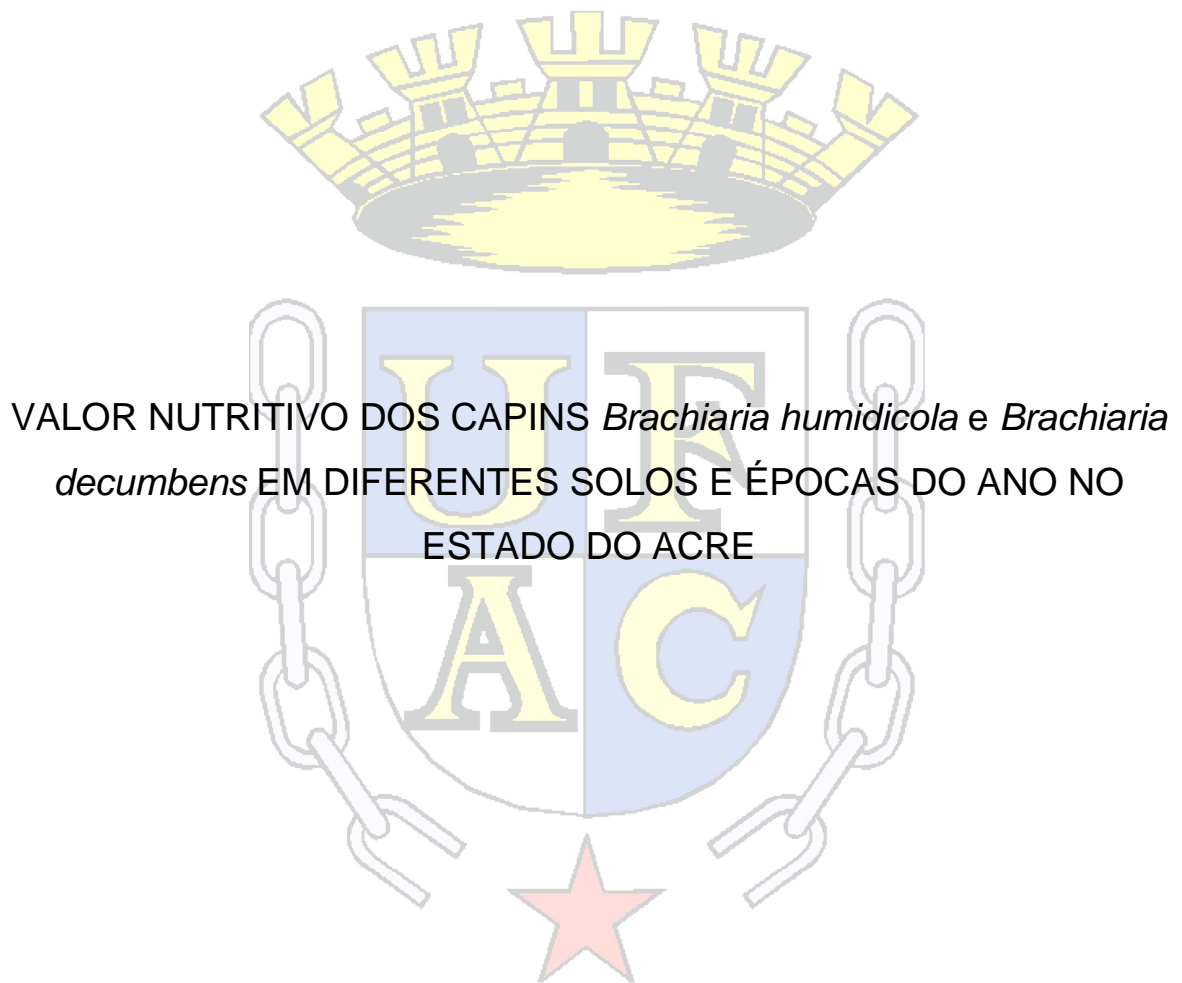


LUANNA SOUSA DE ALMEIDA



RIO BRANCO

2009

LUANNA SOUSA DE ALMEIDA

VALOR NUTRITIVO DOS CAPINS *Brachiaria humidicola* e *Brachiaria decumbens* EM DIFERENTES SOLOS E ÉPOCAS DO ANO NO ESTADO DO ACRE

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-graduação em Agronomia, Área de Concentração em Produção Vegetal, da Universidade Federal do Acre, como parte das exigências para a obtenção do título de Mestre em Agronomia.

