

**UNIVERSIDADE FEDERAL DO ACRE**

**ANDRESSA DE QUEIROZ ABREU**

**DESEMPENHO DE NOVILHOS NELORE EM PASTOS CONSORCIADOS COM  
AMENDOIM FORRAGEIRO NA AMAZÔNIA OCIDENTAL**

**RIO BRANCO  
ACRE – BRASIL  
JULHO – 2019**

ANDRESSA DE QUEIROZ ABREU

DESEMPENHO DE NOVILHOS NELORE EM PASTOS CONSORCIADOS COM  
AMENDOIM FORRAGEIRO NA AMAZÔNIA OCIDENTAL

Dissertação apresentada à Universidade Federal do Acre, como parte das exigências do Programa de Pós-Graduação em Sanidade e Produção Animal Sustentável na Amazônia Ocidental, para obtenção do título de Mestre em Ciência Animal.

RIO BRANCO  
ACRE – BRASIL  
JULHO – 2019

Ficha catalográfica elaborada pela Biblioteca Central da UFAC

---

A162d Abreu, Andressa de Queiroz, 1993-  
Desempenho de novilhos nelore em pastos consorciados com amendoim forrageiro na Amazônia Ocidental / Andressa de Queiroz Abreu; orientador: Dr. Maykel Franklin Lima Sales. – 2019.  
56 f. : il. ; 30 cm.

Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal do Acre, Programa de Pós-Graduação em Sanidade e Produção Animal Sustentável na Amazônia Ocidental, Rio Branco, 2019.

Inclui referências bibliográficas.

1. *Arachis pintoi*. 2. *Brachiaria humidicola*. 3. Produção animal. I. Sales, Maykel Franklin Lima (orientador). II. Título.

CDD: 660

---

Bibliotecária: Nádia Batista Vieira CRB-11º/882.

ANDRESSA DE QUEIROZ ABREU

DESEMPENHO DE NOVILHOS NELORE EM PASTOS CONSORCIADOS COM  
AMENDOIM FORRAGEIRO NA AMAZÔNIA OCIDENTAL

Dissertação apresentada à Universidade Federal do Acre, como parte das exigências do Programa de Pós-Graduação em Sanidade e Produção Animal Sustentável na Amazônia Ocidental, para obtenção do título de Mestre em Ciência Animal.

APROVADA: 15 de Julho de 2019.

---

Dra. Bruna Laurindo Rosa  
UFAC

---

Dr. Bruno Pena Carvalho  
EMBRAPA Acre

---

Dr. Maykel Franklin Lima Sales  
Embrapa Acre  
(Orientador)

**Ao meu querido e amado avô,  
João Luiz de Queiroz (*In Memoriam*),  
homem íntegro e sábio que me passou  
tantos ensinamentos e amor!**

A minha princesinha Peteca,  
pelo amor puro que recebi e carinho sincero  
nos momentos felizes e difíceis,  
a ela meu amor mais sincero e eterno!

Dedico.

## AGRADECIMENTOS

À Deus, por ter me dado a vida, guiar meus caminhos, me abençoar e manter perseverante em meio a tantos obstáculos.

Ao meu esposo e melhor amigo Vicente de Paulo, que esteve presente em todos os momentos, fossem de vitória, nervosismo, ansiedade, tristeza ou comemorações. Meu apoiador e incentivador constante em momentos decisivos e importantes vividos até aqui.

Aos meus pais e meu irmão, Maria Rosilene, Cilas Abreu e Giovanne Abreu, por todo o amor e incentivo nesta jornada. Em especial a minha mãe, mulher guerreira, que me deu seu amor e apoio incondicional e foi o maior exemplo que tive para não desistir dos meus sonhos.

As melhores amigas que alguém poderia ter, Lauane Rocha, Vanessa Fernandes e Camila Mello pela amizade, incentivo, apoio nos momentos de dificuldade e companheirismo sempre.

Ao meu orientador e ser humano incrível, Dr. Maykel Sales, pela oportunidade concedida, confiança, apoio, por toda a sua paciência, amizade e grandes ensinamentos que levarei por toda a vida.

À Universidade Federal do Acre e ao Programa de Pós-Graduação em Sanidade e Produção Animal Sustentável na Amazônia Ocidental, pela oportunidade de realização do curso de Mestrado.

À Coordenação de Aperfeiçoamento de pessoal de Nível Superior (CAPES) pela concessão da bolsa de estudo.

Ao Senhor Luiz Augusto, proprietário da Fazenda Guaxupé, pela disponibilização da sua estrutura e ao Dr. Antônio Policarpo, pela valiosa ajuda com a estatística deste trabalho.

Ao meu orientador de graduação, Dr. Carlos Mauricio por todas as sugestões, conselhos, ajuda crucial e ensinamentos passados que foram valiosos para este trabalho e minha formação.

A Embrapa Acre e seus funcionários de campo e laboratório: Sebastião, Elson e Valnei pela colaboração valiosa nas análises e coletas em campo, indispensáveis para o desenvolvimento deste trabalho.

Ao técnico Álvaro e os analistas Adriano Mesquita e Renata Beltrão por todo o apoio e incentivo durante o período de realização deste curso.

A amiga Ingrid Alencar pela contribuição valiosa no desenvolvimento deste trabalho, amizade e conselhos.

A Jaiane Vasconcelos, minha eterna dupla dinâmica, por toda a ajuda e apoio neste trabalho e na vida, pelos importantes momentos de descontração, amizade fiel, conversas e conselhos que se tornaram indispensáveis.

As amigas de república Maria Clara, Egídia, Mariana e Juliana, pela amizade sincera e intensa e pelos momentos de descontração maravilhosos! Minhas conselheiras e ouvintes em um dos períodos mais difíceis e felizes durante este curso.

A todos que contribuíram direta ou indiretamente para a realização deste trabalho e conclusão desta fase da minha vida, **muito obrigada!**

*“É preciso que eu suporte duas ou três lagartas se eu  
quiser conhecer as borboletas.”*

*Antonie de Saint-Exupéry, O Pequeno Príncipe*



**CERTIFICADO DO COMITÊ DE ÉTICA NO USO DE ANIMAIS –  
EMBRAPA ACRE**

**Título do projeto:** Desempenho de Novilhos Nelore em Pastos Consorciados com  
Amendoim Forrageiro na Amazônia Ocidental.

**Processo número:** 001/2018

**Protocolo número:** 001/2018

**Responsável:** Prof. Dr. Maykel Franklin Lima Sales

**Data de aprovação:** 15/01/2018

## LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ABIEC	Associação Brasileira das Indústrias Exportadoras de Carnes
CLS	Colmo Seco
CLV	Colmo Verde
DIVMS	Digestibilidade <i>in vitro</i> de Matéria Seca
DMST	Disponibilidade de Matéria Seca Total
FDA	Fibra em Detergente Ácido
FDN	Fibra em Detergente Neutro
FLS	Folha Seca
FLV	Folha Verde
GMD	Ganho Médio Diário
GPT	Ganho de Peso Total
INV	Invasora
MM	Material Morto
MS	Matéria Seca
MO	Matéria Orgânica
NIDA	Nitrogênio Indigestível em Detergente Ácido
NIDN	Nitrogênio Indigestível em Detergente Neutro
NRC	National Research Council
PB	Proteína Bruta
TL	Taxa de Lotação
UA	Unidade Animal

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Mapa geral da Fazenda Guaxupé com destaque para a localização da área experimental e divisão dos piquetes.....	14
Figura 2. Croqui do experimento.....	15
Figura 3. Variabilidade anual das chuvas no Estado do Acre.....	16
Figura 4. Altura média do pasto antes e após o pastejo, ao longo das três estações do ano de 2018.....	22
Figura 5. Precipitação e temperaturas médias em três estações do ano de 2018.....	23
Figura 6. Composição Botânica dos pastos puro e consorciado nas condições pré e pós pastejo em três estações do ano de 2018.....	24

## LISTA DE TABELAS

- Tabela 1. Teores de pH em água, fósforo (P), potássio (K), cálcio (Ca), magnésio (Mg), alumínio (Al), soma de bases (SB), capacidade de troca de cátions (CTC) e saturação por bases (V) presentes em a mostras coletadas da camada 0-20 cm do solo da área experimental.....16
- Tabela 2. Disponibilidade de Matéria Seca Total (DMST – kg/ha), sob pastejo em p asto puro de *B. humidicola* e pasto consorciado com *A. pintoi* BRS Mandobi, para as três estações do ano de 2018, Outono, Inverno e Primavera no período de pré pastejo (CV = 5,04%).....19
- Tabela 3. Disponibilidade média de Folhas Verdes (FLV), Folhas Secas (FLS), Colmos Secos (CLS), Material Morto (MM) e Invasoras (INV) dos pastos consorciado e puro no período de corte **pré pastejo**, nos dois tipos de pastos, para as três estações do ano de 2018, Outono, Inverno e Primavera (valores expressos em kg/ha).....20
- Tabela 4. Disponibilidade de Matéria Seca Total (DMST), média de Folhas Secas (FLS), Colmos Secos (CLS), Material Morto (MM), Invasoras (INV), dos pastos consorciado e puro no período de corte **pós pastejo**, para as três estações do ano de 2018, Outono, Inverno e Primavera (valores expressos em kg/ha).....20
- Tabela 5. Disponibilidade de Colmo Verde (CLV – kg/ha) para os pastos puro e c onsorciado, nas três estações do ano (Outono, Inverno e Primavera de 2018) - no **pré-pastejo** (CV = 12,21%).....21
- Tabela 6. Disponibilidade de Colmo Verde (CLV) e Folha Verde (FV) nos pastos puro e consorciado, nas três estações do ano (Outono, Inverno e Primavera de 2018) no **pós-pastejo** (CV = 16,96% e CV = 15,19%) (valores em kg/ha).....21
- Tabela 7. Proteína Bruta (PB - %), sob pastejo em pasto puro de *B. humidicola* e pasto consorciado com *A. pintoi* BRS Mandobi, para as três estações do ano de 2018, Outono, Inverno e Primavera (CV = 7,34%).....27
- Tabela 8. Teores médios de fibra em detergente neutro (FDN), fibra em detergente á cido (FDA), lignina, digestibilidade *in vitro* da matéria seca (DIVMS), nitrogênio indigestível em detergente neutro (NIDN), nitrogênio indigestível em detergente ácido (NIDA, celulose, lignina, cinzas, fósforo e potássio de amostras de pastejo simulado antes do pastejo, nos pastos puro e consorciado, e *A. pintoi* BRS Mandobi durante a estação de Outono.....28
- Tabela 9. Teores médios de fibra em detergente neutro (FDN), fibra em detergente á cido (FDA), lignina, digestibilidade *in vitro* da matéria seca (DIVMS), celulose, lignina, cinzas, fósforo e potássio de amostras de pastejo simulado antes do pastejo, nos pastos puro e consorciado, e *A. pintoi* BRS Mandobi durante a estação de Inverno.....29

Tabela 10. Teores médios de fibra em detergente neutro (FDN), fibra em detergente ácido (FDA), lignina, digestibilidade <i>in vitro</i> da matéria seca (DIVMS), celulose, lignina, cinzas, fósforo e potássio de amostras de pastejo simulado antes do pastejo, nos pastos puro e consorciado, e <i>A. pintoi</i> BRS Mandobi durante a estação de Primavera.....	29
Tabela 11. Ganho médio diário (GMD, kg/dia) e ganho de peso total (GPT, kg) de novilhos Nelore sob pastejo em pasto puro de <i>B. humidicola</i> e consorciado com <i>A. pintoi</i> BRS Mandobi, no Acre. ....	30
Tabela 12. Ganho médio diário (GMD, kg/dia) e ganho de peso total (GPT, kg), para as três estações do ano de 2018, Outono, Inverno e Primavera.....	30
Tabela 13. Taxa de Lotação (TL, UA/ha), em três estações do ano de 2018 (CV=3,07%).....	31
Tabela 14. Produtividade média (kg de peso corporal/ha) de bovinos Nelore em pasto puro de <i>B. humidicola</i> e consorciado com <i>A. pintoi</i> BRS Mandobi, em três estações do ano de 2018, no Acre.....	32

## RESUMO

**ABREU**, Andressa de Queiroz. Universidade Federal do Acre, julho de 2019. **Desempenho de novilhos nelore em pastos consorciados com amendoim forrageiro na Amazônia Ocidental.** Orientador: Maykel Franklin Lima Sales. A introdução de leguminosas em pastagens é uma alternativa de uso mais sustentável da terra, ajudando nos processos de decomposição dos resíduos vegetais das espécies C<sub>3</sub> e C<sub>4</sub>, o que gera uma maior disponibilidade de N disponível as plantas, promovendo aumento da capacidade de suporte, maior ganho por unidade de área e melhor rendimento animal. Objetivou-se com este trabalho, avaliar e comparar as características da pastagem, bem como o desempenho e produtividade de novilhos Nelore manejados sob lotação rotativa em pastos puros de *Brachiaria humidicola* e consorciados com *Arachis pintoi* cv. BRS. Mandobi, durante as diferentes estações do ano, no Acre. O experimento foi realizado no período de março a dezembro de 2018, com delineamento inteiramente casualizado, parcelas subdivididas no tempo (estações de outono, inverno e primavera), três repetições e dois tratamentos (pasto de *B. humidicola* exclusiva e pasto consorciado de *B. humidicola* com *A. pintoi* cv. BRS Mandobi). Os animais mantidos no pasto consorciado, apresentaram 32% de superioridade no GMD (0,5662 kg/animal/dia) em relação aos mantidos no pasto puro (0,3820 kg/animal/dia). O mesmo foi observado no GPT, com médias de 155,83 kg e 111,44 kg respectivamente no pasto consorciado e puro. Entre as estações, a maior média de GMD e GPT foi observada na estação de Primavera, seguida da estação de Outono. Para produtividade houve interação significativa entre os fatores ( $P < 0,05$ ), sendo que consorcio proporcionou valores superiores de produtividade em todas as estações, com um aumento de 34,84% (226,54 kg de peso vivo/ha) em relação ao pasto puro (147,62 kg de peso vivo/ha). O amendoim forrageiro representou média de 19,7% da composição botânica do pasto, contribuindo diretamente para manter o balanço de N no solo. O consorcio apresentou ainda maior DMST (6,3 t/ha) quando comparado ao pasto puro (5,9 t/ha), nas estações de outono e inverno, e médias estatisticamente semelhantes na primavera. Assim, o consórcio de *B. humidicola* e *A. pintoi* é uma tecnologia eficiente para as pastagens no Acre, podendo proporcionar GMD superior a 30% nos animais, aumento da produtividade, aumento da capacidade de suporte, possibilidade de fornecer dieta rica em proteína e favorece o uso inteligente do ambiente amazônico.

