidos, a utilização de adubação nitrogenada nesta dosagem, aparentemente não afetou de forma negativa a disponibilidade ou o estabelecimento do *A. pinto*.

Os dados de disponibilidade de *A. pinto* em consórcios estiveram abaixo dos dados obtidos em cultivo exclusivo.

Pizarro & Rincon (1994) relataram alta produção de matéria seca a partir do *A. pinto* em pesquisa realizada na Embrapa Cerrados, mostrando produções variando de 5 a 13 t.ha⁻¹ no primeiro ano e de 3 a 11 t.ha⁻¹ no segundo ano.

Carvalho (1996) estudando 32 cultivares de *Arachis*, observou após 180 dias de rebrote, produção máxima de 3092 kg.ha⁻¹ de MS para o período. Fernandes *et al.* (2004) observaram para a cultivar Belmonte, em 4 cortes durante o verão, em três anos de estudo, produção média acumulada para o período entre 6200 e 7700 kg.ha⁻¹ de MS, já Mirada *et al.* (2003) obtiveram, para este cultivar produção de 4200 kg.ha⁻¹ em um único corte após dois anos de plantio.

Rego *et al.* (2006), em estudo comparando pastagem exclusiva *A. pinto* e consorciadas no período das águas, após um ano de plantio das espécies, observaram não haver diferenças na MS de amendoim forrageiro entre 13 e 20 cm de altura (próximo a 3000 kg MS.ha⁻¹) quando em cultivo exclusivo, contudo na pastagem consorciada, nas diferentes alturas trabalhadas, a disponibilidade de MS de amendoim foi próxima a 15 % da disponibilidade na mesma altura em cultivo exclusivo.

Valentin *et al.* (2003) descreveram que num período de quatro meses após o plantio, o *A. pinto* cv Belmonte em cultivo isolado, plantado por mudas com espaçamento entre linhas de 50 cm e entre mudas na linha de 25 cm, havia produzido 2370 kg MS.ha⁻¹, porém com apenas 70 dias de plantio já havia recoberto 96% da área do solo e apresentava ramos de crescimento lateral com até 102

centímetros de comprimento. Estes relatos remetem para o potencial deste material em invadir e colonizar espaços na presença de outras espécies ou não.

Em um estudo com *A. pintoi* em diferentes alturas (5, 10, 20, 30 e 40 cm), Silva *et al.* (2006, submetido a publicação)³, obtiveram, em área não pastejada e a mais de dois anos de plantada, disponibilidade de MS muito acima das relatadas, mesmo nas alturas mais baixas, (5 e 10 cm de altura). Observaram também que a porcentagem de folha na MS, e por conseqüência a relação folha/colmo cai com o aumento da altura do dossel, principalmente acima de 20 cm.

Affonso *et al.* (2004), apesar de não mencionarem as alturas trabalhadas, descreveram aumento na relação F/C com o aumento da freqüência de cortes, mencionando relação folha/colmo de 0,75 quando o *Arachis* não era cortado, e relação de 1,55 após dois cortes com intervalo de 35 dias entre eles. Segundo Silva *et al.* (2006, submetido a publicação)¹, o ganho em altura do dossel a partir de 10 cm não se dá por adição de entrenós, mas sim devido ao alongamento destes. Esta característica fica evidente a partir das diferenças estatísticas observadas no aumento de comprimento dos entrenós a partir de 10 cm de altura, 1,69; 2,51; 3,47 e 4,66 cm para os entrenós de 10, 20, 30 e 40 cm de altura, gerando comprimento total médio dos ramos de 13,03; 28,21; 40,86 e 52,13 cm respectivamente.

As diferenças observadas entre as alturas dos dosséis e os comprimentos totais dos ramos devem-se, provavelmente, ao caule do *Arachis* ter seu desenvolvimento inicial de forma prostrada e posterior crescimento ereto, conforme descrito por Fisher e Cruz (1993) e observado por Andrade e Valentim (1999), seguindo o mesmo padrão para todas as alturas.

Por se tratar de uma leguminosa de porte baixo, sob sombreamento, as plantas apresentaram crescimento mais vertical, com maior alongamento do caule, maior tamanho e menor densidade de folhas. Verificou-se também que, após atingirem altura superior a 30 cm, as plantas começavam a acamar (ANDRADE e VALENTIM 1999).

Uma característica que confere ao *Arachis* grande tolerância ao pastejo é a localização de seus pontos de crescimento que, geralmente, encontram-se bem protegidos do alcance da boca do animal, ao contrário da maioria das espécies de leguminosas tropicais, que têm seus pontos de crescimento facilmente removidos

³ SILVA, M.A. et al. Características morfológicas de amendoim forrageiro em diferentes alturas. **Revista Acadêmica**. Submetido para publicação.

em condições de pastejo intensivo. Assim, é possível manter uma área foliar residual, mesmo quando a planta é submetida a um pastejo contínuo e intenso.

4.5.2 FREQUÊNCIA DE OCORRÊNCIA DO *Arachis pintoii* NA ÁREA PLANTADA

A frequência de ocorrência de *A. pintoii* na pastagem consorciada não sofreu ação da altura da pastagem, totalizando em todos os tratamentos, após 2 anos de plantio, frequências superiores a 90 % (ANEXO 9). A Figura 19 representa a evolução da frequência de ocorrência do *A. pintoii* em área plantada ao longo dos dois anos de análise.

Nota-se que, com a entrada dos animais nas áreas (8 e 15 meses após o plantio), todos os tratamentos (exceto 25 cm no primeiro período) apresentaram queda na frequência do *A. pintoii*. Esta queda, na média de todos os tratamentos para o segundo período de pastejo, ficou próxima de 15 %, refletindo a procura e a ingestão do *Arachis* por parte dos animais, principalmente nas áreas ainda não colonizadas. É interessante, pois esta queda não foi observada para a disponibilidade de MS, nem para a porcentagem da MS representada pelo *Arachis*, possivelmente, devido às análises serem feitas em períodos de franco desenvolvimento das espécies tropicais (outubro e, principalmente, fevereiro) e também da metodologia utilizada, uma vez que participações na MS abaixo de 5%, pelo método Botanal, computavam-se como frequência. Esta situação reforça a importância em se analisar o comportamento e os impactos dos animais em pastejo sobre as características do dossel e suas implicações na evolução dos consórcios forrageiros.

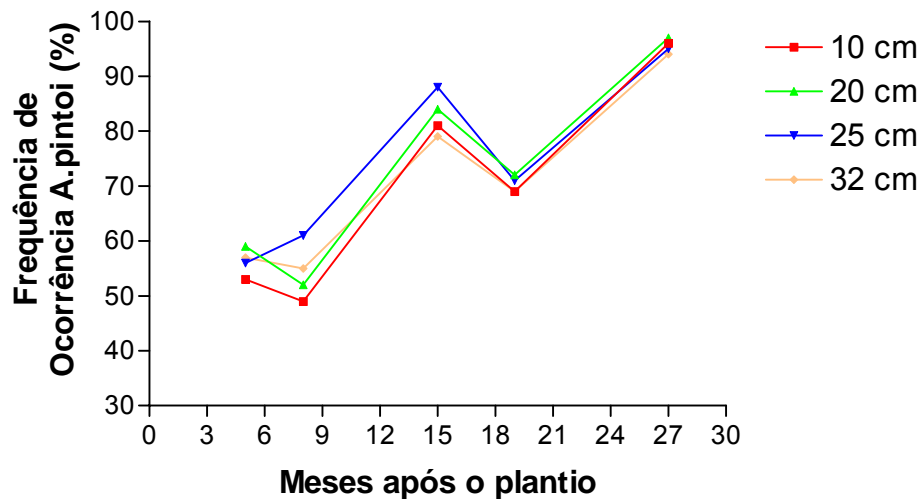


FIGURA 19 - FREQUÊNCIA DE OCORRÊNCIA DE *A. pintoii* EM PASTAGEM CONSORCIADA COM *B. brizantha* SOB DIFERENTES ALTURAS DE PASTEJO. MÉTODO BOTANAL. EVOLUÇÃO EM DOIS ANOS DE CONSÓRCIO (JULHO/05 A OUTUBRO/07)

Neste trabalho, a altura de manejo não influenciou na frequência de ocorrência de *A. pintoii*, porém Perin (2003) descreveu que o rebaixamento da altura do capim Tanzânia foi benéfico para a frequência de ocorrência do *A. pintoii* em uma pastagem consorciada com dois anos de estabelecimento, conseguindo 100% de frequência na altura de 20 cm e declínio até próximo a 50 % na altura de 80 cm.

As altas frequências observadas nos estudos refletem a capacidade deste material em tolerar ambientes sombreados. Cook & Crosthwaite (1994), descreveram alta tolerância a ambientes sombreados, observando que, com apenas 20 % de incidência natural de luz, obteve-se 48 % da MS obtida com 100% de incidência natural de luz.

Andrade e Valentin (1999) relataram, em dois anos de avaliação, que plantas de *A. pintoii* submetidas a 30, 50 e 70% de sombreamento, produziram respectivamente, 92, 86 e 85% da biomassa aérea produzida pela testemunha sem sombreamento. Além disso, com 50 e 70% de sombreamento, houve melhor distribuição sazonal da produção de biomassa aérea, sendo este fator de grande importância, por propiciar maior estabilidade da produção de forragem e da cobertura do solo durante o ano. Já para a biomassa subterrânea, houve efeito linear negativo tanto no período chuvoso como no período seco. Esta redução da biomassa subterrânea das plantas mais sombreadas pode influenciar na sua capacidade de recuperação, quando submetida a regimes mais intensos de utilização.

Estes autores também observaram, por favorecer à manutenção da umidade do solo, às plantas submetidas a 50 e 70% de sombreamento demonstraram melhor desempenho produtivo no período seco que no período chuvoso, visto que as suas biomassas totais aumentaram 18 e 35%, respectivamente, já as plantas mantidas a pleno sol e a 30% de sombreamento reduziram a biomassa aérea e aumentaram a biomassa subterrânea em período de restrição hídrica. Este crescimento preferencial do sistema radicular, em relação à parte aérea, permitindo à planta explorar maior volume de solo para absorção de água e diminuir a transpiração pela menor área foliar, é uma forma de adaptação ao estresse hídrico (ANDRADE e VALENTIN, 1999).

4.5.3 FREQUÊNCIA DE OCORRÊNCIA DO *Arachis pintoi* NA ÁREA NÃO PLANTADA

Nas avaliações realizadas em área não plantada objetivando analisar a capacidade do *A. pintoi* em se expandir sobre as áreas onde a *B. brizantha* não foi destruída, não havendo efeito da altura sobre a resposta de crescimento do *A. pintoi*, sendo a resposta diretamente proporcional à distância da área plantada, quanto mais distante menor a presença de *Arachis pintoi*, independente da metodologia (FIGURAS 20 e 21).

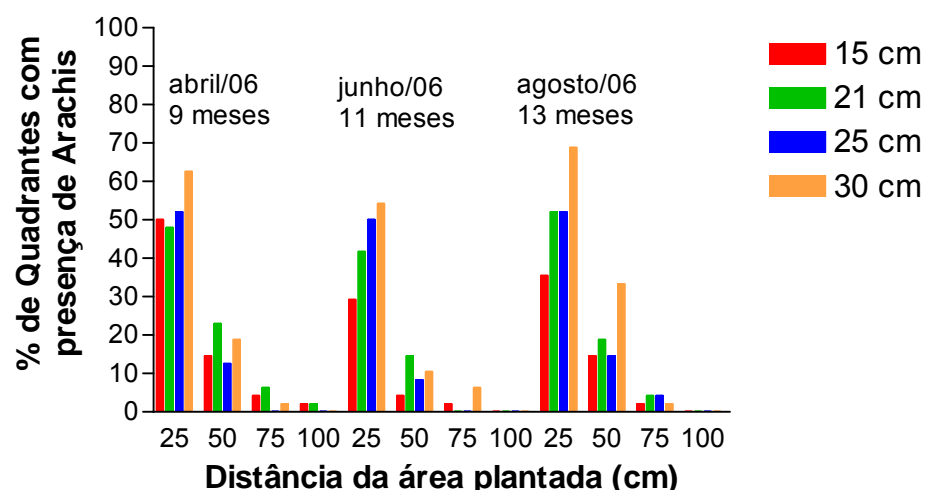


FIGURA 20 – FREQUÊNCIA DE QUADRANTES COM A PRESENÇA DE *A. pintoi* EM ÁREA NÃO PLANTADA, NO PRIMEIRO ANO APÓS A IMPLANTAÇÃO (9, 11 E 13 MESES APÓS O PLANTIO)

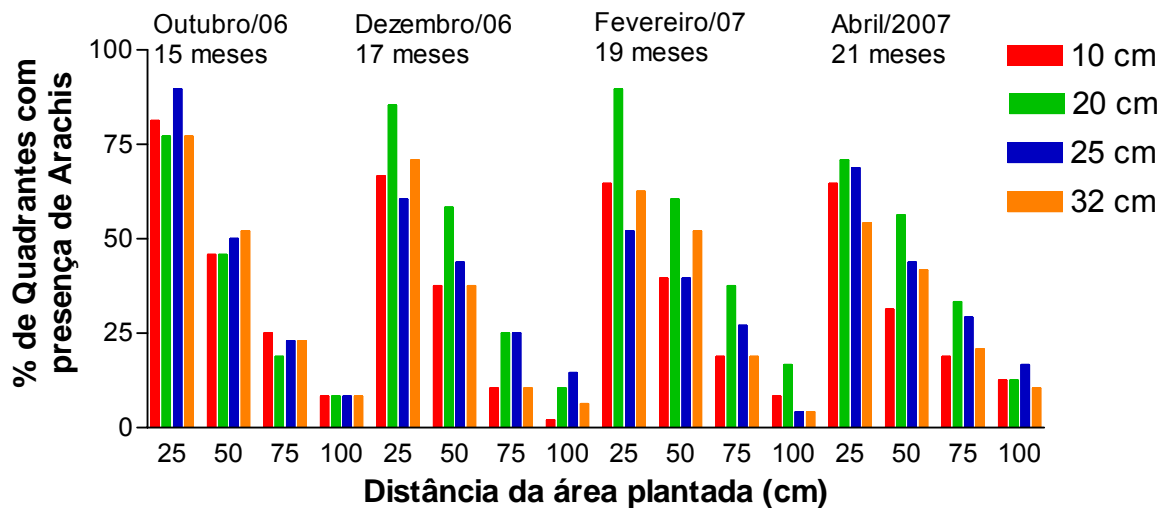


FIGURA 21 – FREQUÊNCIA DE QUADRANTES COM A PRESENÇA DE *A. pintoii* EM ÁREA NÃO PLANTADA NO SEGUNDO ANO APÓS A IMPLANTAÇÃO (15, 17, 19 E 21 MESES APÓS O PLANTIO)

Comparando as respostas do Ano 1 com o Ano 2 pela metodologia dos quadrantes, fica evidente o aumento na presença do *A. pintoii* nas distâncias de 25 e 50 cm, diferença esta alcançada durante o período mais seco do ano (agosto/06 a outubro/06), possivelmente pela área ter ficado sem pastejo.