Orientador: Dr. Carlos Maurício Soares de Andrade

RIO BRANCO

2009

t

© ALMEIDA, L. S. 2009.

Ficha catalográfica preparada pela Biblioteca Central da Universidade Federal do Acre

A447v

ALMEIDA, Luanna Sousa de. **Valor nutritivo dos capins *Brachiaria humidicola* e *Brachiaria decumbens* em diferentes solos e épocas do ano do Estado do Acre.** 2009. 64f. Dissertação (Mestrado em Agronomia - Produção Vegetal) – Pró-Reitoria de Pesquisa e Pós-Graduação, Universidade Federal do Acre, Rio Branco – Acre, 2009.

Orientador: Prof. Dr. Carlos Maurício Soares de Andrade

1. Variação sazonal, 2. Deficiências minerais, 3. Exigências nutricionais, 4. Valor nutritivo, 5. *Brachiaria humidicola* – *decumbens*, I. Título

CDU 633.2.033 (811.2)

LUANNA SOUSA DE ALMEIDA

VALOR NUTRITIVO DOS CAPINS *Brachiaria humidicola* e *Brachiaria decumbens* EM DIFERENTES SOLOS E ÉPOCAS DO ANO NO ESTADO DO ACRE

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-graduação em Agronomia, Área de Concentração em Produção Vegetal, da Universidade Federal do Acre, como exigências para a obtenção do título de Mestre em Agronomia.

APROVADA em 30 de outubro de 2008.

Banca examinadora:

---

Dr. Carlos Maurício Soares de Andrade  
Embrapa-Acre  
(Orientador)

---

Dra. Giselle Mariano Lessa de Assis  
Embrapa-Acre

---

Dr. Judson Ferreira Valentin  
Embrapa-Acre

RIO BRANCO

2009

À minha família, em especial a minha mãe Maria do Rosário Sousa de Almeida, pelo apoio incondicional, principalmente nos momentos de maior pressão e ao meu orientador, pelo apoio, paciência e disposição para concluir este desafio.

Dedico

## AGRADECIMENTOS

Em primeiro lugar a Deus, por todas as oportunidades da minha vida, pois sem Ele nada seria possível e não estaria aqui desfrutando deste momento tão importante em minha vida.

Aos meus pais, Gilberto Medeiros de Almeida e Maria do Rosário Sousa de Almeida, grandes responsáveis por minha existência e educação, obrigado pelo amor a mim concedido, pelo apoio nas horas fáceis e difíceis e pela compreensão, sem eles eu jamais teria alcançado os meus sonhos.

Ao meu noivo Jaime Fontes, pela paciência, incentivo e amor nos meus momentos de tristeza e nervosismo.

Ao professor e pesquisador Carlos Maurício Soares de Andrade que, como orientador, interferiu com precisão sempre que necessário no sentido da melhoria da qualidade do meu trabalho, os meus sinceros agradecimentos.

À Pesquisadora Gisele Mariano Lessa que, como co-orientadora, ajudou a desenvolver a metodologia e a parte estatística do meu trabalho.

À Universidade Federal do Acre, especialmente ao curso de Pós-graduação em Agronomia, pela oportunidade de dar continuidade a minha formação acadêmica.

À Embrapa-Acre, por ter proporcionado a realização de todas as atividades relacionadas ao meu trabalho e a NUTRISAL por ter acreditado e financiado o projeto de pesquisa.

À equipe do Laboratório de Bromatologia da Embrapa-Acre, pela ajuda no desenvolvimento das análises químicas e bromatológicas.