**Palavras chave:** *Arachis pintoi*, *Brachiaria humidicola*, pasto puro, consorciação, produção animal.

## ABSTRACT

**ABREU**, Andressa de Queiroz. Universidade Federal do Acre, July 2019. **Performance of nellore steers in pastures intercropped with forage peanuts in Western Amazon.** Advisor: Maykel Franklin Lima Sales. The introduction of legumes in pastures is a more sustainable alternative for land use, helping in the decomposition processes of plant residues of species C3 and C4, which generates a greater availability of available plant N, promoting increased carrying capacity, greater gain per unit area and better animal yield. The objective of this work was to evaluate and compare the characteristics of the pasture, as well as the performance and productivity of Nellore steers managed under rotational stocking in pure *Brachiaria humidicola* pastures and intercropped with *Arachis pintoi* cv. BRS. Mandobi, during the different seasons of the year, in Acre. The experiment was carried out from March to December 2018, with a completely randomized design, plots subdivided in time (autumn, winter and spring seasons), three replications and two treatments (*B. humidicola* pasture and *B. intercrop* pasture). *humidicola* with *A. pintoi* cv. BRS Mandobi). The animals kept in the intercropping pasture showed 32% superiority in GMD (0.5662 kg / animal / day) compared to those kept in the pure pasture (0.3820 kg / animal / day). The same was observed in the GPT, with averages of 155.83 kg and 111.44 kg respectively in the intercropping and pure pasture. Between seasons, the highest average of GMD and GPT was observed in the spring season, followed by the autumn season. For productivity there was significant interaction between the factors ( $P < 0.05$ ), and consortium provided higher productivity values in all seasons, with an increase of 34.84% (226.54 kg live weight / ha) in relation to pure pasture (147.62 kg live weight / ha). Forage peanuts represented an average of 19.7% of the pasture botanical composition, directly contributing to maintain the N balance in the soil. The intercropping presented even higher DMST (6.3 t \ ha) when compared to the pure pasture (5.9t \ ha), in the fall and winter seasons, and statistically similar averages in the spring. Thus, the *B. humidicola* and *A. pintoi* intercropping is an efficient pasture technology in Acre and can provide over 30% GMD in animals, increased productivity, increased carrying capacity, ability to provide high protein diet and favors the intelligent use of the Amazonian environment.

**Keywords:** *Arachis pintoi*, *Brachiaria humidicola*, pure grass, consortium, animal production.

## SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO.....	1
2 REVISÃO DE LITERATURA.....	4
2.1 Pecuária de corte no Brasil.....	5
2.2 Degradação das Pastagens.....	7
2.3 Pastos Consorciados.....	9
2.4 Amendoim Forrageiro.....	11
3 MATERIAIS E MÉTODOS.....	14
3.1 Localização e Duração do Experimento.....	14
3.2 Delineamento Experimental e Tratamentos.....	14
3.3 Animais Utilizados.....	15
3.4 Variáveis Ambientais.....	16
3.5 Variáveis Avaliadas.....	17
3.6 Análise Estatística.....	18
4 RESULTADOS E DISCUSSÃO .....	19
4.1 Características do Pasto.....	19
4.2 Produção Animal.....	29
5 CONCLUSÕES.....	34
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	35



## 1 INTRODUÇÃO

O Brasil tem cerca de 222 milhões de cabeças bovinas, atualmente possuindo o maior rebanho comercial do mundo, criado quase que em sua totalidade de maneira extensiva (BRASIL, 2018). Essas pastagens ocupam 164 milhões de hectares, ou 20% da área total do país, com uma taxa de ocupação de 1,3 cab/ha (ABIEC, 2017, SANTOS; FILTER, 2018). O rebanho é formado por aproximadamente 80% de animais de raças zebuínas (*Bos taurus indicus*), rústicos e bem adaptados ao ambiente tropical, ideais para o clima do Brasil. Destaca-se aqui a raça Nelore, responsável por formar 90% desta parcela (ABIEC, 2016).

Com este cenário o agronegócio brasileiro tem na pecuária de corte uma de suas atividades mais importantes e produtivas, registrando crescentes avanços quantitativos e qualitativos, que a mantém como setor de grande capacidade empregadora e de geração de renda, fazendo assim com que a produção de bovinos passe por mudanças no modelo de produção, com sistemas mais intensificados, exigindo manejo do pastejo mais tecnificado, manejo sanitário e nutricional adequado, bem como melhoria da qualidade genética dos animais, visando sempre uma maior produtividade (EUCLIDES FILHO, 2004; ARTMANN et al., 2012).

No estado do Acre o cenário também é promissor, sendo a pecuária a de maior importância econômica. Com um rebanho de 2,86 milhões de cabeças em 2017 (IBGE, 2018), criados em uma área de aproximadamente 1,92 milhões de hectares de pastagens cultivadas (COSTA et al., 2014), que são formadas em sua maioria, em torno de 80%, por gramíneas do gênero *Brachiaria* (ANDRADE; VALENTIM, 2004).

No entanto, estas gramíneas apesar da ampla utilização, possuem baixos teores de nitrogênio não proteico e baixa digestibilidade que aparecem mais fortemente em estágios avançados de maturação, tendo o pecuarista a necessidade de buscar alternativas para enriquecer a dieta dos animais, sendo a mais utilizada a suplementação proteica pelo fornecimento de ureia ou alimentos ricos em proteína,

como o farelo de soja, que possuem alto custo no estado do Acre. Segundo Minson (1990), teores de proteína bruta inferiores a 7% limitam a taxa de fermentação pela alteração da atividade microbiana ruminal, afetando inclusive o consumo de matéria seca pelos animais.

Para contornar estas limitações e melhorar a produtividade dessas forrageiras uma das alternativas é a consorciação dessas gramíneas com leguminosas forrageiras, resultando no aumento do teor proteico da gramínea, pelo efeito associativo a leguminosa, e aumento da fertilidade dos solos, amenizando o processo de degradação e consequentemente reduzindo o aparecimento de plantas espontâneas (RIBEIRO; JÚNIOR, 2015). Além disso a introdução de leguminosas em pastagens é também uma alternativa de uso mais sustentável da terra, contribuindo para reduzir a produção de metano pelos ruminantes e ajudando nos processos de decomposição dos resíduos vegetais das espécies C<sub>3</sub> e C<sub>4</sub> no consórcio, o que gera uma maior disponibilidade de Nitrogênio e menor oxidação de Carbono, que passa a compor a matéria orgânica do solo. Com potencial para estocar mais que o dobro de todo carbono presente na superfície do planeta e na atmosfera terrestre, a matéria orgânica, contribui desta forma, para mitigar os impactos negativos da atividade pecuária (BABILÔNIA, 2013). O consórcio surge então como uma alternativa interessante para o suprimento de nitrogênio, este que é um dos nutrientes de menor disponibilidade no pasto.

O *Arachis pintoi*, popularmente conhecido como amendoim forrageiro, é uma leguminosa forrageira tropical que apresenta elevado potencial para produção animal e se destaca por possuir alta capacidade de persistir em ambientes forrageiros, sendo a espécie que apresenta maior cultivo entre as leguminosas, por possuir altos teores de PB (13 a 22%) e digestibilidade *in vitro* de matéria seca (60 e 67%) (LASCANO; EUCLIDES, 1996; CARVALHO, 2014).

No Acre, o amendoim forrageiro vem sendo usado com sucesso em algumas pastagens, apresentando excelente desempenho agrônômico, com alta persistência e compatibilidade com várias gramíneas. Uma dessas pastagens, na qual realizou-se este estudo, formada há 8 anos, vem sendo avaliada com o objetivo de monitorar o aumento progressivo do amendoim forrageiro e seu efeito no ganho de peso dos animais. Nas primeiras avaliações na área entre os anos de 2012 e 2013, Vasconcelos et al. (2013) observaram 10% de participação do *Arachis pintoi* na composição botânica durante o período das águas. A mesma composição botânica foi observada por Sales et al. (2015)

em experimento realizado na área entre novembro de 2013 e fevereiro de 2014. Os autores trabalharam em sistema de pastejo contínuo, com uma lotação de 3,97UA/ha.

Mais informações são necessárias para entender como o pasto consorciado se apresenta com o passar dos anos e quais as interações e efeitos que pode ocasionar no valor nutricional do pasto e no ganho de peso dos animais. Desta forma, este trabalho teve por objetivo avaliar e comparar as características da pastagem, bem como o desempenho produtivo de novilhos Nelore manejados sob lotação rotativa em pastos puros de *Brachiaria humidicola* e consorciados com *Arachis pintoi* cv. BRS. Mandobi, durante três estações do ano, no Acre.

## 2 REVISÃO DE LITERATURA

O Brasil ocupa posição internacional importante por ser um dos principais exportadores de alimentos e matérias primas. Isso é possível, em primeiro lugar, pela disponibilidade de áreas agricultáveis para a produção de grãos e forragem, e pelo fato do país possuir de 12 a 18% de toda água potável mundial, assim como condições favoráveis à produção na maioria das regiões brasileiras.

Para continuar produzindo com qualidade e suprindo a necessidade de exportação se busca continuamente metodologias para elevar a produtividade e aumentar a oferta de forragem das pastagens, mas sempre se atentando para as preocupações quanto à sustentabilidade dos sistemas de produção, que com este cenário vem crescendo continuamente.

Como consequência da elevada produção de forragem, essas pastagens possuem alta capacidade de extração de nutrientes do solo e, em regra, essa remoção de nutrientes pela forrageira é proporcional ao rendimento obtido (REIS; RODRIGUES, 1993). Isso faz com que o sucesso da exploração seja condicionado à mudança na atitude do produtor, que deve desenvolver nova visão a respeito da pastagem, a qual passa a ter conotação de cultura agrícola.

Nesse contexto, a intensificação dos sistemas de produção em pastos tem sido vista como uma opção sustentável para a exploração da pecuária, evitando-se a abertura de novas áreas e recuperando áreas anteriormente desmatadas (MUIR et al., 2011). Para este processo ser realizado com sucesso é necessário repor nutrientes ao solo que foram retirados pelas plantas e pelos processos de degradação ou lixiviação, mas os custos para aquisição de insumos para este fim são muito altos, tornando esta prática pouco rentável, principalmente quando se pensa na fertilização nitrogenada (TEIXEIRA et al., 2010).

Uma solução viável para enfrentar este problema seria o estabelecimento de sistemas de produção que promovam a sustentabilidade e a rentabilidade das

pastagens, com utilização eficiente dos recursos disponíveis (LUSCHER et al., 2014). O uso de leguminosas em pastagens consorciadas é uma alternativa promissora para este fim, uma vez que propicia condições para a fixação biológica de nitrogênio, otimiza a utilização do nutriente no sistema, favorece a transferência deste para a gramínea (LUSCHER et al., 2013), reduz as necessidades de adubação química e resulta em menores gastos com fertilizantes sintéticos (VENDRAMINI et al., 2014), além de produzir forragem de melhor valor nutritivo (SHONIESKI et al., 2011), promovendo assim uma produção animal com menor impacto ambiental.

## **2.1 Pecuária de Corte no Brasil**

De acordo com a FAO (2015) a população mundial está em constante crescimento, tornando necessário um aumento na produção de alimento. Em um estudo realizado pela ONU (2019), o efetivo populacional está em torno de 7,7 bilhões, tendo como projeção de crescimento de cerca de um bilhão nos próximos anos alcançando assim, cerca de 9,7 bilhões em 2050. Nesse sentido, o Brasil se apresenta como um importante mercado alimentício, tanto para a produção de grãos, como de produtos de origem animal (HOFFMANN et al., 2014)

O agronegócio brasileiro, em resposta à demanda populacional, torna-se cada vez mais importante para a produção de alimentos (IPEA, 2017) buscando para a próxima década, com foco na competitividade, modernidade e utilização permanente da tecnologia, um caminho para a sustentabilidade (FERREIRA, 2014).

De acordo com estudos conduzidos pela FIESP (2014), o território brasileiro é amplo e produtivo tendo ainda espaço para o crescimento agrícola. Além disso, o país apresenta solo e clima propício para pecuária de corte, oferecendo baixos custos de produção em sistemas a pasto (KOURY FILHO, 2010). Nesse contexto, a cadeia produtiva da pecuária no Brasil movimentou em 2015, mais de 483,5 bilhões, mostrando um crescimento de mais de 27% em relação ao ano anterior (ABIEC, 2016). Em 2017, a pecuária continuou a fazer parte dos principais segmentos de produção econômica do país, com o produto interno bruto correspondendo a 31% do setor do agronegócio brasileiro (ABIEC, 2018). Isso leva o país a ser considerado um grande potencial de mercado futuro.

Embora esse cenário da produção animal seja promissor, a produtividade da pecuária pode ser ainda maior se combinada com a restauração e manutenção da fertilidade do solo, intensificação do uso de fertilizantes, estratégias de manejo

nutricional mais apuradas, exploração do potencial forrageiro dos pastos e a recuperação de áreas degradadas (MACEDO, 1999; FERREIRA, 2014). Assim a utilização de tecnologias que promovam melhor utilização e conservação do solo, reduzam a dependência da agropecuária no uso de defensivos e fertilizantes, e diminuam a emissão de gases que causam efeito estufa, favorecerá ganhos em produtividade sustentável e aumento do produto interno bruto brasileiro.

A pecuária na Amazônia vem apresentando um importante crescimento, subsidiado por grandes projetos de infraestrutura (VALENTIN; ANDRADE, 2009; DIAS-FILHO, 2012) e incentivos de créditos rurais, somados à instalação de novos frigoríficos na região (MARTINS et al., 2008). No período entre 1990 e 2015, o rebanho da Amazônia legal, atingiu um crescimento anual de 5%, enquanto o rebanho nacional não ultrapassou 1,7% ao ano (DOS SANTOS et al., 2017).

Segundo dados do IBGE (2017), somente a região norte possui um efetivo de rebanho superior a 47 milhões de cabeça, 21,55% do rebanho nacional, mostrando ter um grande potencial de produção de carne para o Brasil. Somente o Acre, contribui para o país com um efetivo de 2,99 milhões de cabeças, 1,37%, criadas predominante nas propriedades sob sistema tradicional extensivo. De acordo com Barbosa et al. (2015), em uma projeção para 2031, o estado passará a ter um efetivo de rebanho de 4 milhões de cabeças, com produção de 6,79 @/ha/ano, uma taxa de lotação de 1,38 UA/ha e com áreas de pastagens contemplando cerca de 2 milhões de hectares.

Porém, segundo Costa et al. (2008), os índices de produtividade reais dos rebanhos, na maioria das propriedades são considerados insatisfatórios e alguns dos fatores que contribuem para isso são baixa qualidade da forragem, práticas de manejo inadequadas, degradação de grandes áreas de pastagens e animais de baixo potencial produtivo. Dentre as causas da degradação de pastagens, destacam-se as condições físicas e químicas do solo, como compactação e erosão, declínio da fertilidade do solo e falta de reposição de nutrientes (REBONATTI, 2015).

A falta de nutrientes pode ocasionar sérios problemas, dificultando o crescimento da forrageira e prejudicando seu potencial produtivo. Embora este possa ser melhorado com a aplicação de fertilizantes, principalmente a base de nitrogênio (N), o alto custo limita sua utilização em virtude, principalmente, da necessidade de aplicações frequentes. Desta forma, a inclusão de leguminosas na pastagem é uma alternativa viável para a manutenção do nível adequado de N no sistema, uma vez que

as leguminosas podem beneficiar as gramíneas com o fornecimento desse nutriente via fixação biológica além da elevação dos teores de proteína bruta da forragem.

No Acre, mais de 90% das pastagens são cultivadas sendo que apenas 45% apresentam algum tipo de consorciação com leguminosas. A puerária (*Pueraria phaseoloides*) apresenta-se como a leguminosa de maior expressão no estado (30%), no entanto, outra leguminosa tem tido grande crescimento nas propriedades acreanas, o amendoim forrageiro (*Arachis pintoi*), ocupando cerca 137,6 mil ha de áreas, o que corresponde a 7% dos 1,92 milhões de hectares de pastagens cultivadas no Estado, o suficiente para elevar a capacidade de suporte dessas propriedades para 3 UA/ha e o potencial de produtividade de carne para até 35 @/ha/ano (VALENTIM; ANDRADE, 2009; COSTA; AMARAL, 2014; ANDRADE et al., 2015; EMBRAPA, 2017; VALENTIM et al., 2018).

De acordo com Sales et al. (2015), apenas 10% de *Arachis pintoi* cv. Mandobi na composição botânica do pasto de *Brachiaria humidicola* já são suficientes para expressar efeitos positivos sobre o desempenho produtivo de novilhos Nelore, no período das águas, com ganhos da ordem de 18% para o pasto consorciado (0,597 x 0,507 kg/animal/dia), o que representa um aumento de produtividade animal de 18,7% (330 kg/ha x 278 kg/ha, em 101 dias de avaliação), com taxa de lotação de 3,81 UA/ha nos pastos puros e 3,97 UA/ha nos pastos consorciado.