Realizou-se, durante a última análise pelo Método do Botanal, uma avaliação exclusiva das áreas não plantadas, cuja frequência foi alta, acima de 90% para todos os tratamentos, porém como uma participação na MS muito próxima das que Perin (2003) observou, ficando esta, em menos do que 2 % da disponibilidade. Este desempenho foi inferior ao observado por Machado *et al.* (2005) com pastagem nativa no Rio Grande do Sul, com introdução do *A. pintoii* por semente simulando plantio direto, onde após 11 meses de descanso da área, o *A. pintoii* já representava 25 % da MS total da pastagem.

Na análise de frequência instantânea, observou-se o mesmo padrão de comportamento de expansão que na avaliação temporal para o Ano 2 (FIGURA 22), com a curva de regressão quadrática revelando uma tendência de melhor desempenho na altura próxima à 20 cm.

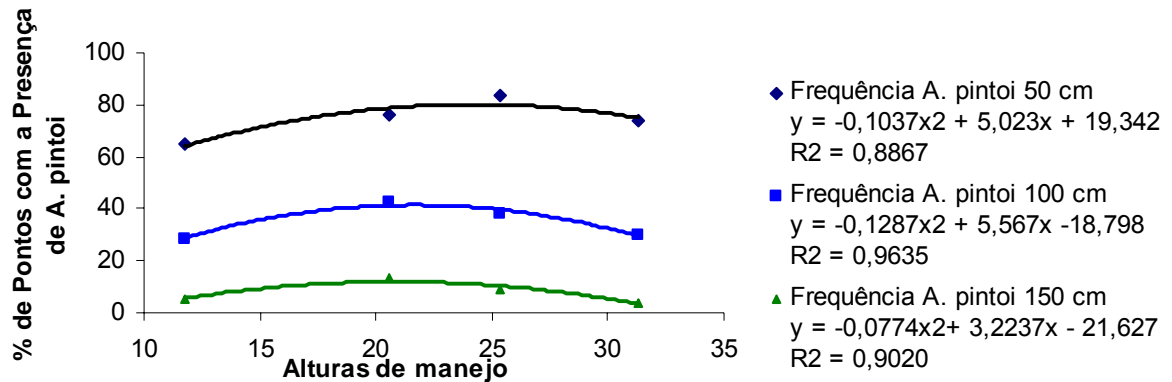


FIGURA 22 – FREQUÊNCIA DE *A. pintoi* EM ÁREA NÃO PLANTADA APÓS 2 ANOS DE IMPLANTAÇÃO, 50 cm, 100 cm E 150 cm DA ÁREA PLANTADA



FIGURA 23 – FREQUÊNCIA DE *A. pintoi* EM ÁREA NÃO PLANTADA APÓS 2 ANOS DE IMPLANTAÇÃO, 50 cm, 100 cm E 150 cm DA ÁREA PLANTADA

O crescimento lateral dos estolões é uma característica de grande influência na velocidade de estabelecimento do amendoim forrageiro, por determinar a capacidade de colonização da área pelas plantas (VALENTIN *et al.*, 2003). O estabelecimento lento do amendoim forrageiro pode estar relacionado a fatores como: forma de preparo da área; características físicas e químicas do solo; disponibilidade de água no solo; densidade de plantio; e viabilidade das sementes ou mudas (Cruz *et al.*, 1994).

4.5.4 DISTRIBUIÇÃO DO *Arachis pinto* NO DOSEL FORRAGEIRO

Devido às dificuldades em se atingir as alturas de manejo pretendidas conforme já relatado, no mês de fevereiro do ano de 2007, período este que compreendia o quarto mês de pastejo do segundo ano de avaliações e 19 meses após plantio, a fim de se estudar a arquitetura da distribuição espacial do *A. pinto* no dossel nas alturas reais pretendidas, foram realizados quatro cortes em cada repetição, em área notadamente onde se havia estabelecido o consórcio e as alturas estavam nas pretendidas, realizaram-se os cortes estratificando o dossel forrageiro a cada 10 cm de altura.

A distribuição da massa de forragem de *A. pinto* nos diferentes estratos do dossel, em disponibilidade de MS (FIGURA 23) e em porcentagem da MS (FIGURA 24), deixa evidente que quanto mais alto o estrato no dossel, menor a disponibilidade de *A. pinto* no estrato. Considerando que o animal tem acesso a forragem da superfície para o fundo, o possível acesso do animal ao *A. pinto* está na dependência das características da estrutura da *B. brizantha* na pastagem. Se por um lado a *B. brizantha* pode dificultar o acesso dos animais a ingerirem o *A. pinto*, influenciando no desempenho animal, esta proteção, pode favorecer o crescimento deste por não ser ingerido, contudo nas alturas maiores a competição por luz passa ser o impactante maior.

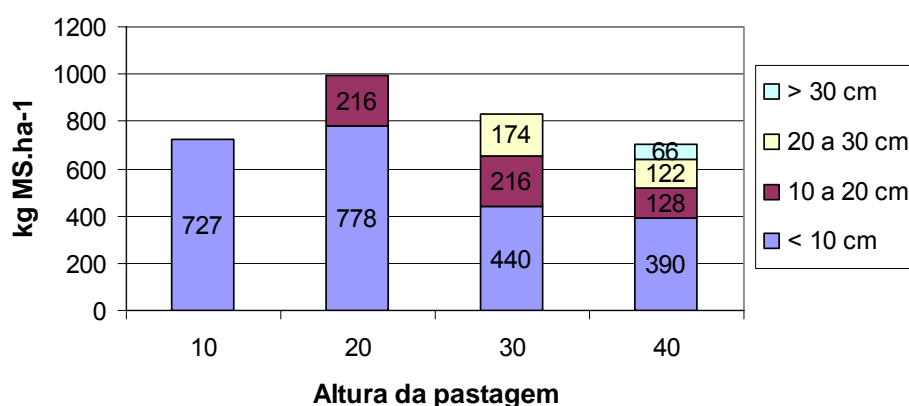


FIGURA 23 – DISTRIBUIÇÃO DA MASSA DE FORRAGEM DO *A. pinto* NA ESTRUTURA VERTICAL DO DOSEL EM PASTAGEM CONSORCIADA DE *B. brizantha* E *A. pinto* SOB DIFERENTES ALTURAS DE PASTEJO.

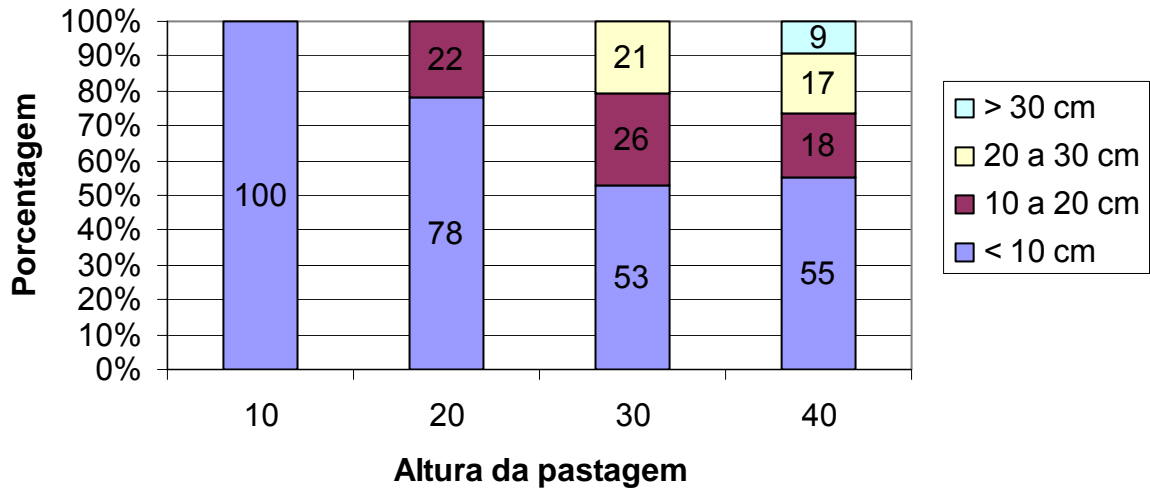


FIGURA 24 – PORCENTAGEM DA MASSA DE FORRAGEM DO *A. pintoi* DISTRIBUÍDA NA ESTRUTURA VERTICAL DO DOSEL EM PASTAGEM CONSORCIADA DE *B. brizantha* e *A. pintoi* SOB DIFERENTES ALTURAS DE PASTEJO



FIGURA 25 – ESTRATIFICAÇÃO DO DOSEL EM PASTAGEM CONSORCIADA DE *B. brizantha* e *A. pintoi* SOB DIFERENTES ALTURAS DE PASTEJO

Rego *et al.* (2006) comparando pastagem exclusiva de *B. brizantha*, *A. pintoi* e consorciadas, concluíram que as características do bocado animal foram influenciadas pelas diferentes estruturas da pastagem, onde a estrutura da leguminosa exclusiva proporciona aumento na taxa de bocados e diminuição no tempo de manipulação do bocado, enquanto as gramíneas tropicais exclusivas e a consorciação favorecem o aumento na ingestão por bocado.

A taxa de ingestão na pastagem consorciada não teve relação com a altura média da *B. brizantha*, apresentando melhor ajuste em função da altura do

amendoim forrageiro, demonstrando que a distribuição espacial desta espécie no relvado foi fator determinante na taxa de ingestão, provavelmente pela preferência dos animais pela leguminosa (REGO *et al.*, 2006).

Independentemente da altura de pasto, Molan (2004) determinou que os 50% superiores do dossel da *B. brizantha* são compostos basicamente por lâminas foliares. Já Gonçalves (2002), concluiu que com exceção ao tratamento de 10 cm, a intensidade de desfolhação média por folha foi de 0,667 (66,7%). Assim, multiplicando-se 50% da altura do pasto (lâminas foliares) por 0,667 obtém-se o valor de 33,3%, ou seja, um terço da altura do pasto estaria, consistentemente, sendo explorada através do pastejo. Isto supõe que os primeiros 3,3; 6,6; 9,9 e 13,2 cm do estrato superior para os pastos mantidos a 10, 20, 30 e 40 cm, respectivamente, seriam as dimensões do dossel, efetivamente, ingeridos pelos animais (DA SILVA e NASCIMENTO JUNIOR, 2007).

A partir destes dados, na Figura 26, estão demonstradas as curvas de massa seca de *A. pintoi* passível de ser ingerida ou permanecer no dossel.

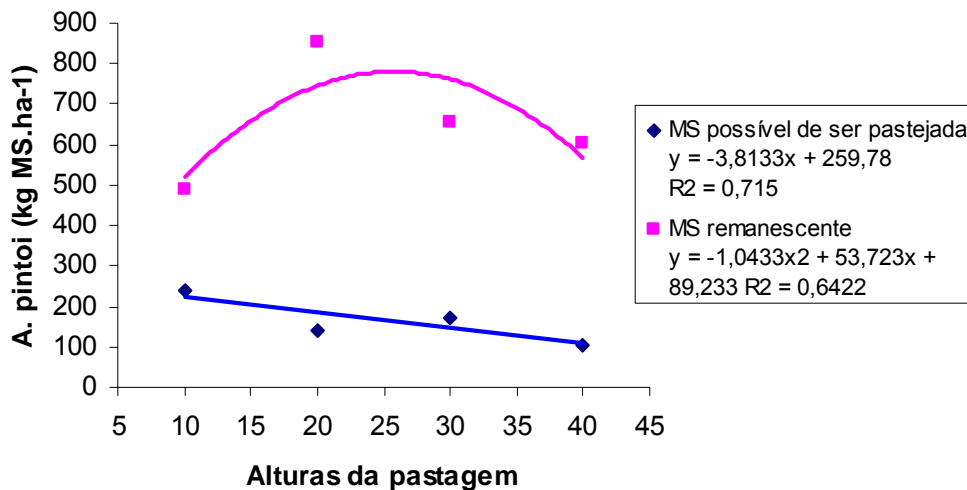


FIGURA 26 – MASSA SECA DE FORRAGEM DE *A. pintoi* POSSÍVEL DE SER PASTEJADO (AZUL) E REMANESCENTE NO DOSSER, A PARTIR DE DADOS DE MOLAN (2004) E GONÇALVES (2002), EM PASTAGEM DE *B. brizantha* e *A. pintoi* SOB DIFERENTES ALTURAS DE PASTEJO.. FEVEREIRO/2007

Destas correlações tem-se que 33%, 15%, 21% e 14% da massa de forragem de *A. pintoi* presente no dossel, respectivamente estaria sendo ingerida pelos animais, sugerindo que mesmo com limitação na ingestão de forragem, a qualidade desta, nas pastagens manejadas mais baixas, especialmente, 10 cm, seria superior. Hipótese esta corroborada a partir dos dados de Affonso *et al.* (2004)

e Silva *et al.* (2006, submetido a publicação), que mostram maior relação folha/colmo e maior massa de folhas nas menores alturas e que sofrem pastejo mais intenso e constante.