À CAPES pelo apoio financeiro concedido na forma de bolsa de estudo.

Aos professores do Curso de Pós-graduação em Agronomia, em especial aos Professores Sebastião Elviro de Araújo Neto e Jorge Ferreira Kusdra, pelas informações recebidas e conhecimentos adquiridos em suas disciplinas.

Aos meus colegas do Programa de Pós-graduação, Ana Suzete, Lya Beiruth, Charles Santos, Marco Aurelio, Pedro Ferraz, Roberval Mendes, Rodrigo Guedes e Wally Stanley, pela ajuda mútua e amizade e em especial, aos colegas Felícia Leite e Robson Galvão, pelos momentos de grande descontração, fidelidade, amizade e carinho.

Agradeço a todos que, direta ou indiretamente, contribuíram para que fosse possível a realização do trabalho de pesquisa, a elaboração da dissertação e a conclusão de curso.

**MUITO OBRIGADO!**

## BIOGRAFIA

Luanna Sousa de Almeida, filha de Gilberto Medeiros de Almeida e Maria do Rosário Sousa de Almeida, nasceu em Rio Branco, Acre, em 13 de fevereiro de 1982.

Concluiu o curso de Técnico em Contabilidade, na Escola Professor José Rodrigues Leite, em dezembro de 1998.

Em março de 1999, ingressou no curso de Engenharia Agrônômica da Universidade Federal do Acre. Foi bolsista de iniciação científica do Programa PET, no período de março de 2000 a agosto de 2000; do programa Pibic, no período de outubro 2000 a agosto de 2002 e estagiária da Embrapa- Acre, no período de setembro de 2002 a março de 2004. Gradou-se em março de 2004.

De julho de 2004 a fevereiro de 2006, trabalhou na Secretaria de Extrativismo e Produção Familiar do Estado do Acre – SEPROF, atuando na área de extensão rural.

Em março de 2006, ingressou no curso de Mestrado em Agronomia – Produção Vegetal (área de concentração em Manejo de Pastagem), na Universidade Federal do Acre, submetendo-se à defesa de dissertação em outubro de 2008.



Ninguém é tão grande que não possa aprender,  
nem tão pequeno que não possa ensinar.

Pindaro

## RESUMO

As gramíneas do gênero *Brachiaria* são caracterizadas pela sua grande flexibilidade de uso e manejo, sendo tolerantes a uma série de estresses ambientais que geralmente restringem a utilização de grande número de espécies forrageiras. O presente estudo foi realizado com o objetivo de comparar a variação sazonal do valor nutritivo dos capins *Brachiaria humidicola* e *Brachiaria decumbens* cultivados em diferentes solos no Estado do Acre, de modo a subsidiar a elaboração de estratégias de suplementação mineral, protéica e energética de bovinos de corte e leite criados em pastagens cultivadas com estas gramíneas forrageiras. O estudo foi conduzido no período de novembro de 2006 a novembro de 2007, em duas propriedades localizadas na região leste do Estado do Acre. As áreas experimentais foram constituídas por pastagens estabelecidas com os capins *Brachiaria humidicola* e *Brachiaria decumbens* nestas fazendas, com idades entre 15 e 25 anos. As pastagens avaliadas na Fazenda Iquirí estavam estabelecidas em solos da classe Argissolo Vermelho-Amarelo e na Fazenda Guaxupé em Plintossolo Argilúvico. Amostras de forragem coletadas simulando o pastejo animal foram processadas e submetidas às seguintes análises químicas: a) composição mineral; b) fracionamento da proteína; c) fracionamento da parede celular. Nas espécies *Brachiaria decumbens* e *B. humidicola*, a fertilidade do solo tem influência mais direta na composição mineral da planta do que sobre a sua composição protéica e fibrosa. O valor nutritivo das gramíneas estudadas é influenciado pela sazonalidade climática, sendo que no período seco ocorre aumento dos teores de fração fibrosa e redução dos teores de proteína bruta e de minerais como o fósforo. As duas espécies de *Brachiaria* apresentam diferenças quanto ao valor nutritivo, sendo a *B. decumbens* mais rica em Ca e PB, e a *B. humidicola* apresenta maiores teores de Na, FDN e FDA.