Diante de todo o exposto, conhecer como as diferentes espécies de leguminosas se adaptam as diversas regiões do Brasil, é fator limitante e necessário para desenvolver um manejo eficiente, tendo sucesso com o consórcio. A leguminosa *Arachis pintoi* já mostra ter resultados satisfatórios na região do Estado do Acre, mas o conhecimento dos índices zootécnicos ao longo do ano, contemplando as mudanças de pluviosidade e temperatura nas estações ainda é baixo, porém é necessário para conhecer ainda mais o potencial desta forrageira.

## **2.2 Degradação das Pastagens**

O surgimento de áreas descobertas que logo são substituídas por invasoras de folha larga e estreita é resultado do manejo inadequado adotado pelos produtores somado às deficiências nutricionais do solo, levando à degradação das pastagens (BOMFIM et al., 2003), um processo evolutivo de perda de vigor, produtividade e da capacidade de recuperação natural da pastagem, tornando-a mais susceptível a ataque de pragas, doenças e aumentando o número de invasoras, consequentemente ficando

incapaz de suportar os níveis de produção e qualidade exigidos pelos animais (MACEDO, 1995).

Na Mata Atlântica, apesar de não se ter uma estimativa precisa do quanto da área de pastagem apresenta degradação, sabe-se da gravidade do problema que tem se tornado cada vez mais preocupante. E essa degradação das pastagens é consequência de diversos fatores, como o uso de espécies forrageiras inadequadas, superpastejo, compactação do solo, erosão, pragas, falta de manejo adequado e adubação (ARAÚJO JÚNIOR et al., 2010).

Andrade et al. (2011) associaram o processo de degradação das pastagens ao baixo nível tecnológico das propriedades, que reflete em baixos índices zootécnicos, tendo como consequência baixa produtividade e pouca lucratividade, tornando os sistemas de produção ineficientes. Eles mostraram que a capacidade de suporte potencial das pastagens tropicais é de 12,5 UA/ha, no entanto apenas 7,5% desse potencial é explorado, pois a lotação média nacional é de 1,3 UA/ha.

Além disso, o processo de degradação das pastagens no Brasil é atribuído também à baixa fertilidade dos solos tropicais, principalmente os do Cerrado, com baixa disponibilidade em P e N (DUBEUX JR. et al., 2007). A ausência de adubação de manutenção, principalmente nitrogenada, a adoção de manejo do pastejo inadequado e à deposição de serapilheira de baixa qualidade (alta relação C:N e elevado teor de lignina) causam redução na disponibilidade de nutrientes, devido à baixa taxa de mineralização dos resíduos vegetais e imobilização de nitrogênio pela ação de microrganismos (DUBEUX JR. et al., 2006; THOMAS, ASAKAWA, 1993).

A recuperação de pastagens degradadas enfim se tornou uma política pública, com o Governo Federal assumindo o compromisso de recuperar 15 milhões de hectares de pastagens degradadas até 2020 como parte das metas do Plano ABC (Agricultura de Baixo Carbono) (CORDEIRO et al., 2011). Além disso, os pecuaristas brasileiros estão convencidos da necessidade de recuperar suas pastagens, prova disso foi colhida durante o Rally da Pecuária, uma expedição coordenada por diversas empresas privadas, que percorreu em 2011 mais de 30 mil quilômetros visitando 90 fazendas em nove estados, nas principais regiões de pecuária do Brasil. Durante as visitas constatou-se que 75% dos 305 produtores entrevistados precisavam reformar alguma área de pastagem (COSTA, 2011).

Dentro deste cenário da agropecuária brasileira, torna-se cada vez mais real que o grande desafio para a produção de bovinos a pasto será o aumento da eficiência, por



meio do uso de tecnologias de manejo mais intensivo da pastagem (DIAS-FILHO, 2010).

### 2.3 Pastos Consorciados

A sustentabilidade das pastagens cultivadas em regiões tropicais é dependente da reposição do nitrogênio extraído no sistema solo-planta, por ser o nutriente mais exigido para produção de forragem (BODDEY et al., 2004). No entanto, a viabilidade econômica é um dos fatores que mais limita o uso de adubos químicos nas pastagens brasileiras, principalmente no que diz respeito à aplicação do nitrogênio (TEIXEIRA et al., 2010), em que o valor da tonelada da ureia agrícola que se elevou mais de 500%, de 1994 a 2012 (IEA, 2012).

O Brasil importa 60% do nitrogênio que consome, e em 2007, apenas na forma de ureia, sulfato de amônio e nitrato de amônio, importou cerca de 1,7 milhão de toneladas desse nutriente. Exemplificando, a aplicação de apenas 50 kg de N por hectare ao ano, que é a recomendação mínima para forrageiras, nos 50 milhões de hectares de pastagens cultivadas somente no Cerrado, implicaria em aumento anual de 2,5 milhões de toneladas nas importações (KARIA et al., 2010). Isso seria impossível no cenário atual de preços de adubos, o que demonstra que essa solução não pode ser aplicada de forma generalizada.

Segundo Vendramini et al. (2014), uma alternativa para minimizar os efeitos negativos da deficiência de nutrientes induzida por microorganismos é melhorar a qualidade da serrapilheira e, conseqüentemente, promover ciclagem de nutrientes mais eficiente nas pastagens. Desse modo, o cultivo de gramíneas em consórcio com leguminosas forrageiras com capacidade de fixação de N<sub>2</sub> atmosférico pode ser uma estratégia eficiente para recuperar pastagens degradadas e/ou prevenir a degradação das mesmas. A leguminosa deposita serrapilheira de melhor qualidade, a qual pode fornecer nitrogênio ao sistema soloplanta-animal de forma mais econômica do que de fontes industrializadas tornando a atividade mais sustentável (CANTARUTTI et al., 2002; GILLER; CADISCH, 1995),

Silva et al. (2012), avaliando a serrapilheira de *Calopogonium mucunoides* com *Brachiaria decumbens* por dois anos verificaram que à medida que a leguminosa aumentava em proporção, havia redução acentuada na relação C:N da mistura de serrapilheira e aumento na sua mineralização. Desta forma, a manutenção da

leguminosa na pastagem promoveu melhoria na composição química da serrapilheira e aumento na quantidade e na velocidade de nutrientes reciclados, notadamente o N.

Essa leguminosa apresenta algumas características que garantem sua persistência e compatibilidade com diversas gramíneas forrageiras, com destaque para sua alta resistência ao pastejo, reprodução clonal eficiente, alta tolerância ao sombreamento e manutenção de um banco de sementes enterradas no solo (ABREU et al., 2012). Mas a principal expectativa no uso de pastagens consorciadas é a melhoria da produção animal em relação à pastagem de gramínea exclusiva, com redução significativa dos custos de produção, já que não será feita à adubação com nitrogênio mineral. Além de que maior será a capacidade de suporte das pastagens e haverá um aumento do período de pastejo, permitindo conseqüentemente, um maior ganho por unidade de área e melhor rendimento animal (ASSMANN et al., 2004).

Barcellos et al. (2008), ao fazerem uma revisão de literatura, concluíram que, em média, os pastos consorciados proporcionam ganhos de 437g/animal/dia (variando de 230-610g/animal/dia) e os pastos exclusivos 333g/dia (variação de 117-574g/dia). Almeida et al. (2002), ao avaliar o ganho de peso de bovinos Nelore em pastos consorciados de *Brachiaria decumbens* com *Stylosanthes guianensis* cv. Mineirão, constataram que o pasto consorciado obteve ganho médio de 409g/novilho/dia, e valores semelhantes foram observados por Euclides et al. (1998), que ao estudarem pastagens de *B. decumbens* e de *B. brizantha* cv. Marandu consorciados ou não com *Calopogonium mucunoides*, sob lotação contínua (taxa de lotação média de 3,1 novilhos/ha), encontraram maiores ganhos por animal em pastos consorciados, com valores de 390g/dia.

Há várias experiências bem-sucedidas com pastagens de gramíneas e leguminosas em regiões de clima temperado, particularmente na Nova Zelândia, onde a associação entre azevém (*Lolium perenne*) e trevo branco (*Trifolium repens*) compõem a base alimentar dos sistemas de produção de gado de leite (CARADUS et al., 1996; MUIR et al., 2011). Além destas, no Brasil o uso de pastagens consorciadas vem apresentando resultados satisfatórios e possibilitado aumento de produtividade e precocidade na produção de bovinos de corte (EMBRAPA, 2017; SALES et al. 2015; ANDRADE, 2012; VASCONCELOS et al. 2013; PEREIRA; SANTANA; REZENDE, 1996).

## 2.4 Amendoim Forrageiro (*Arachis pintoi* Krap. & Greg.)

O amendoim forrageiro é uma espécie de leguminosa explorada no Brasil, com maior difusão na região norte e centro-oeste, sendo que na região sul-brasileira vem se destacando a cv. Alqueire-1, desenvolvida para resistir ao frio. Apresenta produção de forragem e persistência satisfatórias e, além disso, alta qualidade constatada pelo incremento da produção animal em função de bons conteúdos de proteína bruta e digestibilidade, características que tem tornado o amendoim forrageiro uma das melhores alternativas de alimentação com menor custo (NASCIMENTO, 2006)

É uma leguminosa adaptada a solos ácidos e de baixa fertilidade, possui características como alta produção de forragem, alta capacidade de fixar nitrogênio, boa tolerância ao sombreamento, excelente valor nutritivo, com teores de proteína bruta e digestibilidade *in vitro* da matéria seca variando de 13 a 25 % e de 60 a 70 %, respectivamente, com produção anual de matéria seca entre 5 e 13 t/ha (SILVA, 2004). De acordo com Ramos et al. (2010) o amendoim forrageiro, além de altos teores de proteína, também apresenta um baixo teor de FDN e FDA com alta digestibilidade, com pouca variação entre as frações folha e caule e com o avanço da idade da planta, sobretudo quando comparado com outras forrageiras tropicais, especialmente as gramíneas.

Segundo Lima et al. (2003), uma característica que confere grande tolerância ao pastejo é a localização dos pontos de crescimento do amendoim forrageiro que, geralmente, tem baixa acessibilidade aos animais, pela alta densidade de estolões e de raízes, e pela localização de gemas axilares a baixo do nível do solo ou protegidas, quando acima deste, 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 intensivo. De acordo com Andrade (2010), a reposição das plantas via clonal ou vegetativa é o mecanismo o mais eficiente e desejável para a persistência das leguminosas em pastos consorciados e o amendoim forrageiro apresenta esse mecanismo de persistência.

*Arachis pintoi* (amendoim forrageiro) é a leguminosa forrageira mais promissora para a formação de pastos consorciados em regiões tropicais (ANDRADE et al., 2006). É uma leguminosa perene, de crescimento prostrado e com alta densidade de estolões, onde apresenta muitos pontos de crescimento, conferindo-lhe alta resistência à desfolhação pelo pastejo o que permite boa persistência e produção

quando submetido em manejos mais intensivos, além de não existirem casos conhecidos de intoxicação animal, mesmo no pastejo em áreas exclusivas (LASCANO, 1994; LIMA et al., 2003). Paulino et al. (2010) avaliaram *Arachis pintoi* cv. Belmonte em função da idade da planta e concluíram que a composição de taninos não sofreu efeito da idade de corte, apresentando valores aceitáveis, não limitando seu uso para alimentação de ruminantes.

Todas estas características refletem em altos índices produção animal, como visto por Pereira et al. (1996), na Bahia, ao avaliarem a produção animal por área de *Brachiaria humidicula*, exclusiva e consorciada com amendoim forrageiro. Os autores obtiveram valores de 475 e 578kg d e peso vivo/ha/ano para as pastagens exclusivas e consorciadas, respectivamente. Ribeiro et al. (2008) trabalhando com pastagem de *coastcross* consorciada com amendoim forrageiro observou ganhos por área chegando a 3,09 kg ha/dia.

Valores semelhantes foram encontrados por Barcellos et al. (2000) ao usarem o amendoim forrageiro na formação de pastagens consorciadas. A pastagem suportou taxas de lotação de até 4 novilhos/ha, com ganhos de peso vivo superiores a 550 g/animal/dia e 500 kg/ha/ano. Ganhos de 638 a 547 g/animal/dia, com lotação de 3,2 e 4 animais, em pastagens de *Brachiaria dictyoneura*, consorciadas com 6,6 e 16,1% dessa leguminosa, respectivamente, foram observados por SANTANA et al., (1998). Este comportamento de também foi observado por Lascano (1994) que verificou que em um pasto com 30% da leguminosa, a produção animal dobra quando comparado a um pasto de gramínea exclusiva.

A cultivar BRS Mandobi foi obtida por meio de seleção massal realizada na Embrapa Acre, a partir da rede de avaliação de acessos de amendoim forrageiro instalada em 1999 (ASSIS; VALENTIM, 2009), e registrada em 2008 no Registro Nacional de Cultivares e protegida em 2011 conforme as normas do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (BRASIL, 2011). Uma das principais características desse cultivar é a elevada produtividade de sementes, que nas condições ambientais do Acre chega a 3 Mg ha<sup>-1</sup> de sementes puras, 18 a 21 meses após o plantio. Além da elevada produção de sementes, esse cultivar apresenta elevado vigor, boa produtividade de biomassa, bom estabelecimento, tolerância a solos de baixa permeabilidade a bem drenados e boa produção de folhas (ASSIS, 2011).

Fazendo-se a inserção de leguminosas nas pastagens, fica nítido o melhoramento da produção animal em comparação à pastagem de gramínea exclusiva.

Ademais, o consórcio pode diminuir os custos com a produção em relação aos custos com pastagens de gramíneas exclusivas adubadas com fertilizantes químicos. Portanto, as melhorias no ganho de peso de animais foram registradas em vários trabalhos (PEREIRA; SANTANA; REZENDE, 1996; SALES et al. 2015; SANTANA; VASCONCELOS et al. 2013). As melhorias supracitadas ocorrem em decorrência da participação direta da leguminosa, melhorando e diversificando a dieta do animal, bem como do aumento da disponibilidade de forragem pelo aporte de nitrogênio ao sistema, através de sua reciclagem e transferência para a gramínea acompanhante.