Estes dados ainda poderiam estar sendo subestimados, uma vez que Rego *et al.* (2006), concluíram que as características do bocado animal foram influenciadas pelas diferentes estruturas da pastagem. Também descreveram que a taxa de ingestão na pastagem consorciada não teve relação com a altura média da *B. brizantha*, mas sim com a altura do amendoim forrageiro, demonstrando que a distribuição espacial desta espécie no relvado foi fator determinante na taxa de ingestão, provavelmente pela preferência dos animais pela leguminosa, principalmente para as alturas mais baixas.

Por outro lado, nas alturas intermediárias, principalmente 20 cm de altura, parece haver uma maior preservação do *A. pintoi* ao pastejo animal, favorecendo desta forma, para uma maior reserva de material que possibilita um maior crescimento, participação na MS e por conseqüência, maior persistência. Este fato remete às possibilidades de alturas de manejo diferentes ao longo do período de estabelecimento do consórcio, bem como mudanças nesta altura ao longo do ano, favorecendo assim uma maior disponibilidade da leguminosa em períodos de menor oferta e qualidade de forragem.

4.6 Desempenho Animal

O ganho de peso vivo médio diário foi de 568, 648, 661 e 661 g.dia⁻¹, respectivamente para as alturas de 10, 20, 25 e 32 cm, com a análise de regressão implicando em elevação no ganho de peso diário com o aumento da altura da pastagem e oferta de forragem (FIGURA 27), apresentado ganho médio máximo próximo a altura de manejo de 25 cm e oferta de forragem entre 6 a 7%.

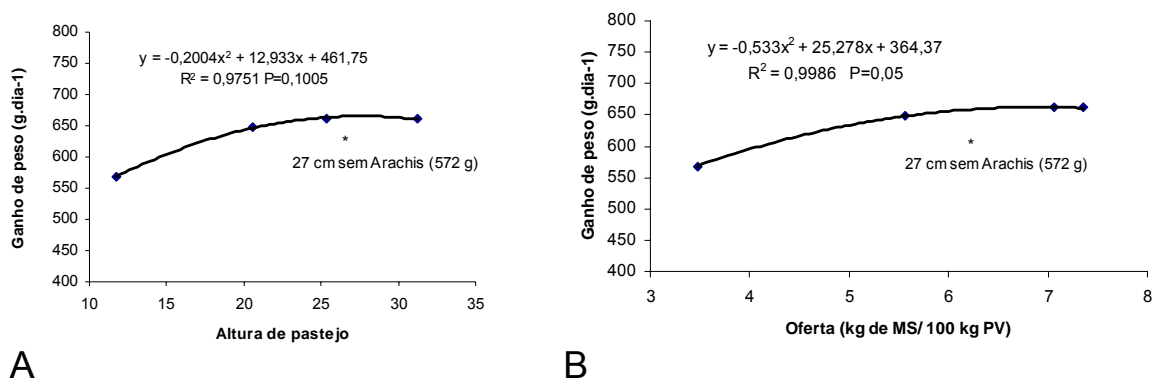


FIGURA 27 – GANHO DE PESO INDIVIDUAL (A) EM FUNÇÃO DA ALTURA E (B) DA OFERTA DE FORRAGEM EM NOVILHAS MANTIDAS EM PASTAGEM CONSORCIADA DE *B. brizantha* e *A. pintoi* SOB DIFERENTES ALTURAS DE PASTEJO. (OUT/06 À ABRIL/07).

A Figura 28 descreve a evolução do peso corporal ao longo do período experimental. Observa-se que a pastagem sem a introdução do *A. pintoi*, manejada a 27 cm, apresentou desempenho muito próximo ao observado na pastagem manejada a 10 cm, mesmo esta apresentando uma oferta de forragem de 55% da pastagem sem a presença do *A. pintoi*.

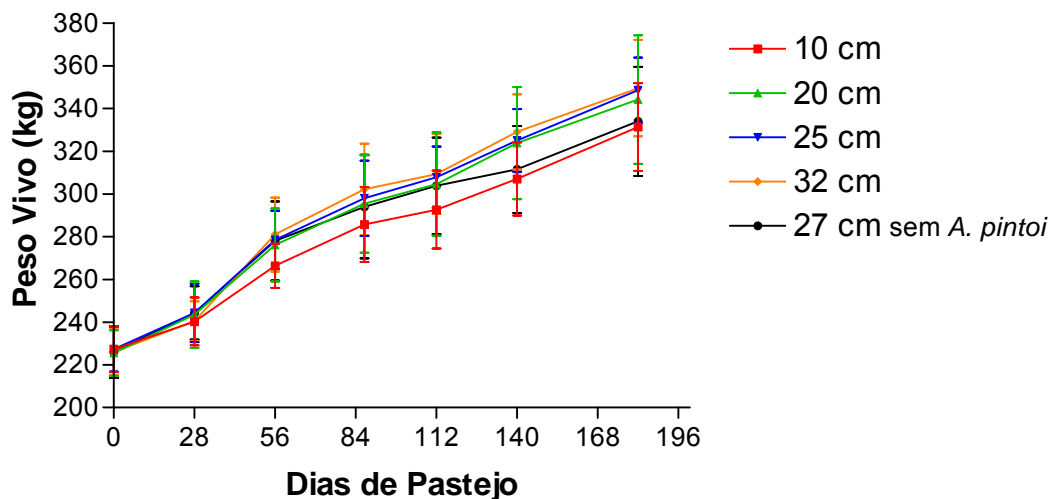


FIGURA 28 – EVOLUÇÃO DO PESO CORPORAL EM PASTAGEM CONSORCIADA DE *B. brizantha* e *A. pintoi* SOB DIFERENTES ALTURAS DE PASTEJO. (OUTUBRO/06 A ABRIL/07).

As médias observadas de ganhos de peso vivo por área foram de 789, 732, 649 e 628 kg.ha⁻¹, respectivamente, para as alturas de 10, 20, 25 e 32 cm, para um período de 6 meses de permanência dos animais em pastejo (ANEXO 10). A análise

de regressão implicou em queda no ganho de peso por hectare com o aumento da altura da pastagem e oferta de forragem (FIGURA 29).

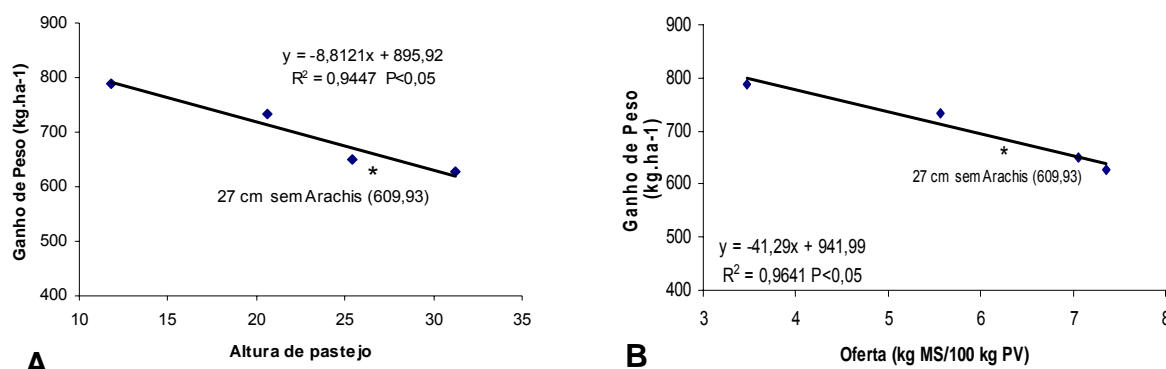


FIGURA 29 – GANHO DE PESO POR ÁREA (A) EM FUNÇÃO DA ALTURA E DA OFERTA DE FORRAGEM (B) EM NOVILHAS MANTIDAS EM PASTAGEM CONSORCIADA DE *B. brizantha* e *A. pintoii* SOB DIFERENTES ALTURAS DE PASTEJO. (OUT/06 À ABRIL/07)

Os ganhos médios diários obtidos apresentaram menor amplitude entre os tratamentos que em outros trabalhos realizados (10 cm com ganho 568 g.dia⁻¹ contra 32 cm com ganho de 661 g.dia⁻¹). Andrade (2003) observou variação de mais de quatro vezes no ganho de peso de novilhas, 190 e 930 g.dia⁻¹ para os tratamentos entre 10 e 40 cm, porém as amplitudes de lotação também foram diferentes. Enquanto Andrade (2003) trabalhou com lotação de 8,7 UA.ha⁻¹ no verão para os tratamentos de 10 cm e 3,0 UA.ha⁻¹ para o tratamento de 40 cm, neste trabalho a variação ficou entre de 4,78 UA.ha⁻¹ e 3,4 UA.ha⁻¹ entre 10 e 32 cm. O ganho de peso para a pastagem sem a introdução do *A. pintoii*, com altura média de 27 cm, foi de 572 g, praticamente igual ao de 10 cm, porém com uma oferta de 6,37 % contra 3,47 % para o manejo de 10 cm.

Herling *et al.* (2004) relataram resposta quadrática para ganho de peso diário de machos entre ofertas variando de 5 a 20 % em pastejo rotacionado, com amplitude de variação entre os extremos de 437 g.dia⁻¹ para 5% e 715 g.dia⁻¹ para 20%, em dados médios de 2 anos de estudo. Estes autores chamaram a atenção para o desempenho do grupo com oferta de 5%, que mesmo podendo ter menor ingestão de forragem, mantiveram ganhos satisfatórios.

Perin (2003) relatou ganhos entre 768 a 1079 g.dia⁻¹ para machos mantidos em capim tanzânia consorciado e manejado entre 20 e 80 cm de altura, resposta

esta de peso, linear a elevação da altura da pastagem. Também observou resposta linear positiva para ganho por área, com resultados de 400 kg PV.ha⁻¹ para 20 cm e 600 kg PV.ha⁻¹ para 80 cm, em um período de 130 dias.

Neste trabalho, o ganho por hectare ficou entre 789 kg PV.ha⁻¹ para o tratamento com 10 cm de altura e 628 kg PV.ha⁻¹ para o tratamento com 32 cm. O pior desempenho foi observado para a pastagem sem o *Arachis*, com ganho por área de 609 kg PV.ha⁻¹, para o período de seis meses. Estes dados revelaram uma tendência diferente da observada por Perin (2003), que ao invés de ser linear positiva, foi negativa. Este resultado veio da combinação da maior lotação para este tratamento somada ao desempenho de ganho individual.

Pastos mais altos foram caracterizados por valores mais altos de massa de forragem e maior profundidade do estrato potencialmente pastejável (SARMENTO, 2003), o que resulta em maior profundidade de pastejo (GONÇALVES, 2002) e consumo de forragem (SARMENTO, 2003).

Estes resultados chamam a atenção para o alto desempenho obtido na altura de 10 cm (568 g.dia⁻¹) com oferta de 3, 47%. Uma vez que seria de se esperar que ao elevar-se a lotação e/ou diminuir-s a oferta, o desempenho deveria cair. O equilíbrio entre a lotação e o ganho individual é a chave para se otimizar o ganho por área.

A oferta de forragem além de atuar sobre o consumo e o desempenho animal, também influencia na eficiência de pastejo. Hodgson (1990) definiu que o desempenho animal aumenta numa taxa declinante com o aumento da oferta, até um máximo, cerca de 10 a 12 kg massa de forragem 100 kg PV.dia⁻¹ para a maioria das categorias animais, resultando, no entanto, em elevada perda de forragem por senescência. Noller *et al.* (1996) *apud* Sarmento (2003), apontaram que o consumo de MS produz mais impacto na produção animal que as variações na composição química e disponibilidade de nutrientes. Contudo a oferta de forragem para não restringir os níveis máximos de consumo e desempenho animal está relacionada a uma oferta de 2 a 3 vezes a ingestão diária do animal (HODGSON, 1990).

Sarmento (2003) explicou as grandes variações no comportamento ingestivo de bovinos em pastagem de *B. brizantha* manejadas em 10, 20 30 e 40 cm, relatando massa de bocado de 0,5; 0,8; 1,2 e 1,5 g MS.bocado⁻¹, e consumo diário de forragem de 1,3; 1,8; 1,8 e 2,0 kg MS.100 kg PV⁻¹).

Segundo Gonçalves (2002) as alturas de dossel forrageiro influenciam a eficiência do pastejo de *B. brizantha* indicando que à medida que a altura do pasto for elevada a eficiência cai. Pastos mantidos a 10 cm apresentaram eficiência de pastejo superior àqueles mantidos a 30 e 40 cm e similar ao 20 cm. Não houve diferença entre os pastos mantidos a 20, 30 e 40 cm. Esta variação na eficiência de pastejo foi função da variação na frequência de desfolhação, pois as folhas em pastos mais altos tiveram menor chance de serem pastejadas, contribuindo para perdas por senescência e baixo aproveitamento da forragem produzida.