**Palavras-chave:** Valor nutritivo, *B. humidicola*, *B. decumbens*, variação sazonal, deficiências minerais, exigências nutricionais.

## ABSTRACT

The grasses of the genus *Brachiaria* are characterized by their large flexibility in use and management, being tolerant to several environmental stresses that limit the use of a high number of forage species. This study was carried out to compare the seasonal variation of the nutritive value of *Brachiaria decumbens* and *Brachiaria humidicola*, growing in different soils at the State of Acre, Brazil, contributing to the formulation of strategies for mineral, protein and energy supplementation of dairy and beef cattle maintained in pastures established with these forage grasses. The study was carried out from November 2006 to November 2007, in two farms located in the eastern of the State of Acre. The experimental sites were pastures established with *Brachiaria decumbens* and *Brachiaria humidicola* on those farms, with ages of 15 to 25 years. Pastures evaluated in Iquirí Farm were established on soils of the class Red-Yellow Argisol and in Guaxupé Farm on Argiluvic Plinthosol. Forage samples collected by hand-plucking were processed and subjected to the following chemical analyses: a) mineral composition, b) protein fractionation, c) cell wall fractionation. In *Brachiaria decumbens* and *B. humidicola*, the soil fertility has a higher effect in plant mineral composition than in its protein and fibrous composition. The nutritive value of these grasses is influenced by the seasonal weather, with an increase of the fiber fractions and a reduction in the protein and mineral levels, such as phosphorus, during the dry season. These *Brachiaria* species differ in nutritional value, with *B. decumbens* presenting higher levels of Ca and PB, and *B. humidicola* has higher levels of Na, NDF and ADF.

**Key-words:** *B. humidicola*, *B. decumbens*, nutritive value, seasonal variation, mineral deficiencies, nutritional requirements.

## LISTA DE FIGURAS

- FIGURA 1** – Local de coleta das amostras de forragens, no período de transição seca-chuva em novembro de 2006: Fazenda Iquirí - *B. decumbens* (a), *B. humidicola* (b) e Fazenda Guaxupé - *B. decumbens* (c), *B. humidicola* (d) .....29
- FIGURA 2** – Local de coleta das amostras de forragens, no período de plena estação chuvosa em fevereiro de 2007: Fazenda Iquirí - *B. decumbens* (a), *B. humidicola* (b) e Fazenda Guaxupé - *B. decumbens* (c), *B. humidicola* (d).....30
- FIGURA 3** – Local de coleta das amostras de forragens, no período de transição chuva-seca em maio de 2007: Fazenda Iquirí - *B. decumbens* (a), *B. humidicola* (b) e Fazenda Guaxupé - *B. decumbens* (c), *B. humidicola* (d) .....31
- FIGURA 4** – Local de coleta das amostras de forragens, no período de plena estação seca em agosto de 2007: Fazenda Iquirí - *B. decumbens* (a), *B. humidicola* (b) e Fazenda Guaxupé - *B. decumbens* (c), *B. humidicola* (d) .....32
- FIGURA 5** – Local de coleta das amostras de forragens, no período de transição seca-chuva em novembro de 2007: Fazenda Iquirí - *B. decumbens* (a), *B. humidicola* (b) e Fazenda Guaxupé - *B. decumbens* (c), *B. humidicola* (d) .....33