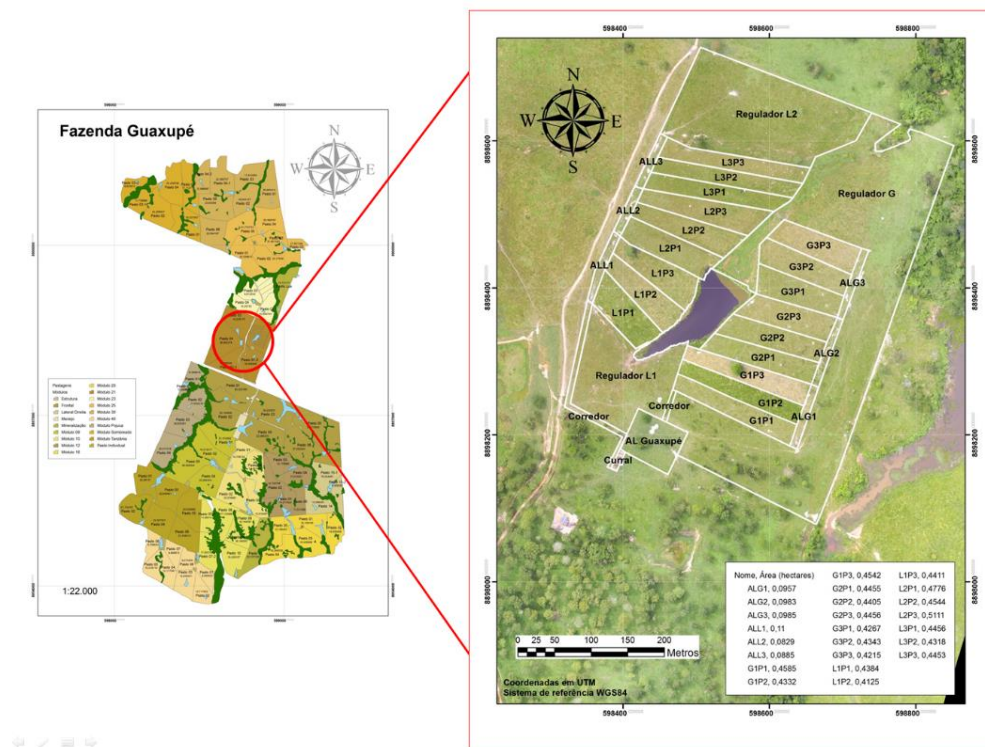
O *A. pintoi* possui grande resistência ao pastejo, por ser estolonífera, além de apresentar pontos de crescimento protegidos do pastejo. Em razão da sua grande capacidade de fixação de nitrogênio e altas taxas de transferência de nitrogênio, se por decomposição da matéria orgânica depositada ou por transferência por meio de raízes, tal combinação contribui para o crescimento da gramínea consorciada (ANDRADE, VALENTIM, 1999; ARGEL, 1995).

Em experimento realizado no Acre, no qual os animais mantidos nos pastos consorciados, observou-se um aumento de produtividade de 21%, apresentando uma média de 481 kg/ha de PV, contra 399 kg/há do pasto puro. Levando-se em consideração o período experimental de 176 dias, os animais mantidos no pasto consorciado apresentaram uma produtividade média de 2,7 kg/ha.dia<sup>-1</sup> (VASCONCELOS et al. 2013).

## 3 MATERIAL E MÉTODOS

### 3.1 Localização e Duração do Experimento

O experimento foi realizado em uma propriedade particular (Figura 1) parceira da Embrapa Acre (Agropecuária Nova Guaxupé, localizada na Rodovia AC 90, Km 33, em Rio Branco – Acre), no período de 09 de março a 21 de dezembro de 2018, totalizando 287 dias de avaliação.



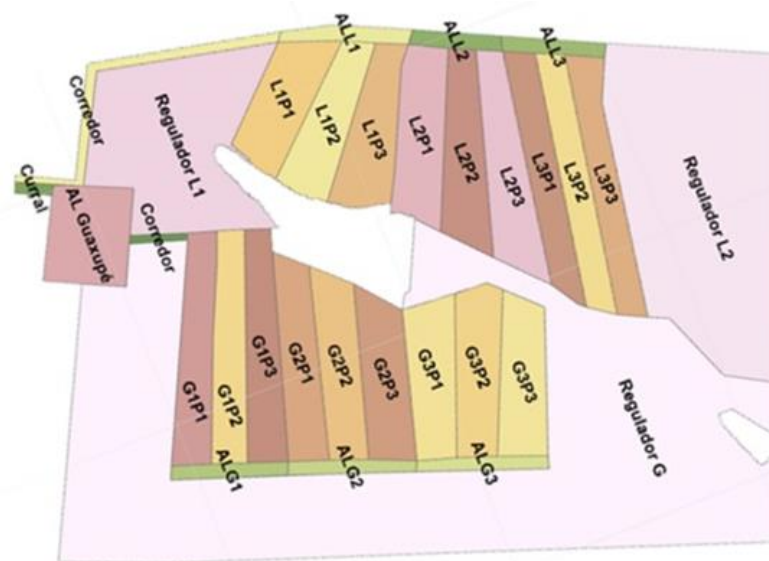
**Figura 1:** Mapa geral da Fazenda Guaxupé com destaque para a localização da área experimental e divisão dos piquetes.

### 3.2 Delineamento Experimental e Tratamentos

O delineamento experimental utilizado foi inteiramente casualizado com parcelas subdivididas no tempo com três repetições e dois tratamentos, totalizando seis

piquetes de 1,4 ha cada, três formados com a *Brachiaria humidicola* exclusiva e três com o consórcio de *B. humidicola* com *Arachis pintoi* cv. BRS Mandobi. As parcelas foram compostas pelos dois tipos de pasto e as sub-parcelas pelas três estações do ano (outono, inverno e primavera).

Cada unidade experimental (piquete) foi dividida em três sub piquetes para o manejo rotativo do pastejo (Figura 2), com período de descanso de quatorze dias e sete dias de ocupação, com uma área de lazer comum, onde estavam disponíveis água em bebedouros de concreto e mistura mineral em comedouros plásticos com 2,0m de comprimento.



**Figura 2:** Croqui do experimento.

### 3.3 Animais Utilizados

Foram utilizados 36 novilhos da raça Nelore (06 por piquete), não castrados, com idade média de 11 meses e peso corporal médio inicial de 307 kg, todos provenientes da mesma estação de nascimento, visando à homogeneidade do grupo. Após a pesagem inicial, os animais foram agrupados obedecendo ao critério de peso médio do lote, com o menor coeficiente de variação possível dentro e entre lotes e distribuídos aleatória e balanceadamente entre os tratamentos.

Novilhos Nelore, com idade e peso médio semelhante aos do grupo teste, foram utilizados como reguladores, adicionados ou removidos, de acordo com a altura da pastagem (meta de 20 cm para entrada e 10 cm para saída).

No início do experimento foi realizado o controle de ecto e endoparasitas, e no decorrer do período experimental, as operações foram repetidas, seguindo o calendário sanitário da fazenda.

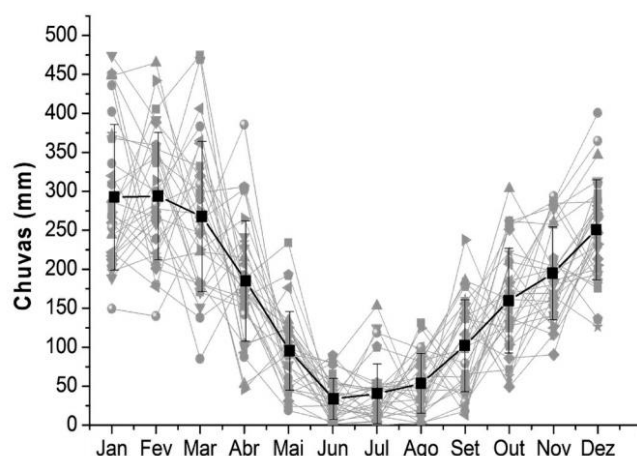
### 3.4 Variáveis Ambientais

A análise química do solo da área experimental foi realizada no verão de 2015, na camada de 0-20 cm, os resultados detalhados podem ser vistos na Tabela 1. O solo da região é classificado como ARGISSOLO VERMELHO Distrófico plúntico com caráter Epiutrófico (EMBRAPA, 2013).

**Tabela 1** - Teores de pH em água, fósforo (P), potássio (K), cálcio (Ca), magnésio (Mg), alumínio (Al), soma de bases (SB), capacidade de troca de cátions (CTC) e saturação por bases (V) presentes em amostras coletadas da camada 0-20 cm do solo da área experimental.

	pH H <sub>2</sub> O	Ca <sup>2+</sup>	Mg <sup>2+</sup>	K <sup>+</sup>	Al <sup>3+</sup>	SB	CTC efetiva	P mg/dm <sup>3</sup>	V (%)
		cmol <sub>c</sub> dm <sup>-3</sup>							
Pasto Consorciado	5,4	3,4	1,3	0,2	0,7	5,3	6,0	3,2	53,8
Pasto Puro	5,4	4,4	1,6	0,2	1,0	6,2	7,2	1,4	56,3

O estudo foi conduzido durante três estações do ano no Acre: Outono (meses de março a junho, época de transição de chuvas para seca na região), Inverno (junho a setembro, estação de seca bem definida), e primavera (setembro a dezembro, transição de seca para chuvas). A região apresenta pluviosidade média de 2.100 mm (Figura 3), com temperatura média entre 27°C e umidade relativa do ar de 87% (IBGE, 2016; DUARTE, 2006).



**Figura 3:** Variabilidade anual das chuvas no Estado do Acre (DUARTE, 2006).



### 3.5 Variáveis Avaliadas

As avaliações ocorreram a cada 28 dias no momento pré e pós pastejo de cada piquete, com registro de informações sobre:

1. **Peso dos animais** – Foram realizadas quatro pesagens por estação do ano, totalizando 10 pesagens, uma a cada 28 dias. As pesagens inicial e a final de cada estação foram precedidas de jejum de catorze horas e as duas intermediárias, sem jejum, de acordo com Gionbelli et al. (2016), para determinação do ganho de peso médio diário (GMD).
2. **Altura média do dossel forrageiro** - Determinada através da medida de 30 pontos, escolhidos aleatoriamente dentro de cada piquete experimental, no período pré e pós-pastejo, pelo método da altura não comprimida, considerando a altura média no centro de uma folha de acetato (lâmina de raio-X), colocada sobre a superfície do dossel, medida com um bastão graduado em centímetros (SILVA; CUNHA, 2003).
3. **Composição botânica do pasto e estimativa de grau de cobertura do solo** - Realizada através da estimativa visual direta da porcentagem de contribuição de cada componente (*Brachiaria*, *Arachis*, outras leguminosas e invasoras) para a biomassa aérea no interior de um quadrado metálico medindo 50 x 50 cm, em 25 locais em cada piquete (WHALLEY; HARDY, 2000). Também foi estimada a porcentagem de solo descoberto simultaneamente à composição botânica.
4. **Massa de forragem** - Determinada através do corte de cinco áreas delimitadas por um quadrado metálico de 0,25m<sup>2</sup>, em cada piquete, com o auxílio de um podador portátil elétrico, bem rente ao solo, evitando-se a contaminação da amostra por terra ou fezes. Após a coleta, as amostras foram pesadas e agrupadas para preparação de amostras compostas, e destas retiradas duas sub-amostras, uma para determinação da composição morfológica do pasto (folha verde, folha seca, colmo verde, colmo seco, invasoras, serapilheira e *Arachis*) e a outra pesada e levada imediatamente à estufa com circulação forçada de ar, a 55°C por 72 horas, para determinação da MS da forragem.
5. **Valor nutritivo do pasto** – Para determinação da qualidade da dieta selecionada pelos animais, foram realizadas coletas simulando o pastejo animal, recolhendo aproximadamente 300 g de forragem de cada piquete experimental. Na simulação de pastejo realizada nos pastos consorciados não foram feitas distinções de espécie

forrageira, ou seja, na amostra coletada estavam presentes plantas de *Brachiaria humidicola* e *Arachis pintoi*, coletadas seguindo os mesmos critérios adotados na coleta do pasto exclusivo de gramínea. Esta amostragem foi realizada apenas nas avaliações de pré pastejo, de modo a representar a valor nutritivo do pasto na entrada dos animais. Todas as amostras após coletadas, foram imediatamente enviadas para o Laboratório de Bromatologia da Embrapa Acre, onde foram secas e moídas. As determinações de matéria seca (MS), matéria orgânica (MO), nitrogênio total (NT), fibra insolúvel em detergente neutro (FDN), fibra insolúvel em detergente ácido (FDA) e lignina foram realizadas conforme técnicas descritas por Detmann et al. (2012). A proteína bruta (PB) obtida pelo produto entre o teor de NT e o fator 6,25. A determinação do nitrogênio insolúvel em detergente neutro (NIDN) e ácido (NIDA) obtida conforme descrição de Van Soest et al. (1991). Para a determinação da digestibilidade *in vitro* da matéria seca (DIVMS) dos alimentos, adotou-se a técnica descrita por Tilley e Terry (1963) adaptada ao Rúmen Artificial, desenvolvida pela ANKON®, conforme descrito por Holden (1999), sendo calculada pela diferença entre a quantidade incubada e o resíduo após a incubação.

### **3.6 Análise Estatística**

Os dados obtidos para os vários ciclos de lotação foram agrupados pelas estações do ano: outono (abril, maio e junho), inverno (julho, agosto e setembro) e primavera (outubro, novembro e dezembro) e analisados de acordo com o delineamento experimental inteiramente casualizado com três repetições. e o esquema experimental em parcelas subdivididas no tempo, sendo o tipo de pastagem o fator primário e estação o fator secundário.

Efetuuou-se a Anova para avaliar a interação entre os fatores pastagem e estação, e teste de Tukey para comparação entre médias a 5% de significância. As análises foram efetuadas utilizando o Proc Mixed do programa SAS, versão 9.2.

## 4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

### 4.1 Características dos Pastos

Houve interação significativa ( $P < 0,05$ ) entre tipo de pasto e estação do ano quando avaliada a disponibilidade de matéria seca total (DMST) no momento que antecedeu o pastejo (Tabela 2). A estação de primavera apresentou superioridade para esta variável quando comparada as estações de outono e inverno, com 7,1 t/ha no pasto consorciado e 7,2 t/ha no pasto puro. Na estação de primavera, com o retorno das chuvas, as altas taxas de crescimento do pasto exigem uma maior carga animal, a qual não foi colocada a tempo de impedir o crescimento acelerado das plantas, o que acarretou em uma elevação expressiva da disponibilidade de forragem e da altura de dossel, resultado já esperado.

Quanto aos tipos de pasto, o consorcio de *B. humidicola* com *Arachis pintoi*, apresentou maior DMST quando comparado ao pasto puro nas estações de outono e inverno, e apresentou médias estatisticamente semelhantes ( $P > 0,05$ ) na estação de primavera quando comparado ao pasto exclusivo de gramínea, resultado decorrente da eficiência do manejo utilizando animais reguladores, que proporcionou equiparar ambos os pastos quanto a disponibilidade de forragem (Tabela 2).

Tabela 2 – Disponibilidade de Matéria Seca Total (DMST – kg/ha), sob pastejo em pasto puro de *B. humidicola* e pasto consorciado com *A. pintoi* BRS Mandobi, para as três estações do ano de 2018, Outono, Inverno e Primavera no período de pré pastejo (CV = 5,04%).

Estação	Pasto Consorciado	Pasto Puro
<b>Outono</b>	6.145,18Ab	5.539,75Bb
<b>Inverno</b>	5.873,73Ab	5.076,98Bb
<b>Primavera</b>	7.091,94Aa	7.245,68Aa

— Médias seguidas pela mesma letra, maiúscula (na linha) e minúscula (na coluna) não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de significância.

Segundo alguns autores (MINSON, 1990; EUCLIDES FILHO, 2004), a DMST é um indicativo de limitação à seletividade e ao consumo animal. Muitos são os valores encontrados na literatura fixados como mínimo aceitável para não interferir no consumo dos animais, mas o valor mais aceitado hoje é o do National Research Council (NRC, 2000) que indica que para o tempo de pastejo se manter satisfatório e não causar prejuízos ao animal, a disponibilidade deve estar acima de 2.000 kg/ha. No presente trabalho, em todas as estações, foram encontrados valores superiores ao recomendado pela NRC (2000), com média de DMST de 6,3 t/ha e 5,9 t/ha no período de pré pastejo nos pastos consorciado e puro e média de 6,0 t/ha no período pós pastejo de ambos os pastos. Para as variáveis de folha verde (FLV), folha seca (FLS), talo seco (TLS), material morto (MM) e invasoras (INV), não houve interação entre os fatores, contudo, houve diferenças significativas dentro dos tratamentos e das estações, tanto no pré pastejo quanto pós pastejo (Tabelas 3 e 4).