Neste estudo partindo do ponto que as ofertas médias de matéria seca foram de 3,47; 5,57; 7,06 e 7,36 kg MS.100 kg.PV⁻¹, para os tratamentos de 10, 20, 25 e 32 cm de altura de manejo, exceto os animais mantidos em 10 cm, os demais tiveram ofertas de MS condizentes à ingestão que não limitaria o desempenho, pois estariam acima de 2 vezes ao consumo diário, assim seria de esperar uma maior diferença no desempenho animal entre as alturas, fato que não ocorreu. Partindo das considerações de que:

- a *B. brizantha* foi a espécie mais freqüente e que mais participou na massa seca ingerida;
- a altura do dossel forrageiro foi determinada, basicamente pela altura da *B. brizantha* e seria ela inicialmente quem definiria a profundidade do bocado;
- Que a presença do *A. pintoii* durante a coleta de dados não estaria superior a 10 % da MS total (FIGURA 17D) e a *B. brizantha* determinaria o manejo da pastagem.

Suspeita-se que realmente poderia haver uma queda na ingestão de MS na altura de 10 cm, porém compensada pela melhor qualidade da dieta, devido que neste tratamento, os animais teriam maior acesso ao *A. pintoii* para capturá-lo e ingeri-lo (FIGURA 26), além de uma maior oferta proporcional de folhas na dieta. Pela mesma figura poderia justificar-se a tendência em se ter maior quantidade de Amendoim nas alturas intermediárias (20 e 25 cm), uma vez que estariam mais protegidas do pastejo e suas folhas manteriam um nível de fotossíntese que justificaria esta situação. Fato este possível, pois, como retratado, o *Arachis* apresenta tolerância ao sombreamento, o possibilitaria os níveis de MS existentes nos tratamentos mais alto.

Existe a possibilidade também, descrita por Rego *et al* (2006) de que a taxa de ingestão na pastagem consorciada não teria relação com a altura média da *B.*

brizantha, mas sim com a altura do amendoim forrageiro, demonstrando que a distribuição espacial desta espécie no relvado é fator determinante na taxa de ingestão, provavelmente pela preferência dos animais pela leguminosa, principalmente para as alturas mais baixas.

Da Silva e Pedreira (1997) comentaram que em sistemas consorciados, onde a frequência de desfolhação é elevada, a planta com maior proporção de IAF na parte inferior do dossel apresenta o maior IAF residual, o que assegura uma rápida recuperação inicial após a desfolhação através de uma interceptação luminosa eficiente. Em contrapartida, se o período de rebrota é longo, as plantas de crescimento mais alto e ereto, com maiores proporções de IAF nas regiões intermediária e superior do dossel, apresentam condições suficientes para acumular um grande IAF sendo, portanto, mais produtivas.

A partir dos dados de Molan (2004) onde as alturas manejadas acima de 20 cm apresentaram Interceptação Luminosa (IL) acima de 95% e que o IL para 10 cm foi próximo a 82%, somando-se aos resultados aqui obtidos, suspeita-se que a altura de manejo ideal para a pastagem consorciada de *B. brizantha* e *A. pintoii* visando o desempenho animal por área, esteja acima de 10 e abaixo de 20 cm, enquanto para o desempenho animal individual e a maior participação do *A. pintoii* na pastagem estaria entre 20 e 25 cm de altura. Este fato remete às possibilidades de alturas de manejo diferentes ao longo do ano ou da necessidade, favorecendo assim uma maior disponibilidade da leguminosa em períodos de menor oferta e qualidade de forragem.

CONCLUSÃO

Nas condições específicas em que foi realizado este trabalho, os resultados permitem as seguintes conclusões:

- O aumento na altura de manejo da pastagem proporciona maior disponibilidade de matéria seca, maior taxa de acúmulo, maior produção total de matéria seca e maior oferta de forragem;
- O aumento na altura de manejo da pastagem proporciona menor lotação e menor carga animal por área;
- A altura de manejo da pastagem, após 27 meses do plantio da leguminosa, não influencia na frequência e participação do *Arachis pintoii* na massa seca da forragem;
- A participação do *Arachis pintoii* na matéria seca da pastagem triplica do primeiro para o segundo ano de consórcio;
- O aumento na altura de manejo da pastagem e da oferta de forragem aumenta o ganho médio de peso diário e diminui o ganho médio por hectare.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Antes de se proceder as considerações finais sobre os resultados aqui apresentados, alguns fatos recentes do cenário agropecuário brasileiro e mundial são necessários de serem comentados.

A crise mundial de alimentos, recentemente deflagrada, e as buscas de longa data, por fontes energéticas renováveis alternativas ao petróleo, afetam diretamente o cenário agropecuário brasileiro, gerando competição pelas terras agricultáveis, uma vez que os preços de mercado dessas culturas determinam o cultivo a ser plantado. Assim flutuações e/ou alterações no cenário internacional das *comodities* agrícolas ou do petróleo, afetam diretamente as culturas e a pecuária aqui praticadas.

Com as fortes altas no cenário internacional das *comodities* agrícolas e a falta de novas fronteiras agrícolas no mundo, o Brasil aparece, no cenário mundial, como um gigante ainda maior do que é, devido as suas potencialidades. Assim, além das fortes altas ocorridas no valor da terra vive-se, no momento, uma situação onde as questões ambientais e o crescimento da agropecuária, aparentemente, caminham em sentidos contrários, onde para se aumentar a produção de alimentos se faz necessário a abertura de novas áreas hoje ocupadas por ecossistemas naturais não explorados economicamente, como cerrados, pantanal e floresta Amazônica. Esta situação tem atraído os olhos do mundo para o nosso país, seja no âmbito conservacionista ambiental, como de oportunidades de grandes lucros.

No dia a dia das propriedades rurais, isto afeta não somente a decisão do que se plantar ou criar, mas sim remete ao fato de, para que e para quem, plantar ou criar. Planta-se milho para alimentação animal ou humana? Planta-se cana para produção de álcool ou açúcar? Para o mercado interno ou externo? Plantam-se árvores para produção de lenha, celulose ou preservação ambiental?

Além dessas perguntas, outro fato que tem provocado grandes preocupações no setor agropecuário é a crise e, por conseqüência, os altos preços dos insumos agrícolas, que geram dívidas e aumentam ainda mais os riscos a que o setor está exposto.

Assim, do ponto de vista prático, a indicação de uma cultura ou criação, bem como das técnicas de manejo preconizadas, deve ser interpretada dentro das potencialidades e restrições de cada propriedade. Nesta questão observam-se

absurdos, onde muitos não respeitam os critérios mínimos da capacidade do uso do solo e de preservação ambiental.

No cenário da pecuária bovina, setor que historicamente carrega o título de desbravador e de abertura de novas fronteiras, carrega também o ônus de ser o grande vilão nas questões de degradação do meio ambiente, pois após a retirada da vegetação nativa, a primeira cultura implantada é a pastagem. Infelizmente, este cenário é real, pois, a forma extrativista como a pecuária foi conduzida até hoje, muitas vezes embasada na prática de fogo, não utilização de técnicas de conservação de solo e de reposição da fertilidade, culminou com a grande área de pastagens degradadas e em degradação que se tem hoje.

Esta visão extrativista, que culmina com uma baixa produtividade, tem feito com que as áreas de pastagem no Brasil venham sendo substituídas por agricultura, seja de grãos, cana de açúcar ou madeira. Porém uma nova visão da pecuária tem sido assimilada pelos produtores, pois mesmo com a perda da área, a produção tem aumentado, sinal que muitas propriedades tem procurado se tecnificarem, principalmente em questão do manejo das pastagens.

Esta nova visão passa também pela pressão dos movimentos sociais, onde os baixos índices de produtividade de muitas propriedades são motivos para invasões de terra e desapropriações, além do compromisso com a produção de alimentos.

Quando se compara a produção de alimentos entre a pecuária bovina e a agricultura, nota-se o quanto pode ser ineficiente a produção animal. Onde se observa produções de 150 kg de PV.ha⁻¹.ano⁻¹ em pastagem, a produção de grãos facilmente chega 6000 ha⁻¹.ano, por exemplo de milho em uma safra média.

Neste contexto, fica inevitável a substituição de muitas áreas de pastagem por outras culturas, uma vez que muitas fazendas apresentam tal grau de descapitalização que não conseguem se tecnificar a ponto de atingirem produções economicamente viáveis.

Dentro da visão de que as empresas devam ser economicamente viáveis, socialmente justas, moralmente aceitas e ambientalmente sustentáveis, as propriedades rurais não podem ser diferentes, somados aos fatos que recentemente vieram a mídia, onde áreas destinadas a produção de fontes renováveis de energia estariam competindo com as áreas destinadas a produção de alimentos e a contínua

degradação do meio ambiente, faz com que uma nova postura por parte dos pecuaristas deva ser tomada.

A ordem do momento é o Desenvolvimento Sustentável, assim pode-se assumir que a agropecuária também deva ser, Agropecuária Sustentável. Nesta filosofia de trabalho, os sistemas integrados de produção, como Integração Lavoura Pecuária, são uma alternativa altamente viável para se elevar a produção pecuária, recuperar áreas degradadas, além de elevar a produção agrícola e auxiliar na diminuição dos riscos e custos da agricultura.

Nestes sistemas, técnicas de manejo que aumentem a produção de forragem na época das águas, bem como tragam uma melhor distribuição da forragem ao longo do ano, são fundamentais de serem desenvolvidas. O Brasil tem sua produção bovina embasada em pastagens tropicais, e a otimização do manejo e da produção forrageira é fundamental para se elevar os índices produtivos. A visão de que a pastagem precisa estar em um solo capaz de sustentá-la e não somente sobre “terra”, como até hoje foi conduzida por muitos, é a primeira etapa desta nova mudança. Com este foco, fica evidente que para uma boa produção em pastagem, as técnicas de conservação de solo e de aumento e manutenção da fertilidade são as primeiras medidas a serem tomadas.

Contudo, como já dito, no cenário atual com os altos preços dos insumos agrícolas, a colocação em prática desta nova consciência fica prejudicada, além de se ter maior cuidado para com os investimentos a serem executados. Assim, não basta ter tecnologias revolucionárias se, o seu custo, a impossibilita de ser utilizada.

O uso de leguminosas nas pastagens traz benefícios econômicos e ambientais, apresentando assim alto potencial para a recuperação de pastagens degradadas e manutenção de sua produtividade, e por conseqüência, a sustentabilidade na produção animal. Estas respostas são conseqüências do aumento na qualidade e quantidade de forragem produzida pela gramínea, através da utilização do nitrogênio fixado simbioticamente pela leguminosa e transferido diretamente à gramínea ou por ciclagem de N além de outros elementos. As leguminosas também oferecem forragem de alta qualidade, rica em proteínas, além do aumento gradual da matéria orgânica e da fertilidade e da conseqüente melhoria das características físicas do solo, que é de grande importância para o ecossistema pastagem.

Apesar de suas vantagens, a adoção de leguminosas em consórcio tem sido muito limitada no país. Isto resulta da pequena oferta de cultivares, dos insucessos ocorridos no passado e da baixa persistência da leguminosa, decorrente do manejo mais complexo das consorciações, pois inclui os efeitos de competição entre espécies da comunidade, a seletividade animal sobre os componentes, além do desconhecimento, por parte dos produtores e por muitos técnicos, do manejo de pastagem.

Este trabalho visou avaliar o as características da pastagem durante a implantação e as fases iniciais da formação de um consórcio forrageiro em uma pastagem já estabelecida de *B. brizantha*, que é, possivelmente, a gramínea de maior expressão na pecuária nacional, com o *A. pintoi*, uma leguminosa brasileira, que foi selecionada e colocada no mercado brasileiro por australianos, que apresenta grande potencial de fixação de N ($100 \text{ kg de N ha}^{-1} \cdot \text{ano}^{-1}$), tolerância a solos ácidos e altos teores de alumínio, baixos níveis de fósforo e sombreamento.

Tolerância a condições não favoráveis, não significa ter boas produções, porem possibilita uma maior diversidade de ambientes possíveis a utilizá-la e, em momentos desfavoráveis, há uma maior chance de se manter níveis de produção e permanência das espécies com um menor custo em investimentos.

O estudo desenvolvido nas reais condições das propriedades da região é fundamental para que os produtores tenham maior condição de assimilação da técnica e a coloquem em prática. Para isto, ao longo do estudo, dois dias de campo foram realizados, com a participação de mais de 50 produtores em cada, completando assim, o ciclo que uma pesquisa científica agropecuária deve ter, a sua aplicação ao nível do produtor.

As considerações que aqui são feitas, levam em questão a percepção das dificuldades observadas para a implantação do consórcio, os fatores que afetaram as respostas e os pontos fortes de sua utilização.

Neste foco, a primeira consideração a ser feita, é que ao se optar por um consórcio entre gramíneas e leguminosas (no caso brizantão e amendoim forrageiro), o produtor precisa estar consciente que o processo é mais lento e complexo que somente se trabalhar com a gramínea isolada.

As dificuldades começam com a implantação da leguminosa, onde se pode utilizar material vegetativo (mudas) ou sementes. Apesar da baixa oferta e altos custos das sementes, estas apresentam uma maior facilidade para se implantar,

principalmente se o plantio for em conjunto com a gramínea, por possibilitar a utilização de equipamentos. Mas se a pastagem já estiver estabelecida, fica mais difícil sua implantação. Em relação ao cultivar utilizado (*A. pintoi* cv Belmonte), somente a opção vegetativa foi possível, pois se trata de uma cultivar que produz pouca semente, contudo apresenta muito bom desenvolvimento vegetativo. As propriedades necessitam inicialmente da formação de canteiros para fornecerem mudas para o plantio em maior escala, limitando assim a quantidade de área ser plantada e tornando o processo mais lento em grandes áreas. Tem sido motivo de pesquisas e já existem materiais de *Arachis*, que além de bom desenvolvimento vegetativo, apresentam grande produção de sementes, favorecendo assim o desenvolvimento e sua persistência na pastagem.