## LISTA DE TABELAS

- TABELA 1** – Dados de temperatura, precipitação e disponibilidade de água no solo (DAAS), fornecido pelo Instituto Nacional de Meteorologia – INMET, durante o período em que foram coletadas as amostras, Rio Branco – AC.....28
- TABELA 2** – Comparação da granulometria dos solos estudados nas fazendas Iquiri (Plintossolo) e Guaxupé (Argissolo), em duas profundidades de amostragem.....36
- TABELA 3** – Comparação das características químicas dos solos estudados nas fazendas Iquiri (Plintossolo) e Guaxupé (Argissolo), em duas profundidades de amostragem. ....39
- TABELA 4** – Comparação dos teores de micronutrientes (mg/kg) nos solos estudados nas fazendas Iquiri (Plintossolo) e Guaxupé (Argissolo), em duas profundidades de amostragem. ....40
- TABELA 5** – Efeito do solo no teor de clorofila SPAD e nas frações dos compostos nitrogenados e fibrosos da forragem de duas espécies de *Brachiaria* no Estado do Acre. ....41
- TABELA 6** – Efeito do solo na composição mineral da forragem de duas braquiárias, nas condições ambientais do Acre. ....42
- TABELA 7** – Altura pré-pastejo, estrutura do pasto e composição morfológica das gramíneas *Brachiaria decumbens* e *B. humidicola*, de acordo com a época do ano, nas condições ambientais do Acre. ....44
- TABELA 8** – Teores de fibra em detergente neutro, fibra em detergente ácido, hemicelulose, celulose e lignina na forragem das gramíneas *Brachiaria*

*decumbens* e *B. humidicola*, de acordo com a época do ano, nas condições ambientais do Acre. ....46

**TABELA 9** – Teores de clorofila SPAD, proteína bruta, proteína insolúvel em detergente neutro (PIDN) e proteína insolúvel em detergente ácido (PIDA) na forragem das gramíneas *Brachiaria decumbens* e *B. humidicola*, de acordo com a época do ano, nas condições ambientais do Acre. ....58

**TABELA 10** – Teores de macrominerais nas gramíneas *Brachiaria decumbens* e *B. humidicola*, de acordo com a época do ano, nas condições ambientais do Acre. ....51

**TABELA 11** – Teores de microminerais nas gramíneas *Brachiaria decumbens* e *B. humidicola*, de acordo com a época do ano, nas condições ambientais do Acre. ....53

## LISTA DE ABREVIATURAS

PB – Proteína bruta

FDN – Fibra em detergente neutro

FDA – Fibra em detergente ácido

*B.* – *Brachiaria*

BB – *Brachiaria brizantha*

BD – *Brachiaria decumbens*

P – Fósforo

K – Potássio

Bo – Boro

Ni – Níquel

Mg – Magnésio

Ca – Cálcio

Cr – Cromo

Fe – Ferro

Na – Sódio

Cu – Cobre

Zn – Zinco

Co – Cobalto

Se – Selênio

PV – Peso vivo animal

MS – Matéria seca

MM – Matéria morta

PIDN – Proteína insolúvel em detergente neutro

PIDA – Proteína insolúvel em detergente ácido

## SUMÁRIO

<b>1 INTRODUÇÃO.....</b>	<b>17</b>
<b>2 REVISÃO DE LITERATURA.....</b>	<b>19</b>
2. 1 O GÊNERO <i>BRACHIARIA</i> .....	19
2. 2 VALOR NUTRITIVO DE PLANTAS FORRAGEIRAS.....	21
2. 2. 1 Fatores que interferem no valor nutritivo.....	23
2. 2. 1. 1 Composição química das forrageiras sobre o valor nutritivo.....	24
2. 2. 1. 2 Efeito da maturidade sobre o valor nutritivo.....	25
2. 2. 1. 3 Efeito de fatores climáticos sobre o valor nutritivo.....	26
2. 2. 1. 4 Efeito da fertilidade do solo em forrageiras.....	27
<b>3 MATERIAL E MÉTODOS.....</b>	<b>28</b>
<b>4 RESULTADOS E DISCURSÃO.....</b>	<b>36</b>
4. 1 EFEITO DE SOLO NO VALOR NUTRITIVO	36
4. 2 EFEITO DE GRAMÍNEA E ÉPOCA NO VALOR NUTRITIVO	43
<b>5 CONCLUSÕES.....</b>	<b>54</b>
<b>REFERÊNCIAS.....</b>	<b>55</b>
<b>ANEXOS.....</b>	<b>61</b>



## 1 INTRODUÇÃO

A pecuária de carne e leite nos países tropicais é sustentada pela utilização de plantas forrageiras sob a forma de pastagem, constituindo-se a maneira mais econômica de se alimentar o gado (ASSIS, 2001).