Tabela 3 – Disponibilidade média de Folhas Verdes (FLV), Folhas Secas (FLS), Colmos Secos (CLS), Material Morto (MM) e Invasoras (INV) dos pastos consorciado e puro no período de corte **pré pastejo**, nos dois tipos de pastos, para as três estações do ano de 2018, Outono, Inverno e Primavera (valores expressos em kg/ha).

<b>Tratamento</b>	<b>FLV</b>	<b>FLS</b>	<b>CLS</b>	<b>MM</b>	<b>INV</b>
Consorciado	1.671,30b	1.152,50b	512,44b	251,54b	360,15b
Puro	1.857,98a	1.270,75a	693,45a	250,05a	389,15a
CV (%)	11,16	15,96	17,76	45,39	33,48
<b>Estações</b>					
Outono	1.562,40b	1.154,62a	502,49b	320,23a	397,03a
Inverno	1.501,00b	1.213,44a	728,11a	274,33a	424,35a
Primavera	2.230,91a	1.266,81a	578,23ab	157,83a	302,56a

Médias seguidas pela mesma letra, minúscula (na coluna) não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de significância.

Tabela 04– Disponibilidade de Matéria Seca Total (DMST), média de Folhas Secas (FLS), Colmos Secos (CLS), Material Morto (MM), Invasoras (INV), dos pastos consorciado e puro no período de corte **pós pastejo**, para as três estações do ano de 2018, Outono, Inverno e Primavera (valores expressos em kg/ha).

<b>Tratamento</b>	<b>DMST</b>	<b>FLS</b>	<b>CLS</b>	<b>MM</b>	<b>INV</b>
Conсорciado	6.093,58a	1.194,26b	603,35b	659,28a	417,25b
Puro	6.023,94a	1.294,41a	711,28a	574,27b	458,29a
CV (%)	8,32	16,74	20,73	33,26	27,83
<b>Estações</b>					
Outono	5.886,15b	1.512,42a	600,62a	484,67a	320,31b
Inverno	5.416,17b	1.303,10a	639,67a	606,86a	318,04b
Primavera	6.973,96a	917,48b	731,65a	758,81a	674,96 <sup>a</sup>

Médias seguidas pela mesma letra, minúscula (na coluna) não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de significância.

Os ajustes feitos na lotação animal, não foram suficientes para controlar as altas taxas de crescimento das forrageiras e manter a estabilidade da estrutura do dossel forrageiro, que apresentou uma alta proporção de colmos verdes durante a estação da primavera, com valores bem acima dos encontrados nas outras estações (Tabela 5).

Tabela 5 – Disponibilidade de Colmo Verde (CLV – kg/ha) para os pastos puro e consorciado, nas três estações do ano (Outono, Inverno e Primavera de 2018) - no **pré-pastejo** (CV = 12,21%).

<b>Estação</b>	<b>Pasto Consorciado</b>	<b>Pasto Puro</b>
<b>Outono</b>	1.434,12Ab	1.409,52Ab
<b>Inverno</b>	1.079,75Ab	802,33Bc
<b>Primavera</b>	2.089,43Ba	2.353,44Aa

Médias seguidas pela mesma letra, maiúscula (na linha) e minúscula (na coluna) não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de significância.

Para as variáveis colmo verde e folha verde houve interação significativa ( $P < 0,05$ ) entre tipo de pasto e estação do ano no período pós pastejo. A estrutura do pasto apresentou maior volume de talo verde e folha verde na estação da primavera no pasto exclusivo de gramínea. De maneira geral, no período de pós pastejo o pasto apresenta maior volume de talos do que de folhas verdes, o que acontece devido ao pastejo os animais, seletivo para folhas (Tabela 6).

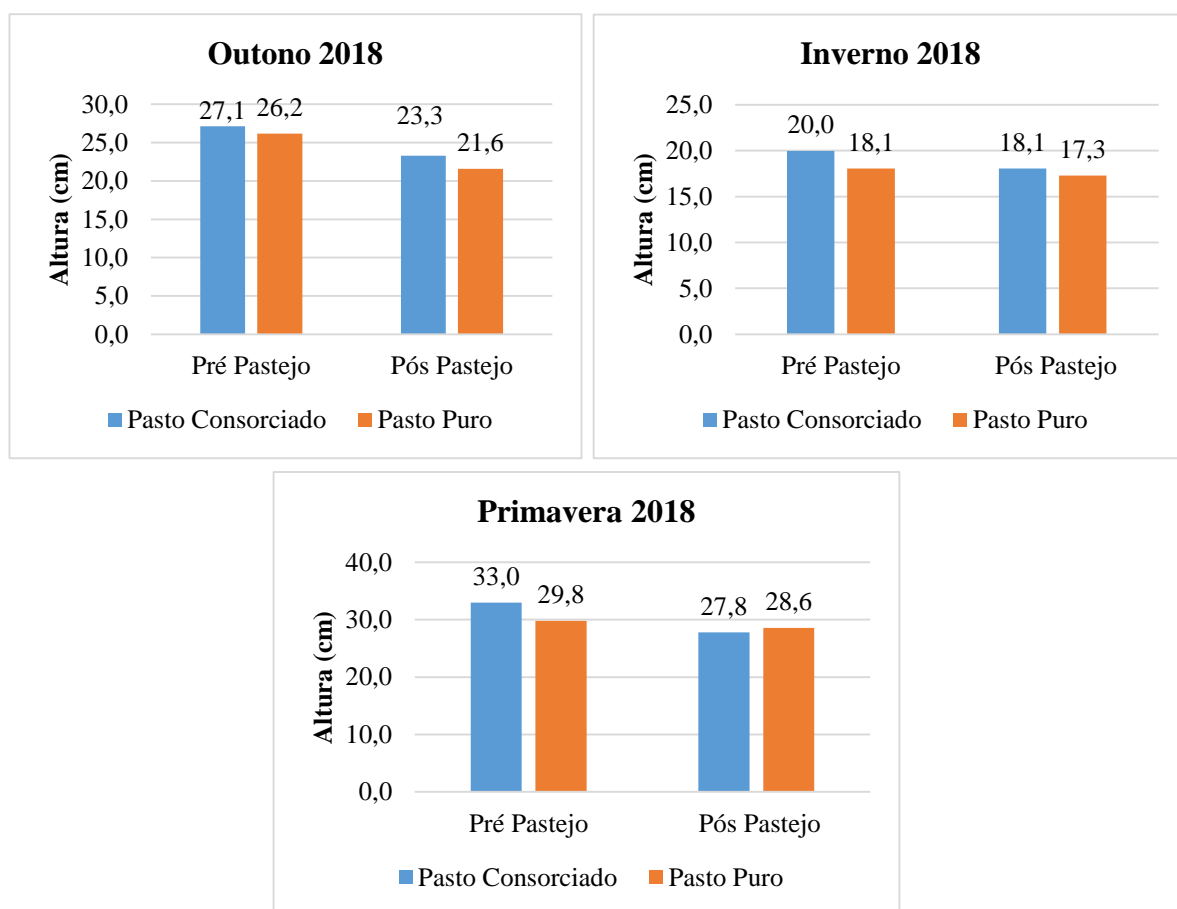
Tabela 6 – Disponibilidade de Colmo Verde (CLV) e Folha Verde (FV) nos pastos puro e consorciado, nas três estações do ano (Outono, Inverno e Primavera de 2018) no **pós-pastejo** (CV = 16,96% e CV = 15,19%) (valores em kg/ha).

<b>Colmo Verde (CLV)</b>		
<b>Estação</b>	<b>Pasto Consorciado</b>	<b>Pasto Puro</b>
<b>Outono</b>	1.577,15Ba	1.636,07Bb
<b>Inverno</b>	972,69Bc	966,99Bc
<b>Primavera</b>	1.482,53Bb	2.144,56Aa
<b>Folha Verde (FLV)</b>		
<b>Estação</b>	<b>Pasto Consorciado</b>	<b>Pasto Puro</b>
<b>Outono</b>	1.128,99Aa	1.116,04Ab
<b>Inverno</b>	1.103,0Aa	1.100,81Ab
<b>Primavera</b>	1.099,97Ba	1.692,66Aa

Médias seguidas pela mesma letra, maiúscula (na linha) e minúscula (na coluna) não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de significância.

Para as variáveis composição botânica do pasto e altura do relvado, não houve interação significativa entre os fatores pasto e estação do ano ( $P > 0,05$ ). Tendo a altura

no pré-pastejo mantido a média de 26,69cm e 24,67cm nos pastos consorciado e puro, respectivamente (Figura 4).

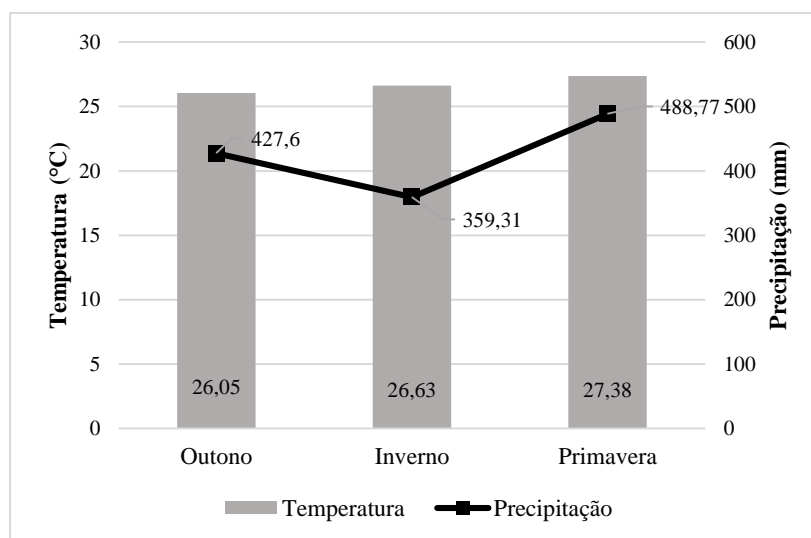


**Figura 4:** Altura média do pasto antes e após o pastejo, ao longo das três estações do ano de 2018.

Não foi possível de ser alcançada a meta inicial de altura de manejo, pré-estabelecida em 20cm para a entrada e 10cm para a saída dos animais dos piquetes experimentais. Esperava-se que ao término do período de ocupação o pasto estivesse na altura alvo de saída, contudo, devido à estrutura do relvado *brachiaria*, com elevada predominância de colmos e estolões (Tabela 5), não houve grandes variações na altura média dos piquetes pré e pós pastejo durante todas as estações (Figura 7). Observou-se na estação de inverno menores valores de altura, mais próximos da meta inicial, no pasto consorciado com média de 20 cm no pré-pastejo, e 18,1 no pós-pastejo. No pasto puro, média de altura no pré-pastejo de 18,1 e de 17,3 no pós-pastejo. Mesmo com ajuste da carga animal para cada época do ano, a altura de saída do pasto apresentou-se sempre bastante elevada. Um dos fatores que também pode ter influenciado nessas

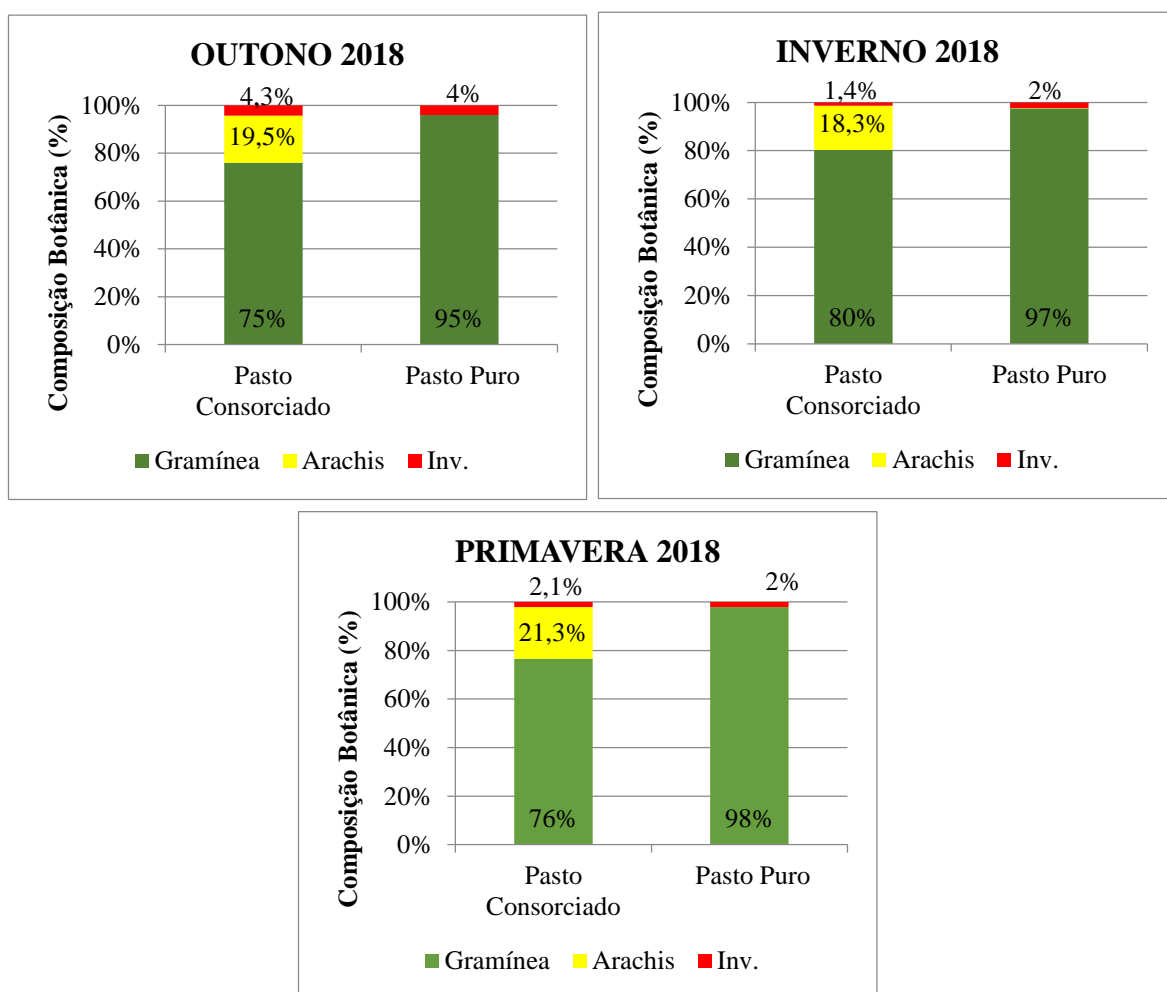
alturas foi o tempo de permanência dos animais no pasto, que era de 7 dias por sub piquete. Provavelmente ajustando o tempo de ocupação, 10 dias por exemplo, essas alturas seriam diferentes e poderia até ter uma maior taxa de lotação.

O regime hídrico da região é um fator que possivelmente influenciou tal comportamento. Embora com crescimento mais lento, as plantas não param de crescer durante a época seca do ano. Nota-se que mesmo no inverno, período de estiagem, ainda houve a ocorrência de chuvas, mesmo que em menor volume do que nas outras épocas, com valor expressivo de 359,31 mm de precipitação (Figura 8).



**Figura 5:** Precipitação e temperaturas médias em três estações do ano de 2018. Fonte: Agritempo (2019).

Quanto à composição botânica dos pastos, observou-se que no pasto exclusivo de *B. humidicola*, a gramínea teve sempre alta participação com valores médios de 95%, invasoras com baixa porcentagem e presença de *Arachis* apenas na estação de primavera, problema que ao ser identificado foi resolvido. De forma geral, nos dois tipos de pastos, as invasoras tiveram baixo aparecimento independente da estação do ano (Figura 6).



**Figura 6.** Composição Botânica dos pastos puro e consorciado nas condições pré e pós pastejo em três estações do ano de 2018.