O *A. pintoi* é uma espécie muito sensível ao estresse hídrico durante sua fase de implantação, representando um ponto crítico em sua utilização, principalmente em caso de propagação vegetativa, sendo crítico os primeiros dias após o plantio, tornando-se fundamental a umidade do solo e uma boa compactação das mudas para sua viabilidade.

A metodologia de plantio para a introdução do *A. pintoi* em pastagem de *B. brizantha* já estabelecida, através da desestruturação da pastagem foi efetiva, uma vez que, mesmo se procedendo o plantio em época desfavorável (julho), garantiu-se umidade suficiente, com a utilização de irrigação, para que as mudas se mantivessem viáveis e iniciassem seu desenvolvimento, além do brizantão se restabelecer a partir do banco de sementes e rebrota das plantas já existentes. Esta metodologia possibilitou o retorno do banco de sementes de invasoras que havia na área, contudo ao longo dos dois anos do estudo, estas foram diminuindo e não implicaram em prejuízos à pastagem, porém mantendo uma maior percentagem na pastagem manejada mais baixa. Dependendo das espécies invasoras presentes na área, esta metodologia, deve ser encarada com ressalvas.

Outro fato observado é que, praticamente, não houve áreas de solo descoberto em nenhum dos tratamentos, espaço este que poderia ter ocorrido devido ao método de plantio utilizado e/ou o próprio manejo (pastejo mais intenso nas alturas mais baixas), uma vez que ocorreram espaços onde o brizantão não se restabeleceu, contudo o *A. pintoi* teve a capacidade de se desenvolver e ocupar estes espaços, criando pontos com somente sua presença, o fazendo de forma mais rápida nas áreas manejadas em maiores alturas.

Na condição de se introduzir o amendoim em pastagem estabelecida, no mínimo, 6 meses são necessários para se voltar a utilizar a área, uma vez que se deve cessar o desenvolvimento da gramínea, seja de forma química ou mecânica, para se introduzir e dar condições para o desenvolvimento inicial do amendoim. Isto implica em planejamento e estruturação da propriedade a longo prazo. Sendo recomendado o seu plantio no início da estação das águas, para que até o final desta fase, a pastagem já tenha condição da entrada dos animais, porém a pastagem ainda não apresentará todo o seu potencial.

Com relação às alturas praticadas, estas foram mais impactantes sobre o brizantão que sobre o amendoim, pois não houve efeito da altura sobre a participação do amendoim na MS total e sua frequência em área plantada ou frequência em área não plantada (invasão). Isto pode revelar o imenso potencial que o amendoim tem em se adaptar às condições de maior ou menor sombreamento. Porém, ficam dúvidas em relação a esta colocação, uma vez que nas alturas mais baixas, em especial 10 cm, é evidente o consumo maior que o amendoim sofreu, além das diferenças na distribuição do amendoim no perfil do dossel, nas diferentes alturas, afetando a porcentagem possível de ser ingerida pelos animais em pastejo, sendo fundamental novos estudos que foquem a dinâmica das taxas de crescimento, senescência, acúmulo líquido, bem como o comportamento ingestivo dos animais em relação a presença e/ou altura do *Arachis* no dossel.

Durante o experimento ficou evidente a sensibilidade do *A. pintoi* ao ataque do ácaro vermelho, principalmente nos períodos de estiagem e nas alturas mais baixas. Comparando os pontos onde somente havia o amendoim com outros pontos onde estava consorciado ao brizantão, mas com mesma altura, o ataque do ácaro era mais intenso no amendoim isolado.

Com o aumento da altura da pastagem, aumentou-se a produção de matéria seca e a oferta de forragem, possibilitando maior ganho de peso individual, contudo para manutenção das alturas, nos manejos mais baixos manteve-se maior número de animais, apresentado estes maiores lotações e maiores ganhos por área. Este fato remete a situações de manejos diferentes conforme a época do ano ou categoria animal em pastejo.

Os dados de literatura revelam que a *B. brizantha*, em manejo de lotação contínua, pode apresentar alturas de manejo diferentes ao longo do ano, trabalhando-se com alturas um pouco mais altas no período das águas (20 a 30 cm),

e mais baixas na seca (10 a 20 cm), esta atitude pode ser bastante interessante para o manejo do consórcio, uma vez que o amendoim tolera o sombreamento e teria um bom desenvolvimento no verão sem ser muito pastejado, guardando uma reserva de forragem de melhor qualidade nas porções mais profundas do dossel, a qual poderia ser utilizada em pastejo no momento de maior escassez de forragem com a redução da altura de manejo.

Na atividade de cria, nos momentos onde vaca está com bezerro ao pé (parto até o final da estação de monta) poderia se manejar a pastagem em alturas maiores, focando um melhor desempenho dos bezerros por proporcionar uma maior produção de leite e favorecer um retorno mais rápido da vaca a reprodução, ao passo que, no final de lactação ou seca, pode-se utilizar as alturas menores, focando neste caso a manutenção destes animais simplesmente. Na fase de recria as alturas de manejo seriam as mais baixas, onde se busca, unicamente, o ganho por área, ao passo que na fase de terminação, poderia se trabalhar com maiores alturas, pois os animais estão em fase de acabamento, necessitando de uma dieta de melhor qualidade.

O manejo tradicional da região Norte do Paraná, para o período crítico visa o diferimento das pastagens em meados e final do verão. Esta prática pode limitar a utilização do amendoim devido seu hábito de crescimento rasteiro, e nas pastagens diferidas as gramíneas tem crescimento livre, sendo necessários estudos neste método de manejo, bem como consórcios com outras espécies de gramíneas e até mesmo outras leguminosas.

O desempenho animal melhorou muito do primeiro para o segundo ano do consórcio, apesar de que, durante o segundo período de pastejo a participação do amendoim na matéria seca ainda era baixa (menos de 10% em todos os tratamentos), sugerindo que esta melhor resposta estaria mais ligada ao retorno do potencial produtivo do brizantão do que efetivamente o consumo de amendoim, exceto ao tratamento de 10 cm, no qual efetivamente foi mais pastejado. No início, do que seria o terceiro período de pastejo, a porcentagem de amendoim já se encontrava nos patamares considerados como bons para a participação na MS, acima de 20 % da MS. Esta situação confirma os dados de literatura que revelam que o consórcio leva em torno de 3 anos para se estabelecer.

Neste trabalho procurou-se manejar um tratamento sem a introdução de amendoim e manejada em altura próxima de 25 cm, mas com os mesmos tratos

culturais praticados na pastagem consorciada, exceto a desestruturação da pastagem. No segundo período de pastejo, as produções da pastagem (disponibilidade de MS, taxa de acúmulo, produção total de MS, oferta) do tratamento sem o amendoim ficaram muito próximas da obtida no tratamento consorciado em altura correlata, revelando a recuperação da pastagem após sua desestruturação para o plantio. Em relação ao desempenho animal, o ganho médio diário ficou próximo ao observado ao tratamento de 10 cm, contudo sem haver restrição de consumo, e o ganho por área foi o mais baixo de todos, ficando atrás do tratamento manejado a 32 cm altura. Estes dados sugerem que, mesmo com uma pequena participação na matéria seca da pastagem (menos de 10 %) o amendoim parece ter influenciado na produção animal.

Desta forma este trabalho buscou trazer aos pesquisadores e produtores informações que sejam factíveis de serem utilizadas na rotina de trabalho das fazendas, observando que as práticas de manejo, que possam acelerar o crescimento dos pastos e aumentar a capacidade de suporte das pastagens, induzem a um aumento na eficiência de utilização de tal forma que, dependendo do manejo empregado, diferentes alturas de dossel podem apresentar taxas de utilização semelhantes.

Assim, as estratégias específicas de manejo do pastejo vão depender, portanto, da disponibilidade de recursos e dos propósitos de cada produtor, sendo que este consórcio entre a *B. brizantha* e o *A. pintoi* pode ser uma boa alternativa aos produtores por apresentar plasticidade e uma faixa ampla de utilização assegurando a manutenção da produtividade.

Possibilidades de pesquisas futuras:

- Avaliação das taxas de crescimento, senescência, acúmulo líquido e ingestão do amendoim pelos animais nas diferentes alturas de manejo.
- Avaliação do comportamento ingestivo dos animais nas diferentes alturas bem como a importância da distribuição do amendoim no dossel sobre este comportamento.
- Avaliação de diferentes alturas de manejo ao longo do ano, focando maior utilização da forragem, acompanhando-se a participação da ingestão das gramíneas e leguminosas ao longo do ano.

- Avaliação do real potencial de fixação de N pelo amendoim nas condições de campo, bem como os possíveis efeitos negativos dos níveis de adubação nitrogenada sobre esta fixação.
- Implantação somente do amendoim em faixas isoladas, em pastagem de *B. brizantha*, comparando com consórcio efetivo, avaliando-se as diferenças entre os modelos.
- Efeitos do diferimento na pastagem consorciada sobre as suas características.
- Implantação e manejo do amendoim em outras gramíneas de importância na região, como grama estrela, capim jaraguá e grama mato-grosso, principalmente em áreas não mecanizáveis.
- Acompanhamento da persistência do amendoim ao longo do tempo em pastagem consorciada.

REFERÊNCIAS

- AFFONSO, A.B.; MONKS, P.L.; FERREIRA, O.G.L.; MORAES, P.V.D.; NETO, D.B.M.; ESTEVES, R.M.G; KLEEMANN, A.C.; AGUILAR, R.; MACHADO, A.N. Rendimento de matéria seca de folha, caule e relação folha/caule de amendoim forrageiro *Arachis pintoi* BRA 037036 submetidos a cortes e adubação. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 41, Campo Grande, 2004. **Anais**. Campo Grande, 2004.
- AGUIAR, A.P.A.; FILHO, L.G.O.; FILHO, L.C.V.; ARANTES, L.R.T.; ARANTES, S.E.T. Crescimento de uma pastagem de capim braquiarião (*Brachiaria brizantha* cv Marandu) irrigada e manejada intensamente. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 41, Campo Grande, 2004. **Anais**. Campo Grande, 2004.
- ALMEIDA, R.G.; NASCIMENTO JUNIOR, D.; EUCLIDES, V.P.B.; MACEDO, C.M.M.; FONSECA, D.M.; BRÂNCIO, P.A.; NETO, A.F.G. Disponibilidade, composição botânica e valor nutritivo da forragem de pastos consorciados, sob três taxas de lotação. **R. Bras. Zootec.**, v.32, n.1, p.36-46, 2003.
- ALMEIDA, E.X.; MARASCHIN, G.E.; HARTHMANN, O.E.L.; RIBEIRO FILHO, H.M.N.; SETELICH, E.A. Oferta de forragem de capim-Elefante Anão Mott e o rendimento animal. **R. Bras de Zootec**, v. 29, n. 5, p. 1288-1295, 2000.
- ALVIM, M.J.; CÓSER, M.J. Aveia e azevém anual: recursos forrageiros para a época da seca. In: **Pastagens para gado de leite em regiões de influência da mata Atlântica**. Embrapa, 2000. p. 83-107.
- ANDRADE, C. M.S.; VALENTIM, J.F. Adaptação, produtividade e persistência de *Arachis pintoi* submetido a diferentes níveis de sombreamento. **R Bras Zootec** v. 28, n. 3, p. 439-445, 1999.
- ANDRADE, F.M.E. **Produção de forragem e valor alimentício do capim marandu submetido a regimes de lotação contínua por bovinos de corte**. 125 p. Dissertação (Mestrado em Agronomia) Escola Superior de Agronomia Luiz de Queiroz, Piracicaba, 2003.
- ANDRADE, F.M.E.; DA SILVA, S.C.; MOLAN, L.K.; SBRISSIA, A.F.; SARMENTO, D.O.L.; LUPINACCI, A.V.; GONÇALVES, A.C.; BELLUCCI, L.; ZEFERINO, C.V. Produção de forragem, composição morfológica e valor alimentício do capim marandu submetido a regimes de lotação contínua por bovinos de corte. In: GRASSLAND AND ECOPHYSIOLOGY AND GRAZING ECOLOGY. Curitiba, 2004. **Anais**. Curitiba, 2004. CD-ROM
- ANDRADE, M.S.; GARCIA, R.; VALENTIM, J.F.; PEREIRA, O.G. Grazing management strategies for massagrass-forage peanut pastures.1. Dynamics of sward condition and botanical composition. **R. Bras. Zootec.**, v.35, n.2, p.334-342, 2006.

ANULPEC. Anuário da pecuária brasileira. São Paulo : Instituto FNP, 2007 368 p.

ASSMANN, A. L.; PELISSARI, A.; MORAES, A.; ASSMANN, T. S.; OLIVEIRA, E. B.; SANDINI, I. Produção de gado de corte e acúmulo de matéria seca em sistema de integração lavoura-pecuária em presença e ausência de trevo branco e nitrogênio. **R. Bras. Zootec.**, v.33, n.1, p.37-44, 2004.

BALIEIRO, F.C., FRANCO, A.A., DIAS, P.F., SOUTO, S.M., CAMPELLO, E.F.C. Sistemas agrossilvipastoris: a importância das leguminosas arbóreas para as pastagens na região centro-sul. In: 41^a. REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA. 41, Campo Grande, 2004 **Anais**. Campo Grande, 2004.

BARCELLOS, A. O.; ANDRADE, R. P.; KARIA, C. T.; VILELA, L. Potencial uso de leguminosas forrageiras dos gêneros *Stylosantes*, *Arachis* e *Leucaena* In: SÍMPOSIO SOBRE MANEJO DE PASTAGENS, 17, Piracicaba, 2000 **Anais**. Piracicaba: ESALQ p. 297-357. 2000.