No Estado do Acre, a pecuária de corte é a de maior importância econômica, assim como na maior parte do trópico úmido brasileiro, onde as pastagens cultivadas representam a base alimentar dos rebanhos durante o ano todo (ANDRADE et al., 2008). Estima-se que existam no Brasil aproximadamente 115 milhões de hectares de pastagens cultivadas e que 80% desta área seja ocupada pelas espécies do gênero *Brachiaria* (CHIZOTTI et al., 2005). No Acre, as gramíneas do gênero *Brachiaria* constituem atualmente mais de 70% das pastagens cultivadas (ANDRADE et al., 2008).

Essas plantas são caracterizadas pela sua grande flexibilidade de uso e manejo, sendo tolerantes a uma série de limitações e/ou condições restritivas de utilização para um grande número de espécies forrageiras (SILVA, 2004). No entanto, são poucas as variedades de plantas forrageiras que apresentam alta produtividade e elevado valor nutricional, principalmente aquelas de clima tropical (VALLE e SOUZA, 1995 apud ASSIS, 2001).

O estudo de minerais em plantas forrageiras vem merecendo atenção especial por parte da comunidade científica nas últimas décadas. Esse empenho é justificado pela grande variação regional dos teores médios desses minerais, que podem ser aumentados com utilização de tecnologia (HOPKINS et al., 1994 apud ROCHA et al., 2001).

Deficiências minerais em bovinos criados em pastagens são descritas em quase todas as regiões do mundo. No Brasil, a caracterização das deficiências minerais em bovinos criados em pastagens foi alvo de diversos estudos, realizados principalmente nas décadas de 70 e 90, conforme descrito no trabalho de Torkania et al., (2000). Infelizmente, segundo Andrade et al., (2008), nenhum destes estudos foi realizado nas condições ambientais do Acre, de modo que pouco se conhece a respeito das deficiências minerais que ocorrem nas pastagens deste Estado.

Pesquisadores das áreas de nutrição animal e de forragicultura têm procurado características inerentes às plantas forrageiras que possam expressar o verdadeiro valor de um alimento para os ruminantes (PACCIULLO, 2002).

O presente estudo foi realizado com o objetivo de comparar a variação sazonal do valor nutritivo dos capins *Brachiaria humidicola* e *Brachiaria decumbens* cultivados em diferentes solos no Estado do Acre, de modo a subsidiar a elaboração de estratégias de suplementação mineral, protéica e energética de bovinos de corte e leite criados em pastagens cultivadas com estas gramíneas forrageiras.

## 2 REVISÃO DE LITERATURA

### 2.1 O GÊNERO *BRACHIARIA*

O gênero *Brachiaria*, pertencente à tribo Paniceae, é constituído por cerca de cem espécies. *Brachiaria* foi descrita por Trinius em 1834 como uma subdivisão de *Panicum*, sendo posteriormente elevada à categoria de gênero por Grisebach, em 1853 (RENVOIZE et al., 1998). As espécies se distribuem por todo o trópico, em ambientes tais como pântanos, bosques ligeiramente sombreados e até regiões semidesérticas, concentrando-se, porém, nas savanas africanas.

Estima-se que existam no Brasil aproximadamente 115 milhões de hectares de pastagens cultivadas e que 80% desta área seja ocupada pelas espécies do gênero *Brachiaria* (CHIZOTTI et al., 2005). Essas plantas são caracterizadas pela sua grande flexibilidade de uso e manejo, sendo tolerantes a uma série de limitações e/ou condições restritivas de utilização para um grande número de espécies forrageiras (SILVA, 2004).