O amendoim forrageiro representou média de 19,7% de participação na composição botânica do pasto consorciado, contribuindo diretamente para manter o balanço de N no solo. Segundo Cadisch, Schunke e Giller (1994) os teores ideais de fixação biológica de nitrogênio (FBN) ocorrem quando as leguminosas constituem de 20% a 45% da composição botânica das pastagens tropicais, valor mínimo próximo do alcançado neste trabalho.

Para favorecer o estabelecimento da leguminosa na área, que foi implantada a 10 anos, o sistema de pastejo foi modificado, saindo do contínuo para o rotacionado, resultando em um pasto com 23% de participação da leguminosa durante o período das águas no ano de 2015, e em incremento de 17,7% para o pasto consorciado (0,597 x 0,507kg/animal/dia) e para produtividade animal, aumento de 18,7% pelo uso de *A. pintoi* cv. Mandobi (330kg/ha x 278kg/ha), em 101 dias de avaliação (SALES et al.,



2015), valores de desempenho e produtividade acima dos citados por Cezar (2005) que afirmam que nas regiões tropicais as pastagens cultivadas apresentam capacidade de suporte média anual variando de 0,5 a 2,5UA/ha e ganho de peso vivo, variando de 42 a 255kg/ha/ano em virtude de diferentes tecnologias adotadas desde o estabelecimento, a manutenção e manejo das pastagens, suplementação mineral, sanidade e genética dos animais.

Contudo, Urbanski (2016) relatou uma redução da participação da leguminosa na composição botânica com a chegada do período seco, passando de 14,6% em julho para 7,8% em setembro de 2015, fato atribuído principalmente a um ataque severo de ácaro vermelho. Na mesma área, Sales et al. (2015), após uma mudança de sistema de pastejo de contínuo para rotacionado, a leguminosa apresentou 23% de composição dos piquetes no período das águas de 2015. Maia (2017), durante a estação seca, maio a setembro de 2017, reportou uma participação média de 24,7% de amendoim na composição botânica dos pastos consorciados. Observa-se que esses valores estão bem próximos do encontrado na estação seca de 2018. Isso mostra que a composição botânica da área está entrando em equilíbrio, pois não tem oscilado ao longo das estações nos últimos 3 anos.

Quanto as análises químicas feitas para as amostras de pastejo simulado, para variável de proteína bruta, houve interação significativa ( $P < 0,05$ ) entre tipo de pasto e época do ano, tendo o pasto consorciado apresentado superioridade em todas as estações quando comparado ao pasto exclusivo de gramínea (Tabela 7), evidenciando o efeito da associação das plantas. É importante ressaltar que o material utilizado para este estudo foi coletado simulando o pastejo do animal, assim, no pasto consorciado coletou-se amostras compostas pelas duas espécies forrageiras (gramínea e leguminosa), indistintamente, o que aumenta significativamente os teores de PB da amostra coletada (Tabela 7).

Outra forma de aumento dos teores de PB da gramínea em consórcio é o efeito associativo no qual, segundo Gebhart et al. (1993), uma proporção do N fixado pela leguminosa é transferido, através de componentes solúveis de N de baixo peso molecular, como aminoácidos, de raízes e nódulos das leguminosas e liberados no solo ou atmosfera e são capturados pelas raízes ou folhas de gramíneas próximas (TA; FARIS, 1987), mas tal liberação responde somente por pequenas proporções do N total fixado. Outra via de transferência de N em curto prazo ou transferência direta de N inclui hifas de micorrizas, que são conexões entre as raízes de leguminosas e gramíneas

(CANTARUTTI; BODDEY, 1997); e também, a reabsorção do N volatilizado (amônia) ou lixiviado (nitrato) das folhas de leguminosas, pelas folhas de gramíneas (DENMEAD; FRENEY; SIMPSON, 1976).

Os níveis de PB mantiveram-se acima, em todas as estações do ano, dos 7% descritos por Van Soest (1994) como valor mínimo necessário para a manutenção da atividade de microbiana no rúmen, sem prejuízo para a taxa de digestão da celulose. Lazzarini et al. (2009) e Sampaio et al. (2009) também fazem referência ao valor de 7% de PB como mínimo necessário para propiciar aos microrganismos capacidade pleno de extração da energia da FDN basal.

Na estação da primavera, os teores de PB foram mais baixos que em estações anteriores e isso evidencia que o pasto com alturas mais elevadas, mais lignificado e com parede celular mais espessa, diminui o seu valor nutricional. Dessa forma, apesar de nessa estação a DMST ter sido superior as demais (Tabela 2 e Tabela 4), a qualidade da dieta fornecida aos animais foi inferior. Por isso a importância do manejo é tão grande, para permitir que os animais tenham qualidade de dieta semelhante durante o ano todo.

Tabela 7 – Proteína Bruta (PB - %), sob pastejo em pasto puro de *B. humidicola* e pasto consorciado com *A. pintoii* BRS Mandobi, para as três estações do ano de 2018, Outono, Inverno e Primavera (CV = 7,34%).

<b>Estação</b>	<b>Pasto Consorciado</b>	<b>Pasto Puro</b>
Outono	12,68Aa	10,20Ba
Inverno	13,75Aa	8,34Bb
Primavera	10,81Ab	8,76Bab

Médias seguidas pela mesma letra, maiúscula (na linha) e minúscula (na coluna) não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de significância.

Não houve interação entre tipo de pasto e estação do ano para as demais variáveis analisadas, havendo diferença significativa ( $P < 0,05$ ) entre os tratamentos dentro de cada estação. Os teores de FDN variaram de 73,74% a 76,09% entre os pastos consorciado e puro respectivamente no outono (Tabela 8). Como o componente FDN tem relação direta com o CMS, esperam-se maiores níveis de ingestão de forragem nos pastos consorciados, devido ao menor efeito de repleção ruminal impresso pelos menores teores de fibras, expectativa reforçada pelos maiores ( $P < 0,05$ ) coeficientes de DIVMS do pasto consorciado.

Tabela 8 – Teores médios de fibra em detergente neutro (FDN), fibra em detergente ácido (FDA), lignina, digestibilidade *in vitro* da matéria seca (DIVMS), nitrogênio indigestível em detergente neutro (NIDN), nitrogênio indigestível em detergente ácido (NIDA, celulose, lignina, cinzas, fósforo e potássio de amostras de pastejo simulado antes do pastejo, nos pastos puro e consorciado, e *A. pintoi* BRS Mandobi durante a estação de Outono.

Variável		Pasto Consorciado	Pasto Puro	<i>Arachis pintoi</i> *
FDN		73,74b	76,09a	53,07
FDA		37,19a	37,98a	35,06
Celulose		37,17a	34,00a	27,21
Lignina	%MS	3,45a	3,19a	7,22
NIDN		1,36a	1,07b	1,46
NIDA		0,39a	0,25b	0,58
DIVMS		69,22a	67,35b	76,14
Fósforo	mg/kg	2,23a	2,25a	2,27
Potássio	MS	24,63a	22,04a	29,07

Médias seguidas pela mesma letra, minúscula (na linha) não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de significância.

\*N = 1; dados apenas para efeito comparativo.

Van Soest (1994) considerou que valores de FDN superiores a 60% são prejudiciais aos bovinos, interferindo diretamente no consumo de forragem, principalmente em virtude do enchimento ruminal. Porém, segundo Aguiar (1999) geralmente os teores de FDN de forrageiras tropicais são superiores a 65%, considerando-os normalmente altos.

As médias de FDA se mantiveram iguais estatisticamente para ambos os tratamentos, corroborando com os resultados de Paulino, Detmann e Silva (2012). Apesar de apresentar melhor desempenho e produtividade (Tabelas 11 e 14), o pasto consorciado não exibiu um valor de NIDN (%NT) inferior ao pasto puro ( $P < 0,05$ ), o que provavelmente tornou a liberação de N, para os animais, mais lenta.

Os teores de lignina na cultivar BRS Mandobi variaram de 7,22 % na estação de inverno (Tabela 9) a 9,78% na estação de primavera (Tabela 10). Para as amostras simulando o pastejo foram observados valores médios de 3,45% e 3,19% no outono e 2,87% e 4,73 para a primavera, nos pastos puros e consorciados, respectivamente.

Tabela 9 – Teores médios de fibra em detergente neutro (FDN), fibra em detergente ácido (FDA), lignina, digestibilidade *in vitro* da matéria seca (DIVMS), celulose, lignina, cinzas, fósforo e potássio de amostras de pastejo simulado antes do pastejo, nos pastos puro e consorciado, e *A. pintoii* BRS Mandobi durante a estação de Inverno.

Variável		Pasto Consorciado	Pasto Puro	<i>Arachis pintoii</i> *
FDN		72,98b	76,98a	54,40
FDA		37,53b	40,94a	32,98
Celulose		30,29b	31,94a	21,72
Lignina	%MS	3,99a	4,09a	8,23
NIDN		1,03a	0,57b	1,63
NIDA		0,27a	0,17b	0,78
DIVMS		69,23a	59,78b	79,07
Fósforo	mg/kg	20,01a	2,06a	2,5
Potássio	MS	23,60a	15,02b	30,82

Médias seguidas pela mesma letra, minúscula (na linha) não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de significância.

\*N = 1; dados apenas para efeito comparativo.

É notória uma tendência de aumento dos teores de lignina no pasto no decorrer das estações, resultado do processo de maturação natural e desenvolvimento da planta explicado por Van Soest (1994). O autor também afirmou que a lignina presente em leguminosas, geralmente é mais condensada e se encontra em maior quantidade para um mesmo estágio de maturidade, do que as encontradas em gramíneas, o que também foi observado neste estudo e explica os maiores teores encontrados no pasto consorciado, em função da presença de leguminosas na amostra coletada (Tabela 9).

Os valores de DIVMS foram sempre superiores no pasto consorciado em relação ao pasto exclusivo, com valores variando de 69,22 a 70,94%, com média de 69,7% durante todo o período experimental (Tabelas 8, 9 e 10).

Tabela 10 – Teores médios de fibra em detergente neutro (FDN), fibra em detergente ácido (FDA), lignina, digestibilidade *in vitro* da matéria seca (DIVMS), celulose, lignina, cinzas, fósforo e potássio de amostras de pastejo simulado antes do pastejo, nos pastos puro e consorciado, e *A. pintoi* BRS Mandobi durante a estação de Primavera.

Variável		Pasto Consorciado	Pasto Puro	<i>Arachis pintoi</i> *
FDN		80,74a	80,22a	57,51
FDA		41,90a	42,48a	34,00
Celulose	%MS	34,81a	33,02b	22,51
Lignina		2,87b	4,73a	9,68
NIDN		0,80a	0,63b	2,00
NIDA		0,26a	0,17b	0,77
DIVMS		70,94a	69,06b	79,08
Fósforo	mg/kg	2,00a	1,97b	3,44
Potássio	MS	27,77a	23,81b	32,61

Médias seguidas pela mesma letra minúscula (na linha) não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de significância.

\*N = 1; dados apenas para efeito comparativo.

Por estes resultados é possível inferir que no período seco, estação de inverno, onde a proteína é o nutriente que mais limita o desempenho animal (REIS et al., 2009), o uso do consórcio complementa a carência de proteína, mantém o nível elevado de digestibilidade de matéria seca e fornece teores médios de fibra mais baixos que no pasto exclusivo. Ainda segundo Humphreys (1991), nas situações em que a gramínea apresenta menor valor nutritivo, o desempenho animal (g/dia) responde linearmente ao aporte de proteína na dieta.

## 4.2 Produção Animal

Não houve interação entre tipo de pasto e estação do ano ( $P > 0,05$ ) para ganho de peso total (GPT) e ganho médio diário (GMD), ou seja, os fatores atuam de forma independente sobre o ganho de peso dos animais, havendo diferença estatística significativa ( $P < 0,05$ ) quando analisados isoladamente entre si (Tabela 11).

Os animais mantidos no pasto consorciado apresentaram 32% de superioridade no ganho de peso médio diário (0,566 kg/animal/dia) em relação aos animais mantidos no pasto puro (0,382 kg/animal/dia). O mesmo comportamento foi observado na variável GPT, com médias de 155,83kg e 111,44kg respectivamente no pasto consorciado e puro (Tabela 11). Segundo Hess (1995), em estudo conduzido na Colômbia, observou-se que existe alta seletividade animal em pastos consorciados,

dada a preferência dos animais em favor da leguminosa. O autor observou que em um pasto de *B. humidicola* consorciado com *A. pintoi* o índice de seleção varia de 0,65 na época das águas a 0,79 durante a época seca do ano. Esse alto índice de seletividade em favor da leguminosa foi evidenciado pela preferência dos animais em pastejar áreas mais baixas que a média do piquete, com alta proporção da leguminosa, o que explica a diferença de ganho de peso dos animais nos dois pastos.

Os resultados encontrados neste trabalho superaram os limites estabelecidos por Valle et al. (2001), em estudo realizado com *B. decumbens* consorciado com Estilosantes Campo Grande, os quais concluíram que pastos consorciados podem apresentar aumento de até 23% no GMD em relação a pastagem pura de gramínea.

Tabela 11 – Ganho médio diário (GMD, kg/dia) e ganho de peso total (GPT, kg) de novilhos Nelore sob pastejo em pasto puro de *B. humidicola* e consorciado com *A. pintoi* BRS Mandobi, no Acre.

<b>Tratamento</b>	<b>GMD (kg/dia)</b>	<b>GPT (kg)</b>
Pasto consorciado	0,5662a	155,83a
Pasto puro	0,3820b	111,44b
CV (%)	13,18	12,41

Médias seguidas pela mesma letra, maiúscula (na linha) e minúscula (na coluna) não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de significância.

Entre as estações do ano a maior média de GMD e GPT foi observada na primavera, seguida da estação de outono (Tabela 12). Estes resultados já eram esperados devido à diferença de pluviosidade e temperatura nestas épocas. Na primavera, estação de transição da seca para as águas no Acre, as áreas começam a ter maior disponibilidade de massa, o que acarreta maior ganho peso dos animais. Na estação do Outono, caracterizada pela transição das águas para a seca no Estado, a disponibilidade de massa de forragem diminui e conseqüentemente na estação do Inverno, caracterizada pela falta de chuvas no Acre, a disponibilidade é muito menor, com conseqüente redução na capacidade suporte do pasto e no desempenho dos animais.

Tabela 12 – Ganho médio diário (GMD, kg/dia) e ganho de peso total (GPT, kg), para as três estações do ano de 2018, Outono, Inverno e Primavera.

<b>Estação do Ano</b>	<b>GMD (kg/dia)</b>	<b>GPT (kg)</b>
Outono	0,4397b	47,92b
Inverno	0,2263c	19,67c
Primavera	0,7563a	68,83a

Médias seguidas pela mesma letra, maiúscula (na linha) e minúscula (na coluna) não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de significância.

Sales (2015) em trabalho conduzido no período de novembro de 2013 a fevereiro de 2014, período de alto índice de chuvas na região, avaliando pasto puro de *B. humidicola* e consorciado com *A. pintoii* cv. BRS Mandobi, com 10,3% de participação na composição botânica, observou GMD ( $P < 0,05$ ) de 0,507 x 0,597 kg/animal/dia e produtividade de 278 x 330 kg de peso vivo/ha, para os pastos puro e consorciado, respectivamente. Os animais deste trabalho obtiveram GMD de 0,756 kg/animal/dia e produtividade de 339 kg de peso vivo/ha para a estação de primavera, época de transição da seca para as águas, valor superior ao encontrado no ano anterior (Tabela 12). Isso sugere então que mesmo durante um período de menor pluviosidade, com uma participação maior da leguminosa, os animais podem ter desempenho excelente em pastos consorciados, amenizando o efeito da baixa disponibilidade de forragem.