BARTHAM, G.T. Experimental techniques: The HFRO sward stick. Biennial Report 1984-1985. Hill, **Farming Research Organisation**, Penicuik, pp.29-30, 1986.

BONFIM, E.R.P., PINTO, J.C., SALVADOR, N., MORAES, A. R., ANDRADE, I. F., ALMEIDA, O.C. Efeito do tratamento físico associado à adubação em pastagem degradada de braquiária, nos teores de proteína bruta, fibra em detergente neutro e fibra em detergente ácido. **Ciênc. agrotec.**, Lavras. V.27, n.4, p.912-920, jul./ago., 2003.

BONA FILHO, A.; MARTINICHEN, D. 2002, Produção de bovinos de corte na integração lavoura X pecuária. In: I Encontro de Integração Lavoura-Pecuária no Sul do Brasil, 1, Pato Branco. **Anais**. Pato Branco: CEFET-PR, p. 133-148. 2002.

BRAGA, G.J. **Assimilação de carbono, acúmulo de forragem e eficiência de pastejo em pastagens de capim-marandu [*Brachiaria brizantha* (Hochst ex A. Rich.) Stapf.] em reposta à oferta de forragem**. 110 p. Dissertação (Doutorado em Agronomia) Escola Superior de Agronomia Luiz de Queiroz, Piracicaba, 2004.

BRAGA, G.J.; PEDREIRA, C.G.S.; HERLING, V.R.; LUZ, P.H.C. Eficiência de pastejo de capim-marandu submetido a diferentes ofertas de forragem. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**. v.42, n.11, p.1641-1649, 2007.

BRISKE, D.D.; HEITSCHMIDT, R.K. An ecological perspective. In: HEITSCHMIDT, R.K.; STUTH, J. W. (Ed.) **Grazing management an ecological perspective**. Portland: Timber Press, 1993. p.11-26.

CADISCH, G.; SCHUNKE, R.M.; GILLER, K.E. Nitrogen cycling in a pure grass pasture and a grass-legume mixture on a red latosol in Brazil. **Tropical Grasslands**, v.28, n.1, p.43-52, 1994.

CARVALHO, M. A. **Caracterização dos componentes agrônômicos da produção de forragem e sementes de *Arachis pinto* e *Arachis repens* (Leguminosae)**. 116 p. Dissertação (Mestrado em Agronomia) Universidade de Brasília – Departamento de Engenharia Agrônômica, Brasília, 1996.

CARVALHO, P.C.F.; PRACHE, S.; DAMASCENO, J.C. O processo de pastejo: desafios da procura e apreensão da forragem pelo herbívoro. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 36., 1999, Porto Alegre. **Anais**. Porto Alegre, 1999. p.253-268.

COOK, B. G.; CROSTHWAIT, I. C. Utilization of *Arachis* species as forage. In SMARTT, J. **The groundnut crop: a scientific basis for improvement**. London : Chapman & Hall, p. 624-663, 1994.

CÔRREA, F.L.; MARASCHIN, G.E. Crescimento e desaparecimento de uma pastagem nativa sob diferentes níveis de oferta de forragem. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 29, n. 10, p. 1617-1623, 1994.

COSTA, J. M. V.; GARDNER, A. L. **Sistema botanal 2 – Manual do usuário**. Brasília, EMBRAPA-DMQ. 21p. 1984.

COUTINHO, E. L. M.; SILVA, A. R.; MONTEIRO, F. A.; RODRIGUES, L. R. A. Adubação potássica em pastagem. In: SIMPÓSIO SOBRE MANEJO DE PASTAGENS, 21., 2004, Piracicaba. **Anais**. Piracicaba:FEALQ 2004,p. 219-278.

CRUZ, R.; SUÁREZ, S.; FERGUSON, J.E. The contribution of *Arachis pinto* as a ground cover in some farming systems of tropical America. In: KERRIDGE, P. C.; HARDY, B. (eds) **Biology and agronomy of forage *Arachis***. Cali, CIAT, 1994, p. 102-108.

DA SILVA, S.C.; PEDREIRA, C.G.S. Princípios de ecologia aplicados ao manejo de pastagem. In: SIMPÓSIO SOBRE ECOSISTEMAS DE PASTAGENS, 3., Jaboticabal, 1997. **Anais**. Jaboticabal : FUNEP, 1997. p 1-62.

DA SILVA, S.C. Understanding the dynamics of herbage accumulation in tropical grass species: the basis for planning efficient grazing management practices. In: GRASSLAND AND ECOPHYSIOLOGY AND GRAZING ECOLOGY. Curitiba, 2004. **Anais**. Curitiba, 2004. CD-ROM

DA SILVA, S. C.; NASCIMENTO JR, D.; Avanços na pesquisa com plantas forrageiras tropicais em pastagens: características morfofisiológicas e manejo do pastejo. **R. Bras. Zootec.**, v.36, p.121-138, 2007.

DALL' ÁGNOL, M.; SCHEFFER-BASSO. Utilização de recursos genéticos de leguminosas para ruminantes. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA. 41, Campo Grande, 2004. **Anais**. Campo Grande, 2004.

EMATER-PR. **Cenários do norte pioneiro do Paraná**, Curitiba, 184p., 2000.

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. **Sistema brasileiro de classificação de solos**. Brasília: EMBRAPA, 1999. 412p.

FAGUNDES, J.L.; DA SILVA, S.C.; PEDREIRA, C.G.S.; SBRISSIA, A.F.; CARNEVALLI, R.A.; CARVALHO, C.A.B.; PINTO, L.F.M. Índice de área foliar, interceptação luminosa e acúmulo de forragem em pastagens de *Cynodon spp.* Sob diferentes intensidades de pastejo. **Sci. agric.** v. 56, n.4 suppl. Piracicaba, 1999.

FERNADES, F.D.; RAMOS, A.K.B.; KARIA, C.T.; ANDRADE, R.P.; BARCELLOS, A.O.; CARVALHO, A.Y.; GOMES, A.C.; SOUZA, M. A. Produção e valor nutritivo da forragem de acessos de "Arachis" no cerrado do distrito federal. In: 41^a. REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA. 41, Campo Grande, 2004. **Anais**. Campo Grande, 2004.

FISHER, M.J., CRUZ, P. Some ecophysiological aspects of *Arachis pintoi*. In: KERRIDGE, P. C.; HARDY, B. (eds) **Biology and agronomy of forage Arachis**. Cali, CIAT, p. 53-84, 1994.

FORAGE AND GRAZING TERMINOLOGY COMMITTEE. Terminology for grazing lands and grazing animals. **Journal of Production Agriculture**, v. 5, n. 1, p. 191- 201, 1992.

GASTAL, F.; LEMAIRE, G.; LESTIENNE, F. Defoliation, shoot, plasticity, sward structure and herbage utilisation. In: GRASSLAND AND ECOPHYSIOLOGY AND GRAZING ECOLOGY. Curitiba, 2004. **Anais**. Curitiba, 2004. CD-ROM.

GERDES, L.; WERNER, J.C.; COLOZZA, M.T.; CARVALHO, D.D.; SCHAMMASS, E.A. Avaliação de características agronômicas e morfológicas das gramíneas forrageiras Marandu, Setária e Tanzânia aos 35 dias de crescimento nas estações do ano. **R. Bras. de Zootec**, v.29, n.4, p.947-954, 2000.

GHISI, O.M.A.; PEDREIRA, J.V.S. Características agronômicas das principais *Brachiaria spp.* In: ENCONTRO SOBRE CAPINS DO GÊNERO *Brachiaria*. 1987, Nova Odessa,. **Anais**. Nova Odessa: Instituto de Zootecnia, 1987. p. 19-58.

GOMIDE, J. A.; GOMIDE, C. A. M. Escolha da forrageira para a formação da pastagem. In: XXIV SIMPÓSIO SOBRE MANEJO DE PASTAGENS. **Anais**. Piracicaba: FEALQ 2007, p. 7-37.

GONÇALVES, A. C. **Características morfogênicas e padrões de desfolhação em pastos de capim marandu submetidos a regimes de lotação contínua**. 124 p. Dissertação (Mestrado em Agronomia) Escola Superior de Agronomia Luiz de Queiroz, Piracicaba, 2002.

GONTIJO NETO, M.M.; EUCLIDES, V.P.B.; NASCIMENTOJUNIOR; D.; MIRANDA, L.F.; FONSECA, D.M. da ; OLIVEIRA, M.P. de. Consumo e tempo diário de pastejo por novilhos Nelore em pastagem de capim-tanzânia sob diferentes ofertas de forragem. **Rev Bras de Zootec**, v.35, p.60-66, 2006.

GROF, B. Forage attributes of perenial groundnut *Arachis pintoi* in a tropical savanna enviroment in Colombia. **International grassland congress**, 15, Kioto, p. 168-170, 1985.

HAYDOCK, K. P.; SHAW, N.H. The comparative yield method for estimating dry matter yield of pasture. **Australian Journal of Experimental Agriculture and Animal Husbradry**, Melbourne, v.15, p. 663-670, 1975.

HERLING, V.R.; LUZ, P.H.C.; PEDREIRA, C.G.S.; BRAGA, G.J.; MARCHESIN, W. A.; MACEDO, F.B. Desempenho de novilhos Nelore submetidos a ofertas de forragem em pastagens de capim marandu. In: GRASSLAND AND ECOPHYSIOLOGY AND GRAZING ECOLOGY. Curitiba, 2004. **Anais**. Curitiba, 2004.

HODGSON, J. Influence of sward characteristics on diet selection and herbage intake by the grazing animal. In: HACKER, J.B.(Ed.) NUTRITIONAL LIMITS TO ANIMAL PRODUCTION FROM PASTURES (1982 : St Lucia), **Proceedings...** St Lucia, Queensland, 1982, p. 153-166.

HODSON, J.; **Grazing management**: science into practice. New York: John Wiley; Longman Scientific & Technical, 1990, 203 p.

HODSON, J.; DA SILVA, S. C.; Sustainability of grazing systems: goals, concepts and methods. In: MORAES, A.; NABINGER,C.; CARVALHO, P.C. de F.; ALVES, S.; LUSTOSA, S.B. (eds) **Grassland ecophysiology and grazing ecology**, Curitiba, 1999. p. 10-22.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. Censo agropecuário 1996. <http://www.sidra.ibge.gov.br/bda/tabela>. Acessado em 10 de outubro de 2005.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. Estatísticas http://www.ibge.com.br/home/mapa_site/mapa_site.php#download Acesso 25/03/2008.

JONES, R.M.; HARGREAVES, J. N. G. Improvements to the dry-weight-rank method for measuring botanical composition. **Grass and Forage Science**, v. 34, Oxford.. p. 171-177, 1979.

KRAPOVICKAS, A., GREGORY, W.C. Taxonomia del género *Arachis* (Leguminosae).**Bonplandia**. Corrientes, v.8, no. 1-4. p1-186, 1994.

LACA, E.A.; LEMAIRE, G. Measuring sward structure. In: MANNETJE, L., JONES, R.M. (ed.) . **Field and laboratory methods for grassland and animal production research**. Wallingford: CABI Publ., 2000. p.103-121.

LASCANO, C.E. Nutritive value and animal production of forage *Arachis*. In: KERRIDGE, P.C.; HARDY, B. (Eds.) **Biology and Agronomy of forages Arachis**. Cali: CIAT, 1994. p.109-121.

LEITE, G.G.; SPAIN, J.M.; VILELA, L. et al. Estratégias de manejo de pastagens consorciadas nos Cerrados. In: EMBRAPA. **Relatório técnico anual do Centro de Pesquisa Agropecuária dos Cerrados**. Planaltina, DF: EMBRAPA-CPAC, 1994. p.301-304.

LEMAIRE, G.; AGNUSDEI, M. Leaf tissue turn-over and efficiency of herbage utilisation. In: SIMPÓSIO INTERNACIONAL GRASSLAND ECOPHYSIOLOGY AND GRAZING ECOLOGY, 1999, Curitiba. **Anais**. Curitiba:UFPR, 1999. p.165-186.

LEMAIRE, G.; CHAPMAN, D. Tissue flows in grazed plant communities. In: HODGSON, J.; ILLIUS A. W. (Ed.). **The ecology and management of grazing systems**. London: CAB International, 1996. cap. 1, p. 3-36.

MACEDO, M.C.M., KICHEL, A.N., ZIMMER, A.H. Degradação e alternativas de recuperação e renovação de pastagens. **Comunicado técnico**. Nº 62, 2000, p.1-4.

MACEDO, M.C.M., ZIMMER, A.H. Sistemas integrados de lavoura-pecuária na região dos cerrados do Brasil, In: SIMPÓSIO INTERNACIONAL DE INTEGRAÇÃO LAVOURA-PECUÁRIA, Curitiba, 2007. **Anais**. Curitiba, 2007. CD-ROM

MACHADO, A.N.; SIEWERDT, L.; VAHL, L.C.; FERREIRA, O.G.L. Estabelecimento e produção de amendoim forrageiro em campo natural de planossolo, sob diferentes níveis de fósforo e potássio. **R. Bras. Agrociência**, Pelotas, v. 11, n. 4, p. 461-466, 2005.

MACHADO, L.A.Z.; FABRÍCIO, A.C.; ASSIS, P.G.G.; MARASCHIN, G.E. Estrutura do dossel em pastagens de capim-marandu submetidas a quatro ofertas de lâminas foliares. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v.42, n.10, p.1495-1501; 2007.

MANNETJE L. *Arachis pintoii* Krap & Greg. Disponível em: <http://www.fao.org/ag/AGP/AGPC/doc/GBASE/DATA/pf000463.htm>. Acesso em 28 de janeiro de 2006.