Os valores de GMD dos animais em pasto consorciado foram semelhantes ao descrito por Andrade et al. (2011), que afirmavam que o GMD de bovinos de corte produzidos em pastos consorciados na América Latina pode variar de 0,241 a 0,624kg/animal/dia, com média geral de 0,442kg/animal/dia.

Houve interação entre tipo de pasto e estação do ano para a variável taxa de lotação, que apresentou comportamento semelhante entre os pastos estudados na estação de outono e inverno, mas apresentou diferença na estação de primavera, com média mais alta para o pasto consorciado, 4,1UA/ha e mais baixa para o pasto puro, 3,6UA/ha, semelhante a obtida por Andrade (2006), que encontrou média de 3,6 UA/ha para o consórcio de capim Massai e amendoim forrageiro sob lotação rotacionada, porém no período de chuvas. Já a estação do inverno, seca no Estado, possuiu a taxa de lotação mais baixa durante o período experimental, com média de 2,19UA/ha, valor proveniente de ajuste feito devido a baixa disponibilidade de forragem nesta estação (Tabela 13).

Tabela 13 – Taxa de Lotação (TL, UA/ha), em três estações do ano de 2018 (CV=3,07%).

<b>Estação</b>	<b>Pasto Consorciado</b>	<b>Pasto Puro</b>
<b>Outono</b>	3,29Ab	3,06Ab
<b>Inverno</b>	2,48Ac	2,19Ac
<b>Primavera</b>	4,16Aa	3,65Ba

Médias seguidas pela mesma letra, maiúscula (na linha) e minúscula (na coluna) não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de significância.

Para a variável produtividade houve interação significativa entre tipo de pasto e estação do ano ( $P < 0,05$ ), mostrando que o efeito de um fator depende do nível do outro. Para comparar as médias das duas pastagens dentro de cada estação, utilizou-se a diferença mínima significativa ( $dms_{PdE} = 36,17$ ). Como em cada estação as diferenças entre os tipos de pastos foram superiores a este valor de  $dms$ , conclui-se que o pasto consorciado proporcionou valores superiores de produtividade em todas as estações, com um aumento de 34,84% (226,54 kg de peso vivo/ha) em relação ao pasto puro (147,62 kg de peso vivo/ha) (Tabela 14).

Tabela 14 – Produtividade média (kg de peso corporal/ha) de bovinos Nelore em pasto puro de *B. humidicola* e consorciado com *A. pintoi* BRS Mandobi, em três estações do ano de 2018, no Acre.

<b>Estação</b>	<b>Pasto Consorciado</b>	<b>Pasto Puro</b>	<b>Diferença (%)</b>
<b>Outono</b>	267,08Ab	147,76Bb	80,75
<b>Inverno</b>	73,46Ac	40,29Bc	82,33
<b>Primavera</b>	339,07Aa	254,82Ba	33,06

— Médias seguidas pela mesma letra, maiúscula (na linha) e minúscula (na coluna) não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de significância.

Destaca-se uma maior diferença entre os dois tipos de pasto nas estações de Outono e inverno. Na estação de primavera a pastagem consorciada continua proporcionando maior produtividade, porém com menor diferença em relação ao pasto puro com valores de 339 kg/ha para 255 kg/ha (Tabela 14).

Para comparar as médias das três estações dentro de cada tipo de pasto utilizou-se a  $dms_{EdP} = 40,36$ . Nesta comparação todas as estações diferiram entre si, sendo que os maiores valores foram obtidos na primavera.

Os valores de produtividade em pasto consorciado são superiores também aos encontrados por Martins et al. (2013), que ao avaliarem a produção animal em pastagem de *B. humidicola*, encontraram produtividade média de 126kg/ha/ano, considerando o período seco e chuvoso. Para a taxa de lotação, os mesmos autores obtiveram valores inferiores aos deste trabalho, sendo que no período seco, estação de inverno, trabalharam com taxa média de 1,2UA/ha, valor bem abaixo da taxa utilizada na mesma estação neste trabalho (2,19UA/ha).

Para Sales et al. (2015) a utilização de gramíneas e leguminosas em consórcio na alimentação de ruminantes melhora diretamente a qualidade da dieta, o que favorece a redução no ciclo de produção e a precocidade no abate destes animais. Os resultados encontrados neste trabalho corroboram com esta ideia por observar que o



comportamento de ganho de peso dos animais, possivelmente está vinculado à qualidade alimentar fornecida pelo pasto consorciado, uma vez que a disponibilidade de matéria seca total se manteve equiparada entre os tratamentos durante todo período experimental.

## 5 CONCLUSÕES

O consórcio de *B. humidicola* com *Arachis pintoi* cv. BRS Mandobi aumenta em até 35% a produtividade dos animais do que o uso de pasto exclusivo de gramínea.

A consorciação de leguminosa e gramínea forrageira é uma tecnologia que auxilia na minimização dos efeitos negativos causados pela sazonalidade, aumentando o valor nutricional do pasto e mantendo aumento de ganho de peso dos animais.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ABIEC - Associação Brasileira das Indústrias Exportadoras de Carnes. Disponível em: <http://www.abiec.com.br/texto.asp?id=1>. Acesso em: 02 abr. 2018.
- ABREU, A. Q.; ANDRADE, C. M. S.; FARINATTI, L. H. E.; NASCIMENTO, H. L. B. Taxa de semeadura de *Arachis pintoicv. Mandobi* para formação de pastos consorciados. In: Reunião Anual da Sociedade Brasileira de Zootecnia, 49, 2012, Brasília, DF. **Anais...** Brasília, SBZ, 2012.
- AGUIAR, A. de P. A. Possibilidades de intensificação do uso da pastagem através de rotação sem ou com uso mínimo de fertilizantes. In: SIMPÓSIO SOBRE MANEJO DE PASTAGEM, v. 14, p. 37-40, 1999.
- AGRICULTURAL AND FOOD REASERCH COUNCIL - AFRC. **Energy and protein requirements of ruminants**. Wallingford: CAB International, 1993. 159p.
- ALMEIDA, R.G. de; NASCIMENTO JUNIOR, D.; EUCLIDES, V.P.B.; et al. Produção animal em pastos consorciados sob três taxas de lotação, no Cerrado. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.31, p.852-857, 2002.
- ANDRADE, C. M. S. Produção de ruminantes em pastos consorciados. In: SIMPÓSIO SOBRE MANEJO ESTRATÉGICO DA PASTAGEM, 5.; SIMPÓSIO INTERNACIONAL SOBRE PRODUÇÃO ANIMAL EM PASTEJO, 3., 2010, Viçosa, MG. **Anais...**Viçosa, MG: UFV, p. 171-214, 2010.
- ANDRADE, C.M.S.; FERREIRA, A.S.; FARINATTI, L.H.E. Tecnologias para a intensificação da produção animal em pastagens: fertilizantes x leguminosas. In: PEDREIRA, C.G.S.; MOURA, J.C.; FARIA, V.D. (Ed.). A Empresa Pecuária Baseada em Pastagens. In: SIMPÓSIO SOBRE MANEJO DA PASTAGEM, 26. 2011.Piracicaba. **Anais...** Piracicaba: Fealq, 2011. p.111-158.
- ANDRADE, C, M, S.; GARCIA, R.; VALENTIM, J, F.; Grazing management strategies for massai-grass forage peanut pastures. 1. Dynamics of sward condition and botanical composition, **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 35, p. 334-342, 2006.
- ANDRADE, C. M. S.; VALENTIM, J. F. As pastagens cultivadas na Amazônia Ocidental brasileira. In: WOKSHOP INTERNACIONAL PARA DESENVOLVIMENTO DA PECUÁRIA NA AMAZÔNIA: bases para a produção e sustentabilidade de pastagens, 2004, Belém. **Anais...** Belém: Embrapa Amazônia Oriental: Iniciativa Amazônica: Prociatrópicos: IICA, 2004. 1 CD-ROM
- ANDRADE, C. M. S.; VALENTIM, J. F. Adaptação, produtividade e persistência de *Arachis pintoicv.* submetido a diferentes níveis de sombreamento. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, MG, v. 28, n. 3, p. 439-445, 1999.

- ANKOM TECHNOLOGY. Neutral detergent fiber in feeds – filter bag technique (for A2000 and A20001). Disponível em: <[http://www.ankom.com/media/documents/Method\\_13\\_NDF\\_A2000\\_E\\_4-14-11.pdf](http://www.ankom.com/media/documents/Method_13_NDF_A2000_E_4-14-11.pdf)>. Acesso em: 21 dez. 2013.
- ARAÚJO JÚNIOR, J. C. G.; MACEDO, R. L. G.; VENTURIM, N.; MENDONÇA, B. R.; COSTA, K. L.; GONÇALVES, S. V. B. Potencial de utilização de leguminosas no processo de recuperação de pastagens degradadas na microrregião da Transmazoniana. In: XIX CONGRESSO DE PÓS-GRADUAÇÃO DA UFLA, 19., Lavras. **Anais...** Lavras: UFLA, 2010. p. 113-131
- ARTMANN, T.A.; TORRES JUNIOR, R.A. de A.; MENEZES, G.R. de O. et al. Desempenho de animais Nelore e cruzados durante a fase de cria. In: JORNADA CIENTÍFICA EMBRAPA GADO DE CORTE, 8, 2012, Campo Grande, MS. **Anais...** Campo Grande, MS: Embrapa Gado de Corte, p. 02, 2012. (Embrapa Gado de Corte. Documentos, 198)
- ARGEL, P. J. Experiencia regional con Arachis forrajero en América Central y México. In: KERRIDGE, P.C. (Ed.). *Biología y agronomía de especies forrajeras de Arachis*. Cali, Colombia: Centro Internacional de Agricultura Tropical (CIAT), 1995. p. 144-154
- ASSIS, G.M.L. de.; Principais características de Arachis pintoi cv. BRS Mandobi. In: Produção de sementes de *Arachis pintoi* cv. BRS Mandobi no Acre. Rio Branco, AC: Embrapa Acre, 2011. (Sistemas de produção).
- ASSIS, G.M.L. de; VALENTIM, J.F. Forage peanut breeding program in Brazil. In: SIMPÓSIO INTERNACIONAL SOBRE MELHORAMENTO DE FORRAGEIRAS, 2., Campo Grande, MS. **Anais...** Campo Grande, MS: Embrapa Gado de Corte, 2009. 1 CD-ROM
- 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. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.33, n.1, p.37-44, 2004.
- BABILÔNIA, J. L. **Pastagens consorciadas, estoques de carbono e nitrogênio, produtividade e persistência de leguminosas**. 2013. 160 f. Tese (Doutorado em Zootecnia) - Universidade Federal de Lavras, Lavras, MG, 2013.
- BARCELLOS, A. O.; ANDRADE, R. P.,; KARIA, C. T. Potencial e uso de leguminosas dos gêneros Stylosantes, Arachis e Leucaena. Jaboticabal, SP, 2000. In: SIMPÓSIO SOBRE MANEJO DA PASTAGEM, 17., 2000, Jaboticabal, RS. **Anais...** Jaboticabal: Fundação de Estudos Agrários "Luiz de Queiroz", 2000. v.1. p.297-358.
- BARCELLOS; A. O.; RAMOS, A. K. B.; VILELA, L.; MARTHA JUNIOR, G. B.; Sustentabilidade da produção animal baseada em pastagens consorciadas e no emprego de leguminosas exclusivas, na forma de banco de proteína, nos trópicos brasileiros. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 37, p. 51-67, 2008.
- BODDEY, R. M.; MACEDO, R.; TARRE, R. M. et al. Nitrogen cycling in Brachiaria pastures: The key to understanding the process of pasture decline. **Agric. Ecosyst. Environ.** v. 103, p. 389 - 403. 2004.
- BOMFIM, E. R. P.; PINTO, J. C.; SALVADOR, N.; MORAIS, A. R.; ANDRADE, I. F.; ALMEIDA, O. C. Efeito do tratamento físico associado à adubação em pastagem degradada de *Brachiaria*, nos teores de proteína bruta, fibra em detergente neutro e fibra em detergente ácido. **Ciência e Agrotecnologia**, Lavras, v. 27, n. 4, p. 912-920, jul./ago. 2003.

- BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Intercâmbio comercial do agronegócio: principais mercados de destino** / Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Secretaria de Relações Internacionais do Agronegócio. Brasília: Mapa/ACS, 2011. 459 p.
- BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. 2018. **Sumário Executivo**. Disponível em: <<http://www.agricultura.gov.br/assuntos/cola/todas-publicacoes-de-politica-agricola/sumarios-executivos-deprodutosagricolas/com-plexo-carnes.pdf>>. Acesso em: 09 de março de 2019.
- 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, Brisbane**, v. 28, n. 1, p. 43-52, 1994.
- CASTILHOS, A. M. **Medidas de eficiência e sua relação com características de importância econômica e de sustentabilidade na Bovinocultura de corte**. 2015, 75 f. Tese (Doutorado em Zootecnia) - Universidade Estadual Paulista, Botucatu, 2015.
- CARADUS, J. R.; WOODFIELD, D. R.; STEWART, A. V. Overview and vision for white clover. **Special Publication-Agronomy Society of New Zealand**, p. 1-6, 1996.
- CARDOSO, E. L. **Qualidade do solo em sistemas de pastagens cultivada e nativa na sub-região da Nhecolândia, Pantanal Sul Mato-Grossense**. 2008, 154 f. Tese (Doutorado) Lavras, MG: UFLA. 154 p., 2008
- CARVALHO, L. R., **Interceptação luminosa, massa de raízes e acúmulo de forragem em *Arachis pintoi* cv. Belmonte submetido a intensidades de pastejo**. 2014. 78 f. Dissertação (Mestrado em Ciência Animal e Pastagem) – Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Piracicaba, SP, 2014.
- CANTARUTTI, R. B.; TARRÉ, R.; MACEDO, R.; CADISCH, G.; REZENDE, C. de P. J. M.; PEREIRA, J. M.; BRAGA, J. A.; GOMIDE, E.; FERREIRA, B. J. R.; ALVES, S.; URQUIAGA, R. M.; BODDEY. The effect of grazing intensity and the presence of a forage legume on nitrogen dynamics in Brachiaria pastures in the Atlantic forest region of the south of Bahia, Brazil. **Nutrient Cycling Agroecosyst.** v. 64, p. 257–271, 2002.
- CASALI, A.O.; DETMANN, E.; VALADARES FILHO, S.C. et al. Influência do tempo de incubação e do tamanho de partículas sobre os teores de compostos indigestíveis em alimentos e fezes bovinas obtidos por procedimentos in situ. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.37, p.335-342, 2008.
- CEZAR, I. M. Sistemas de produção de gado de corte no Brasil: uma descrição com ênfase no regime alimentar e no abate. Campo Grande: Embrapa Gado de Corte, 2005. 40 p. (Embrapa Gado de Corte. Série Documentos, 151)
- COSTA, C. et al. Evolução das pastagens cultivadas e do efetivo bovino no Brasil. **Veterinária e Zootecnia**, v. 15, n. 1, p. 8-17, 2008.
- COSTA, F.S.; AMARAL, E.F. (Org.). Estimativas das emissões antrópicas e sumidouros de gases de efeito estufa do Estado do Acre. **Inventário de emissões antrópicas e sumidouros de gases de efeito estufa do Estado do Acre: Ano base 2012**. Brasília, DF: Embrapa, 2014.
- DETMANN, E.; SOUZA, M.A.; VALADARES FILHO, S.C. et al. **Métodos para análise de alimentos**. Visconde do Rio Branco: Universidade Federal de Viçosa. 214p, 2012.
- DIAS-FILHO, M. B. Desafios da produção animal em pastagens na fronteira agrícola brasileira. Embrapa Amazônia Oriental, 2012. (Embrapa Amazônia Oriental. Documentos, 382).

- DIAS-FILHO, M. B.; ANDRADE, C. M. S. Pastagens no trópico úmido. Belém: Embrapa Amazônia Oriental, 2006. 30 p. (Documentos, 241).
- DOS SANTOS, M. A. S.; JÚNIOR, J. D. B. L.; DE SANTANA, A. C.; HOMMA, A. K. O.; DE ANDRADE, S. J. T.; MACIEL, A. G. Caracterização do nível tecnológico da pecuária bovina na Amazônia Brasileira. **Revista de Ciências Agrárias/Amazonian Journal of Agricultural and Environmental Sciences**, v. 60, n. 1, p. 103-111, 2017.
- DUARTE, A. F. Aspectos da climatologia do Acre, Brasil, com base no intervalo 1971 – 2000. **Revista Brasileira de Meteorologia**, v. 21, n. 3b, p. 308-317, 2006.
- DUBEUX, J. C. B., JR., L. E. SOLLENBERGER, S. M. INTERRANTE, J.M.B. VENDRAMINI, R.L. STEWART, JR. Litter decomposition and mineralization in bahiagrass pastures managed at different intensities. **Crop Sci.**, v. 46, p. 1305-1310, 2006.
- DUBEUX, J. C. B.; SOLLENBERGER, L. E.; MATHEWS, B. W.; SCHOLBERG, J. M.; SANTOS, H. Q. Nutrient cycling in warm-climate grasslands. **Crop Science**, v. 47, p. 3, 915-928, 2007.
- EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA – EMBRAPA. Publicação do Balanço Social da Embrapa em 2017. Disponível em: <<http://bs.se.de.embrapa.br/2017/balancosocialembra2017web.pdf>>. Acesso em: 17 maio 2018.
- EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. Centro Nacional de Pesquisa de Solos. **Sistema Brasileiro de Classificação de Solos**. 3ª ed. Rio de Janeiro, 2013.
- EUCLIDES, V. P. B. Produção intensiva de carne bovina em pasto. In: SIMPÓSIO DE PRODUÇÃO DE GADO DE CORTE, 2. Viçosa, MG. Anais... Viçosa, MG: Universidade Federal de Viçosa, p.55-82, 2004.
- FAGUNDES, J. L. **Características morfogênicas e estruturais do pasto de *Brachiaria decumbens* stapf. adubado com nitrogênio**. 2004. 88 f. Tese (Doutorado em Zootecnia) - Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, MG, 2004.
- FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION. Textos fundamentales de la Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación. Roma: FAO, 2015. Disponível em: <<http://www.fao.org/docrep/009/j8038s/j8038s00.HTM>>. Acesso em: 17 jan. 2018.
- FERRAZ, J. B. S.; FELÍCIO, P. E. D. Production systems - an example from Brazil. **Meat Science**, v. 84, n. 2, p. 238-243, 2010.
- FERREIRA, A. S. **Desempenho agrônomo, características morfofisiológicas e valor nutritivo da forragem de quatro genótipos de amendoim forrageiro sob corte**. 2014. 75 f. Tese (Doutorado em Ciência Animal e Pastagem) - Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, Piracicaba, SP, 2014.
- FONSECA, D. M.; MARTUSCELLO, J. A. (Ed.). **Plantas forrageiras**. Viçosa MG: Ed. UFV, 2010. 537p.
- GILLER, K. E.; CADISCH, G. Future benefits from biological nitrogen fixation: an ecological approach to agriculture. In Management of Biological Nitrogen Fixation for the Development of More Productive and Sustainable Agricultural Systems. **Springer Netherlands**, p. 255 - 277, 1995.
- GORDIN, C. L. **Degradabilidade ruminal e digestibilidade in vitro da matéria seca de gramíneas de *Cynodon spp* em quatro idades de rebrota**. 2011. 80 F. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) – Universidade Federal de Grande Dourados, Dourados, MS, 2011.

- HOLDEN, L.A. 1999. Comparison of methods of in vitro matter digestibility for ten feeds. **J. Dairy Sci.**, 2(8) p. 1791-1794.
- HOFFMANN, A. et al. Produção de bovinos de corte no sistema de pastosuplemento no período seco. *Nativa*, Sinop, v. 2, n. 2, p. 119-130, abr./jun. 2014.
- INSTITUTO DE ECONOMIA AGRÍCOLA - IEA 2012. Disponível em: <[http://ciagri.iea.sp.gov.br/nia1/Precos\\_Medios.asp?cod\\_sis=5](http://ciagri.iea.sp.gov.br/nia1/Precos_Medios.asp?cod_sis=5)>. Acesso em: 26 fev. 2018.
- INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). Pesquisa Pecuária Municipal. Disponível em: <<http://www.sidra.ibge.gov.br>>. Acesso em: 03 maio 2018.
- LASCANO, C. E.; EUCLIDES, V. P. B. Nutritional quality and animal production of Brachiaria pastures. In: MILES, J. W.; MASS, B. L.; VALLE C. B. (Ed.). *Brachiaria: biology, agronomy, and improvement*. Cali: CIAT; Campo Grande: EMBRAPA-CNPq, 1996. p. 106-123.
- LASCANO, C. E. Nutritive value and animal production of forage *Arachis*. In: KERRIDGE, P. C.; HARDY, B. *Biology and agronomy of forage Arachis*. Cali, Colômbia: CIAT, 1994. p. 109-121.
- LIMA, J. A.; PINTO, J. C.; EVANGELISTA, A. R. **Amendoim forrageiro (*Arachis pintoi* Krapov. & Greg)**. UFLA/CNPq. Disponível em: <http://www.editora.ufla.br/Boletim/pdfextensao/bol01.pdf>, 2003.
- LINS, T. O. J. **A. Morfogênese e interceptação luminosa em capim-tanzânia consorciado com estilosantes campo grande ou adubado com nitrogênio sob pastejo**. 2011. 61 f. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) – Universidade Estadual de Maringá, Maringá, PR, 2011.
- LUSCHER, A.; MUELLER-HARVEY, I.; SOUSSANA, J. F.; REES, R. M.; PEYRAUD, J. L., HELGADÓTTIR, Á.; HOPKINS, A. 2013. Potential of legume-based grassland-livestock systems in Europe. In *The role of grasslands in a green future: threats and perspectives in less favoured areas*. Proceedings of the **17th Symposium of the European Grassland Federation**, Akureyri, Iceland, 23-26 June 2013. (pp. 3-29). Agricultural University of . 2013.
- LUSCHER, A.; MUELLER-HARVEY, I.; SOUSSANA, J.F.; REES, R.M.; PEYRAUD, J.L. Potential of legume-based grassland–livestock systems in Europe: a review. **Grass and Forage Science**, v.69, p. 206- 228, 2014.
- MACEDO, M.C.M. Degradação de pastagens, conceitos e métodos de recuperação. In: SUSTENTABILIDADE DA PECUÁRIA DE LEITE NO BRASIL, 1999, Juiz de Fora. **Anais...** Juiz de Fora: EMBRAPA/CNPGL, 1999. p. 137-150.
- MACEDO, M. C. M. Pastagens no ecossistema Cerrados: pesquisa para o desenvolvimento sustentável. In: ANDRADE, R. P.; BARCELLOS, A. O., DA ROCHA, C. M. C. (ED) *Proceeding of the symposium, “Pastagens nos Ecossistemas Brasileiros: pesquisas para o desenvolvimento sustentável”* Sociedade Brasileira de Zootecnia, Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, Minas Gerais, p. 28–62, 1995.
- MARTHA JÚNIOR, G. B.; ALVES, E.; CONTINI, E. Land-saving approaches and beef production growth in Brazil. **Agricultural Systems**, v. 110, p. 173-177, July 2012
- MARTINS, G. C. C.; REBELLO, F. K; SANTANA, A. C. de. Mercado e dinâmica espacial da cadeia produtiva do leite na região Norte. **Belém: Banco da Amazônia**, (Estudos Setoriais, 6), p 67. 2008
- MEHREZ, A.Z.; ORSKOV, E.R. A study of the artificial fiber bag technique for determining the digestibility of feeds in the rumen. **Journal of Agricultural Science**, v.88 n.4, p.645-665, 1977.

- MINSON, D. J. Forage in ruminant nutrition. New York: Academic Press, 1990. 483p.
- MUIR, J. P.; PITMAN, W. D.; FOSTER J. L. Sustainable, low-input, warm-season, grass-legume grassland mixtures: Mission (nearly) impossible. **Grass Forage Sci.**, v.66, p.301–315, 2011.
- NOCEK, J.E. In situ and other methods to estimate ruminal protein and energy digestibility: a review. **Journal of Dairy Science**, v.71, p.2051-2069, 1988.
- ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS. Efetivo populacional e projeção de crescimento. 2007. Disponível em: [https://books.google.com.br/books?id=bajJAwAAQBAJ&pA134&lpg=PA134&dq=ONU.+Organiza%C3%A7%C3%A7%C3%A7%20set.%202010.&f=false](https://books.google.com.br/books?id=bajJAwAAQBAJ&pA134&lpg=PA134&dq=ONU.+Organiza%C3%A7%C3%A7%C3%A7%C3%A7%20set.%202010.&f=false). Acesso em: 03 maio 2018.
- PAPASTYLIANOU, I. Effect of rotation system and N fertilizer on barley and common vetch grown in various crop combinations and cycle lengths. **Journal of Agricultural Science**, v.142, p.41–48, 2004.
- PEREIRA, J. M.; REZENDE, C. P.; RUIZ, M. A. M. Pastagens no ecossistema Mata Atlântica: atualidades e perspectivas. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 42., 2005, Goiânia. **Anais...** Goiânia: Sociedade Brasileira de Zootecnia, 2005. p. 36 - 55.
- PEREIRA, J.M.; SANTANA, J.R.; REZENDE, C.P. Pastagem formada por capim-humidicola (Alternativas para aumentar o porte de nitrogênio em B. humidicola (Rendle) Schweickt). In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 33., 1996, Fortaleza. **Anais...** Fortaleza: SBZ, 1996. p.38-40.
- REBONATTI, M. D. **Recuperação de pastagens com estilozantes campo grande e adubação fosfatada.** 2015. 64 f. Dissertação (Mestrado em Ciência e Tecnologia Animal) – Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho, Dracena, SP, 2015.
- REIS, R. A.; RODRIGUES, L. R. A. Valor nutritivo de plantas forrageiras. Jaboticabal: FCAVJ-UNESP/FUNEP, 1993. 29 p.
- RIBEIRO, R. C., JÚNIOR, E. C. **Alelopatia de Brachiaria humidicola e Brizantha: efeito sobre leguminosas forrageiras na região de sorriso – MT.** 2015. 12 f. Projeto de Pesquisa – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Mato Grosso, Sorriso, MT, 2015.
- RIBEIRO, O.L., CECATO, U., ROMA, C.F.C., FAVERI, J.C., GOMES, J.AN., BARBERO, L.M. 2008. Produção de forragem e desempenho animal em pastagens de coastcross consorciada ou não com arachis pintoí, com ou sem nitrogênio. **Acta Sci. Anim. Sci.** Maringá, v. 30, n. 4, p. 371-377.
- SALES, M.F.L., ANDRADE, C.M.S.; FARINATTI, L.H.E., et al. Suplementação energética para terminação de bovinos de corte em pastos consorciados durante a época seca. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ZOOTECNIA, 25. 2015, Fortaleza, **Anais...** Fortaleza: ZOOTEC 2015.
- SANTANA, J. R.; PEREIRA, J. MAS.; RESENDE, C. P. Avaliação da consorciação de Brachiaria dictyoneura Stapf com Arachis pintoí Krapov. e Gregory sob pastejo, Botucatu, SP, 1998. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 35., 1998, Botucatu, SP. **Anais...** Botucatu: Sociedade Brasileira de Zootecnia, 1998. CD ROM.
- SANTOS, C. E.; FILTER, C. F. Anuário Brasileiro da Pecuária. Santa Cruz do Sul: Gazeta Santa Cruz, 2018. 33p.
- SHELTON, H. M.; FRANZEL, S.; PETERS, M. **Adoption of tropical legume technology around the world: analysis of success**, In: MCGILLOWAY, D. A. (Org.), Grassland: a global resource, Wageningen: IGC, p. 149-166, 2005.



- SHONIESKI, F.R.; VIÉGAS, J.; BERMUDEZ, R.F. et al. Composição botânica e estrutural e valor nutritivo de pastagens de azevém consorciadas. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.40, p.550-556, 2011.
- SILVA, H, M, S.; DUBEUX JR, J, C, B.; SANTOS, M,V,F. LIRA, M, A.; MUIR, J, M. Signal grass litter decomposition rate increases with inclusion of Calopo. **Crop Science**, v.52, p.1416-1423, 2012.
- SILVA, S. C.; CUNHA, W. F. Métodos indiretos para estimar a massa de forragem em pastos de *Cynodon* spp. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, DF, v. 38, n. 8, p. 981-989, 2003.
- SILVA, S. C. Fundamentos para o manejo do pastejo de plantas forrageiras dos gêneros *Brachiaria* e *Panicum*. Simpósio sobre manejo estratégico da pastagem, v. 2, p. 347-385, 2004
- TEIXEIRA, V.I.; DUBEUX JR, J.C.B.; SANTOS, M.V.F.; LIRA JR, M.A.; LIRA, M.A.; SILVA, H.M.S. Aspectos agronômicos e bromatológicos de leguminosas forrageiras no Nordeste Brasileiro. **Archivos de Zootecnia**, Córdoba, v. 59, n. 226, p. 245-254, 2010.
- THOMAS, R. J.; ASAKAWA, N. M. Decomposition of leaf litter from grass and tropical legumes. **Soil Biology and Biochemistry**, v. 25, p. 1351-61, 1993.
- TILLEY, J.M.A., TERRY, R.A. 1963. A two stage technique for the in vitro digestion of forage crops. **J. Br.Grass. Soc.**, 18(2) P. 104-111.
- URBANSKI, A. S. **Consórcio de pastagens como ferramenta para aumento de produtividade animal na Amazônia Ocidental**. 2016. 45 f. Dissertação (Mestrado em Ciência Animal) - Universidade Federal do Acre, Rio Branco, AC, 2016.
- VALENTIM, J. F.; ANDRADE. C. M. S. Perspectives of grass-legume pastures for sustainable animal production in the tropics. In: REUNIÃO ANNUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 41., 2004, Campo Grande. **Anais...** Campo Grande: SBZ, 2004. P. 142-154.
- VALENTIM, J. F.; ANDRADE. C. M. S. Tendências e Perspectivas da Pecuária Bovina na Amazônia Brasileira. **Amazônia: Ci. & Desenv.** v. 4, n. 8, p. 51-67, 2009.
- VAN SOEST, P. J.; ROBERTSON, J. D.; LEWIS, B. A. Methods for dietary fiber, neutral detergent fiber, nonstarch polysaccharides in relation to animal nutrition. **Journal of Dairy Science**, Chanpaign, v. 74, p. 3583- 3597, 1991.
- VASCONCELOS, J.M.; SALES, M.F.L.; ANDRADE, C.M.S. et al. Performance of Nelore steers grazing pure and mixed pastures in Acre. In: REUNIÃO ANNUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 50. 2013, Campinas, **Anais...** Campinas, SBZ, 2013.
- VENDRAMINI, J. M., DUBEUX JR, J. C., SILVEIRA, M. L. Nutrient cycling in tropical pasture ecosystems. **Sci. Agric**, v. 9, p. 308-315, 2014.
- WHALLEY, R. D. B.; HARDEY, M. B. Measuring Botanical Composition of grasslands. In: Field and Laboratory Methods for Grassland and Animal Production Research (ed) L. 't Mannelje and R.M. Jones. P. 67-102