MARASCHIN, G.E. Produção de carne a pasto. In: simpósio sobre manejo de pastagens 13, Piracicaba, 1996. **Anais**. Piracicaba: FEALQ, 1997. p. 243-276.

MAZZANTI, A. Adaptación de especies forrajeras a la desfoliación. In: SIMPÓSIO SOBRE AVALIAÇÃO DE PASTAGENS COM ANIMAIS, 1997, Maringá. **Anais**. Maringá : UEM, 1997. p.75-84.

MEIRELLES, N.M.F. Degradação de pastagens – critérios de avaliação. In: PAULINO, V.T.; FERREIRA, L.G. **Recuperação de Pastagens** 2. ed., Nova Odessa. Instituto de Zootecnia, 1999. p. 15-22.

MIRANDA, C. H. B.; VIEIRA, A.; CADISCH, G. Determinação da Fixação Biológica de Nitrogênio no Amendoim Forrageiro (*Arachis* spp.) por Intermédio da Abundância Natural de N¹⁵. **R. bras. Zootec.** Viçosa, v.32, n. 6, p.1859 – 1865, 2003.

MOLAN, L. K. **Estrutura do dossel, interceptação luminosa e acúmulo de forragem em pastos decapim-marandu submetidos a alturas de pastejo por meio de lotação contínua.** 159 p. Dissertação (Mestrado em Agronomia) Escola Superior de Agronomia Luiz de Queiroz, Piracicaba, 2004.

MORAES, A.; MOOJEN, E.L.; MARASCHIN, G.E. Comparação de métodos de estimativas de taxas de crescimento em uma pastagem submetida a diferentes pressões de pastejo. In REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, Campinas, 1990. **Anais**. Campinas, p. 332, 1990.

MORAES, A.; PELISSARI, A.; ALVES, S.J.; CARVALHO, P.C.F.; CASSOL, L.C. Integração lavoura – pecuária no sul do Brasil. In: I ENCONTRO DE INTEGRAÇÃO LAVOURA-PECUÁRIA NO SUL DO BRASIL, 2002, Pato Branco. **Anais**. Pato Branco: CEFET-PR, p. 3-42. 2002.

MOTT, G.O.; LUCAS, H.L. The design, conduct and interpretation of grazing trials on cultivated and improved pastures. In: International Grassland Congress. **Proceedings**, p. 606-611, 1952.

NASCIMENTO JR. D., QUEIROZ, D.S.; SANTOS, M.V.F. Degradação das pastagens e critérios de avaliação. In: SIMPÓSIO SOBRE MANEJO DE PASTAGENS. 11, Piracicaba, 1994. **Anais**. Piracicaba: FEALQ 1994, p. 107-151.

NETO, J.M.S.; PEDREIRA, C.G.S. Caracterização do grau de degradação de pastagens. In: PEDREIRA, C.G.S; MOURA, J.C.; FARIA, V.P. **Fertilidade do solo para pastagens produtivas**. Piracicaba:FEALQ, 2004, p.7-32.

PAIM, N. R. Melhoramento genético de leguminosas forrageiras. In: PEIXOTO, A.M; MOURA, J.C.; FARIA V.P. **Pastagens: Fundamentos da Exploração Racional**. Piracicaba, p. 893-908, 1994.

PARIS, W.; MORA, M.; ROSSA, A.P.; CECATO, U.; FAKIR, G.; OLIVEIRA, E.; DIAS, F.J.; PEREIRA, C.H.F. Produção da forragem de coastcross (*Cynodon dactylon* L. Pers) consorciada com *Arachis (Arachis pintoi* Krapovickas y Gregori) em estratos com e sem adubação nitrogenada. In: GRASSLAND AND ECOPHYSIOLOGY AND GRAZING ECOLOGY. Curitiba, 2004. **Anais**. Curitiba, 2004.

PEÑALOZA, A. P. S. **Caracterização dos componentes biológicos da produção de sementes de *Arachis pintoi* (Leguminosae)** 82p. Dissertação (Mestrado-Agronomia);Faculdade de Tecnologia, Universidade de Brasília, Brasília, 1995 .

PEREZ, N.B. Amendoim Forrageiro. Leguminosa perene de verão. Cultivar Alqueire – 1 (BRA 037036). **Boletim Técnico**. 29p, 2004.

PEREIRA, J. M. Leguminosa – Amendoim Forrageiro. Disponível em: <http://www.ceplac.gov.br/radar/amendoim%20forrageiro.htm>. 2000 Acesso em 30 de janeiro de 2006.

PEREIRA, J.M. Produção e persistência de leguminosas em pastagens tropicais. In: II SIMPÓSIO DE FORRAGICULTURA E DE PASTAGENS. Lavras, 2001. **Anais**. Universidade Federal de Lavras, Departamento de Zootecnia. Lavras 2001.

PERIN, R. **Características da pastagem e desempenho animal em uma consorciação de *Panicum maximum* Jacq cv. Tanzânia e *Arachis pinto* submetida a diferentes alturas de manejo.** 102 f. Tese (Doutorado em Produção Vegetal) Curso de Pós-Graduação em Agronomia, Setor de Ciências Agrárias, Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2003.

PIAZETTA, R.G. **Produção e comportamento animal em pastagem de aveia e azevém, submetidas a diferentes alturas de manejo.** 94 f. Dissertação (Mestrado em Produção Vegetal) Curso de Pós-Graduação em Agronomia, Setor de Ciências Agrárias, Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2007.

PIMENTEL, J.J.O. et al. Efeito da suplementação protéica no valor nutritivo de silagens de milho e sorgo. **R. Bras Zootec**, v.27, n.5, p.1042- 1049, 1998.

PIZARRO, E. A.; RINCÓN, A. Regional experience with forage *Arachis* in south America. In: KERRIDGE, P. C.; HARDY, B. (Ed.) **Biology and agronomy of forage *Arachis***. Cali: CIAT, 1994. Chap. 13, p. 144-157.

RAO, I. M.; KERRIDGE, P. C. Mineral nutrition of forage *Arachis*. In: KERRIDGE, P. C.; HARDY, B. (eds) **Biology and agronomy of forage *Arachis*** . Cali, CIAT, p. 71-83, 1994.

REGO, F.C.A.; DAMASCENO, J.C.; FUKUMOTO, N.M.; CORTÊS, C.; HOESHI, L.; MARTINS, E.N.; CECATO, U. Comportamento ingestivo de novilhos mestiços em pastagens tropicais manejadas em diferentes alturas. **R. Bras. Zootec.**, v.35, n.4, p.1611-1620, 2006.

ROBERTS, C.R. Some problems of establishment and management of legume-based tropical pastures. **Tropical Grassland**, v.8, n.1, p 61-67, 1974.

ROSO, C.; RESTLE, J.; SOARES, A. B.; ANDREATTA, E. Aveia preta, tritcale e centeio em mistura com azevém. 1. Dinâmica, produção e qualidade de forragem. **R. bras. zootec.**, v.29, n.1, p.75-84, 2000.

SANTANA, J.R.; PEREIRA, J.M.; MORENO, M.A.; SPAIN, J.M. Efeito do pastejo sobre a permanência e produtividade da consorciação *B. humidicula* e *D. ovalifolium* CIAT 350. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, Brasília, 1987. **Anais**. Brasília, p. 242, 1987.

SARMENTO, D.O.L. **Comportamento ingestivo de bovinos em pasto de capim marandu submetidos a a regime de lotação contínua.** 76 p. Dissertação (Mestrado em Agronomia) Escola Superior de Agronomia Luiz de Queiroz, Piracicaba, 2003.

SBRISSIA, A. F.; DA SILVA, S. C. O ecossistema de pastagens e a produção animal. In: MATTOS, W. R. S. (Ed.). **A produção animal na Visão dos Brasileiros**, SBZ, Piracicaba: SBZ, p.731-754, 927p, 2001.

SBRISSIA, A. F. **Morfogênese, dinâmica do perfilhamento, e do acúmulo de forragem em pastos de capim-marandu sob lotação contínua.** 171f. Tese (Doutorado em Agronomia- Ciência Animal e Pastagens) Universidade de São Paulo, Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", Piracicaba, 2004.

SILVA, M.A.; BONA FILHO, A.; MORAES, A.; PIZARRO, E.A.; MUNHOZ, A.L.; SILVEIRA, F.H.R. **Características morfológicas de amendoim forrageiro em diferentes alturas** (submetido a publicação).

SOARES, A. B. **Efeito da alteração da oferta de matéria seca de uma pastagem natural sobre a produção animal e dinâmica da vegetação.** Porto Alegre, 2001. 180p. Tese (Doutorado em Plantas Forrageiras) - Universidade Federal do Rio Grande do Sul.

SOLLENBERGER, L.E.; MORRE, J.E.; ALLEN, V.G.; PEDREIRA, C.G.S. Reporting forage allowance in grazing experiments. **Crop Science**. v. 45, p. 896-900, 2005.

SOUSA, D. M. G.; MARTHA JUNIOR, G. B.; VILELA, L. Manejo da adubação fosfatada em pastagem. In: SIMPÓSIO SOBRE MANEJO DE PASTAGENS, 21., 2004, Piracicaba. **Anais**. Piracicaba: FEALQ 2004, p. 101-138.

SPAIN, J. M. O uso de leguminosas herbáceas nas pastagens tropicais. In: Simpósio sobre manejo de pastagens. In: PEIXOTO, A.M., FARIA, V.P.,(Eds). **Plantas forrageiras de pastagens**. Piracicaba: FEALQ:1995, p. 275-299.

SPAIN, J. M. O uso de leguminosas herbáceas nas pastagens tropicais. In: PEIXOTO, A.M., MOURA, J.C., FARIA, V.P. Simpósio sobre manejo de pastagens, 9. Piracicaba, 1988. **Anais**. Piracicaba: ESALQ p. 315-339., 1988.

THOMAS, R.J. The role of the legume in the nitrogen cycle of productive and sustainable pastures.. **Grass and Forage Science**, v.47, p.133-142, 1992.

TOTHILL, J. C.; HARGREAVES, J. N.; JONES, R.M. Botanal: A comprehensive sampling and computing method for estimating pasture yield and composition. In: Field sampling. Brisbane, CSIRO, Division of Tropical Crops and Pastures, **Tropical Agronomy**, Tropical Agronomy Technical Memorandum, n 8 1978. 20p.

TREVISAN, N. B.; QUADROS, F. L. F.; SILVA, A. C. F.; BANDINELLI, D. G.; MARTINS, C. E. N.; SIMÕES, L. F. C.; MAIXNER, A. R.; PIRES, D. R. F. Comportamento ingestivo de novilhos de corte em pastagem de aveia preta e azevém com níveis distintos de folhas verdes. **Ciência Rural**, v.34, n.5, p.1543-1548, 2004.

VALENTIM, J.F.; ANDRADE, C.M.S. Perspectives of grass-legume pastures for sustainable animal production in the tropics. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 41, 2004, Campo Grande. **Anais**. Campo Grande. p.142-154, 2004.

VALENTIN, J.F.; ANDRADE, C.M.S.; MENDONÇA, H.A.; SALES, M.F.L. Velocidade de Estabelecimento de Acessos de Amendoim Forrageiro na Amazônia Ocidental. **R. Bras. Zootec.**, v.32, n.6, p.1569-1577, 2003.

VALLS, J. F.; PIZARRO, E. A. Collection of wild *Arachis* germoplasm. In: KERRIDGE, P.C.; HARDY, B. (Eds.) **Biology and agronomy of forages Arachis**. Cali: CIAT, 1994. p.19-27.

VIANA, M.C.M.; PURCINO, H.M.A.; MACÊDO, G.A.R. Consorciação de *Arachis pintoi* com Capim Tangola (*Brachiaria mutica* X *Brachiaria radicans*) em Área de Várzea. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 41, 2004, Campo Grande. **Anais**. Campo Grande, 2004.

VILELA, L., MACEDO, M.C.M. MARTHA Jr., G.B., KLUTHCOUSKI, J., Degradação de pastagens e indicadores de sustentabilidade. In : KLUTHCOUSKI, J., STONE, L.F.; AIDAR, H. (Ed) **Integração lavoura-pecuária**. Santo Antônio de Goiás. EMBRAPA, 2003. p. 105-128.

ZIMMER, A.H.; CORRÊA, E.S. A pecuária nacional: uma pecuária a pasto? In: PAULINO, V.T. et al.(Eds.). **Recuperação de Pastagens** 2. ed., Nova Odessa. Instituto de Zootecnia, 1999. p. 3-14.

ANEXOS

ANEXO 1 – COMPOSIÇÃO QUÍMICA MÉDIA DO SOLO NA ÁREA EXPERIMENTAL (BLOCO 1)

Piquete	Profundidade	pH	MO	P	Al+3	H+Al	Ca+2	Mg+2	K+	CTC	V
	cm	CaCl2	g/lkg	mg/dm3	cmolc/dm3					%	
1	0-10	5,2	38,9	2,6	0	2,7	3,7	1,1	0,13	7,7	64,4
	10-20	5,1	20,1	1,6	0	2,4	3,1	1,2	0,09	6,7	65,1
2	0-10	4,9	34,9	2,3	0	3,7	2,8	1,0	0,13	7,6	51,7
	10-20	4,9	20,1	2,0	0	2,5	2,1	0,9	0,09	5,6	54,9
3	0-10	5,1	34,9	2,3	0	2,6	3,5	1,3	0,13	7,5	65,5
	10-20	5,3	26,8	2,3	0	3,1	4,2	1,1	0,13	8,3	65,2
4	0-10	5,2	34,9	2,3	0	2,5	3,0	0,8	0,16	6,4	61,5
	10-20	5,2	24,2	1,3	0	2,6	3,5	0,9	0,13	7,1	63,6
5	0-10	5,6	38,9	2,3	0	2,7	3,9	1,3	0,64	8,5	68,5
	10-20	5,3	16,1	1,0	0	2,3	3,1	1,1	0,10	6,6	65,6

ANEXO 2 – COMPOSIÇÃO QUÍMICA MÉDIA DO SOLO NA ÁREA EXPERIMENTAL (BLOCO 2)

Piquete	Profundidade	pH	MO	P	Al +3	H+Al	Ca+2	Mg+2	K+	CTC	V
	cm	CaCl2	g/lkg	mg/dm3	cmolc/dm3					%	
6	0-10	5,1	30,9	2,0	0	3,1	2,0	0,8	0,12	6,0	48,9
	10-20	5,0	16,1	0,6	0	2,4	2,0	1,1	0,06	5,6	56,4
7	0-10	5,0	26,8	1,6	0	3,2	2,1	1,2	0,16	6,7	51,8
	10-20	4,9	18,8	0,6	0	2,4	1,6	1,2	0,12	5,3	55
8	0-10	5,0	26,8	3,0	0	3,3	1,9	0,8	0,13	6,1	46,3
	10-20	4,9	17,4	1,0	0	2,4	1,5	0,5	0,06	4,5	45,9
9	0-10	4,9	29,5	2,6	0	2,7	2,3	0,7	0,24	5,9	54,6
	10-20	4,9	24,2	1,3	0	2,9	2,3	1,1	0,15	6,5	54,6
10	0-10	5,0	29,5	1,6	0	2,5	1,4	1,1	0,25	5,2	52,4
	10-20	5,0	13,4	1,0	0	2,3	1,4	0,9	0,20	4,8	51,9

ANEXO 3 – COMPOSIÇÃO QUÍMICA MÉDIA DO SOLO NA ÁREA EXPERIMENTAL (BLOCO 3)

Piquete	Profundidade	pH	MO	P	Al +3	H+Al	Ca+2	Mg+2	K+	CTC	V
	cm	CaCl2	g/lkg	mg/dm3	cmolc/dm3						
11	0-10	4,9	25,5	1,6	0	3,1	2,0	1,0	0,11	6,2	50,3
	10-20	4,9	13,4	0,6	0	2,5	1,3	1,1	0,05	5,0	49,1
12	0-10	5,0	32,2	2,3	0	3,1	2,0	1,1	0,12	6,4	50,6
	10-20	4,9	20,1	1,6	0	2,7	1,7	1,1	0,07	5,6	51,2
13	0-10	4,9	30,9	2,3	0	3,2	1,9	0,9	0,14	6,1	48,1
	10-20	5,0	13,4	1,0	0	5,1	1,7	1,1	0,07	8,0	36
14	0-10	5,0	28,2	3,7	0	3,4	2,1	0,9	0,11	6,5	48,1
	10-20	4,9	13,4	0,6	0	2,9	1,6	1,1	0,07	5,7	48,9
15	0-10	5,0	29,5	1,3	0	3,0	1,9	0,8	0,19	5,9	49
	10-20	4,9	14,8	1,3	0	2,6	1,5	0,9	0,11	5,1	49,2

ANEXO 4– CLASSIFICAÇÃO TEXTURAL MÉDIA DO SOLO NA ÁREA EXPERIMENTAL

	Areia	Silte	Argila	Classificação textural
	%			
Bloco 1	30	38	32	média
Bloco 2	42	36	22	média
Bloco 3	35	36	29	média

ANEXO 5 - ALTURAS, DESVIOS PADRÃO E COEFICIENTE DE VARIAÇÃO DAS ALTURAS DOS TRATAMENTOS DE OUTUBRO/2006 A ABRIL/2007.

Mês	10 cm			20 cm			25 cm			32 cm		
	Altura (cm)	DP (cm)	CV (%)	Altura (cm)	DP (cm)	CV (%)	Altura (cm)	DP (cm)	CV (%)	Altura (cm)	DP (cm)	CV (%)
out/06	13,01	4,98	38,15	19,39	6,23	32,74	26,37	7,85	29,61	29,29	8,08	27,68
nov/06	13,32	5,88	43,90	19,91	6,28	32,14	26,50	7,78	29,39	31,56	7,90	25,27
dez/06	12,72	4,52	35,14	19,60	5,85	29,91	25,82	8,19	31,63	30,57	7,51	24,85
jan/07	11,50	4,04	36,93	22,11	6,19	28,18	26,19	7,18	27,23	32,36	8,23	25,52
fev/07	11,27	4,56	40,63	22,34	6,71	30,45	25,16	7,01	28,03	33,90	8,24	24,40
mar/07	10,68	4,07	38,06	22,14	6,41	29,22	24,06	6,15	25,49	31,44	7,21	22,95
abr/07	9,97	3,45	35,52	18,58	4,66	25,72	23,62	5,00	21,29	29,81	6,11	20,54
Média	11,78	4,50	38,33	20,58	6,05	29,77	25,39	7,02	27,52	31,28	7,61	24,46

ANEXO 6 – MASSA DE FORRAGEM DISPONÍVEL, TAXA DIÁRIA DE ACÚMULO DE MASSA SECA E MATÉRIA SECA TOTAL PRODUZIDA EM PASTAGEM CONSORCIADA MANEJADA EM DIFERENTES ALTURAS (OUT/2006 A ABRIL/2007).

Alturas	Disponibilidade MS kg MS.ha-1		Acúmulo Diário MS kg MS.ha-1.dia		Produção MS total kg MS.ha-1	
	Média	DP	Média	DP	Média	DP
10	4972 ± 416,1 c		53,14 ± 8,7 b		13610 ± 1836 b	
20	7178 ± 569,4 b		74,96 ± 2,1 a		18522 ± 616 a	
25	8161 ± 498,7 b		81,59 ± 10,8 a		20398 ± 1362 a	
32	9680 ± 514,9 a		81,79 ± 17,3 a		20822 ± 2716 a	

Médias na mesma coluna seguidas por letras diferentes, diferem pelo teste de Tukey (P<0,05)

ANEXO 7 – OFERTA DE FORRAGEM, LOTAÇÃO E CARGA ANIMAL EM PASTAGEM CONSORCIADA MANEJADA EM DIFERENTES ALTURAS (OUT/2006 A ABRIL/2007).

Alturas	Oferta MS Kg MS / 100 kg PV		Lotação UA / ha		Carga kg PV / ha	
	Média	DP	Média	DP	Média	DP
10	3,47 ± 0,60 a		4,78 ± 0,23 a		2151 ± 105 a	
20	5,57 ± 0,26 b		4,05 ± 0,33 b		1822 ± 148 b	
25	7,06 ± 0,74 b		3,52 ± 0,15 b		1583 ± 66 b	
32	7,36 ± 0,71 b		3,43 ± 0,15 b		1544 ± 67 b	

Médias na mesma coluna seguidas por letras diferentes, diferem pelo teste de Tukey (P<0,05)

ANEXO 8 – MÉDIAS POR AVALIAÇÃO DAS PORCENTAGENS DE *B. brizantha*, *A. pintoi* E INVASORAS SOBRE A MATÉRIA SECA DE UMA PASTAGEM CONSORCIADA MANEJADA EM DIFERENTES ALTURAS APÓS DOIS ANOS DE IMPLANTAÇÃO (MÉTODO BOTANAL-2).

Alturas Pretendidas (cm)	dez/05	mar/06	out/06	fev/07	out/07
	B. brizantha (% MS)				
10	86	95	93	86	76
20	82	96	93	91	81
30	86	93	91	91	74
40	81	95	92	95	85
	A. pintoi (% MS)				
10	2	0	4	8	23
20	2	1	6	7	19
30	1	1	8	8	25
40	2	1	7	4	15
	Invasoras (% MS)				
10	12	5	3	6	1
20	16	3	1	2	0
30	13	6	1	1	1
40	17	4	1	1	0

ANEXO 9 – FREQUÊNCIA DE *B.brizantha* e *A. pinto* EM PASTAGEM CONSORCIADA MANEJADA EM DIFERENTES ALTURAS APÓS DOIS ANOS DE IMPLANTAÇÃO (MÉTODO BOTANAL).

	10 cm		20cm		25 cm		32 cm	
	B. brizantha	A. pinto	B. brizantha	A. pinto	B. brizantha	A. pinto	B. brizantha	A. pinto
-----%-----								
dez/05	100	53	100	59	100	56	100	57
mar/06	100	49	100	52	100	61	100	55
out/06	100	81	100	84	100	88	100	79
fev/07	100	69	100	72	100	71	100	69
out/07	100	96	100	97	100	95	100	94

ANEXO 10 – GANHO DE PESO INDIVIDUAL E POR ÁREA EM PASTAGEM CONSORCIADA MANEJADA EM DIFERENTES ALTURAS (OUT/2006 à ABRIL/2007).

Altura (cm)	Ganho Diário (g PV.dia ⁻¹)	Ganho por hectare (kg.ha ⁻¹)
Ano 2	X ± DP	X ± DP
10	568 ± 94,8	789 ± 84,9
20	648 ± 185,4	732 ± 161,5
25	661 ± 58,1	649 ± 21,2
32	661 ± 139,5	628 ± 114,4

ANEXO 11 – COMPOSIÇÃO QUÍMICA MÉDIA DO SOLO DA ÁREA EXPERIMENTAL (BLOCO 1).ANO 2

Piquete	Profundidade cm	pH CaCl2	MO g/kg	P mg/dm ³	Al+3	H+Al	Ca+2	Mg+2	K+	CTC	V %
							cmolc/dm ³				
1	0-10	5,0	55,0	16,8	0,0	3,93	6,5	1,4	0,36	12,2	67,7
	10-20	5,0	41,6	6,7	0,0	3,41	3,0	2,2	0,26	8,9	61,5
2	0-10	5,0	37,6	11,1	0,0	3,57	5,5	1,3	0,27	10,6	66,5
	10-20	5,0	14,8	3,6	0,1	2,57	4,0	2,0	0,16	8,7	70,5
3	0-10	4,9	51,0	16,3	0,1	3,83	6,0	1,4	0,34	11,6	66,9
	10-20	4,8	37,6	5,3	0,2	4,52	5,4	2,6	0,21	12,7	64,5
4	0-10	5,4	51,0	19,8	0,0	3,10	6,5	1,5	0,90	12,0	74,2
	10-20	5,0	28,2	4,3	0,1	2,94	7,2	1,4	0,22	11,8	75
5	0-10	4,5	56,4	16,3	0,1	2,84	6,8	2,1	0,80	12,5	77,3
	10-20	5,3	36,2	5,3	0,0	3,03	7,0	1,5	0,35	11,9	74,5

ANEXO 12 – COMPOSIÇÃO QUÍMICA MÉDIA DO SOLO DA ÁREA
EXPERIMENTAL (BLOCO 2).ANO 2

Piquete	Profundidade cm	pH CaCl2	MO g/lkg	P mg/dm3	Al +3	H+Al	Ca+2 cmolc/dm3	Mg+2 cmolc/dm3	K+	CTC	V %
6	0-10	5,1	36,2	4,3	0,0	3,1	5,5	1,3	0,36	10,3	69,8
	10-20	5,2	17,4	1,5	0,0	2,7	5,5	1,4	0,22	9,8	72,7
7	0-10	5,2	32,2	24,6	0,0	3,1	4,0	1,2	0,80	9,1	65,8
	10-20	4,6	17,4	1,9	0,2	2,8	2,4	1,4	0,28	6,8	59,6
8	0-10	5,0	38,9	13,0	0,0	3,3	4,0	1,3	0,40	9,0	63,6
	10-20	4,7	16,1	2,8	0,2	2,9	3,0	2,5	0,24	8,6	66,5
9	0-10	4,8	40,3	8,8	0,1	3,5	3,9	1,1	0,50	9,0	60,8
	10-20	4,7	29,5	5,3	0,2	3,3	3,5	0,5	0,42	7,7	57,5
10	0-10	4,9	32,2	10,1	0,0	3,3	4,0	0,5	0,21	8,1	58,5
	10-20	4,8	14,8	2,8	0,2	2,9	3,0	1,0	0,11	7,0	58,8

ANEXO 13 – COMPOSIÇÃO QUÍMICA MÉDIA DO SOLO DA ÁREA
EXPERIMENTAL (BLOCO 3). ANO2

Piquete	Profundidade cm	pH CaCl2	MO g/lkg	P mg/dm3	Al +3	H+Al	Ca+2 cmolc/dm3	Mg+2 cmolc/dm3	K+	CTC	V %
11	0-10	4,9	30,9	9,8	0,1	3,4	3,0	1,7	0,42	8,5	60,2
	10-20	4,8	18,8	1,9	0,2	2,8	2,6	1,4	0,10	6,9	59,5
12	0-10	5,0	30,9	16,3	0,0	3,6	3,4	1,6	0,31	8,9	59,5
	10-20	4,7	20,1	2,2	0,2	3,1	2,8	1,2	0,13	7,2	57,5
13	0-10	4,8	38,9	10,1	0,1	3,3	4,0	0,9	0,60	8,8	62,6
	10-20	4,6	22,8	1,9	0,2	3,4	3,0	0,9	0,24	7,5	55,0
14	0-10	4,8	30,9	8,2	0,2	2,9	4,0	0,5	0,39	7,7	63,1
	10-20	4,6	17,4	2,4	0,2	2,9	3,9	1,2	0,16	8,1	64,6
15	0-10	5,0	32,2	4,6	0,0	3,4	6,0	1,0	0,44	10,8	68,8
	10-20	4,8	30,9	1,7	0,1	3,4	2,0	1,5	0,17	7,1	52,1