A expressiva utilização de espécies do gênero *Brachiaria* na implantação de pastagens no Brasil vem ocorrendo desde a década de 70, quando as pastagens cultivadas eram compostas principalmente por *Melinis minutiflora* (capim-godura), *Hyparrhenia rufa* (capim-jaraguá) e *Panicum maximum* (capim-colonião). Na década de 90, as *braquiárias* já ocupavam 80% das pastagens plantadas, sendo *B. brizantha* a espécie mais cultivada do gênero, seguida por *B. decumbens* e por *B. humidicola* (SANTOS FILHO, 1998).

A *Brachiaria decumbens* é uma espécie perene, originária de Uganda, África e introduzida no Brasil na década de 50. É uma planta altamente aclimatada e muito agressiva, sobretudo nos cerrados. Essa espécie apresenta boa digestibilidade e palatabilidade e adapta-se bem em solo com fertilidade média a baixa, requerendo práticas simples e adequadas de manejo. Cresce na forma decumbente. Possui utilização boa para pastoreio, com alta resistência ao pisoteio e produção de feno, porém, sua resistência a áreas úmidas é baixa (CRISPIM & BRANCO, 2002).

Sua eficiência na cobertura do solo deve-se principalmente pela sua capacidade de rebrota, dando ao gênero uma agressividade capaz de competir com as plantas nativas. Apresenta boa relação folha/haste (F/H); elevada capacidade de disseminação; baixa exigência de manejo e melhor composição mineral, quando

comparada com as plantas naturais, embora apresente graves problemas na nutrição dos animais (CRISPIM et al., 2003).

Com relação ao ataque de cigarrinha-das-pastagens, a *B. decumbens* é bastante suscetível, causando danos à pastagem. Os ataques mais intensos têm sido observados em áreas de elevada precipitação, durante o período chuvoso. Essa espécie é indicada para os sistemas de criação de bovinos e bubalinos para as fases de Cria, recria e engorda. No entanto, não é muito bem aceita por eqüinos, ovinos e caprinos (SOARES FILHO, 1994).

A respeito da declividade, a *B. decumbens* é indicada para solos fortemente ondulados a montanhosos (ASSIS, 2001). Requer solos de profundidade efetiva moderadamente rasos. Apresenta boa tolerância a solos de textura média a arenosos. A *B. decumbens* apresenta exigência mínima ou tolerância em solos com boa drenagem no perfil e também tem a característica de alta proteção contra a erosão do solo. Sua propagação é feita tanto por semente como vegetativamente, por partes da planta que apresentam raízes (SOARES FILHO, 1994).

A *Brachiaria humidicola*, mais conhecida como Quicuiu-da-amazônia é nativa do leste e sudeste da África Tropical, especialmente de zonas com altas precipitações. É uma gramínea que se adaptou muito bem no Brasil, principalmente em solos encharcados, com tolerância até de quatro meses de seca (CRISPIM et al., 2003).

Adapta-se bem em solo com fertilidade baixa a média. Seu crescimento é estolonífero, com grande número de gemas rente ao solo, o que explica sua tolerância a manejo baixo e intensivo, suportando altas cargas animais. Sua digestibilidade e palatabilidade estão classificadas como média a baixa e é altamente resistente à seca (CRISPIM e BRANCO, 2002).

A *B. humidicola* apresenta boa habilidade para competir com ervas daninhas formando pastagem bem densa, protegendo o solo contra a erosão. No entanto, apresenta baixa tolerância ao fogo. Essa espécie é indicada para os sistemas de produção de cria e recria de bovinos e bubalinos. Não é indicada para eqüinos devido aos teores de oxalatos na forragem (SOARES FILHO, 1994).

Alguns fatores antinutricionais, como oxalatos em *B. humidicola*, têm sido verificado nessa espécie, levando a redução da digestibilidade e a possíveis intoxicações em animais. É indicada para solos fortemente ondulados a montanhosos (ASSIS, 2001).

Apresenta bom desenvolvimento em solos rasos, podendo a textura variar de argilosa à média. Tolera solos de baixada com drenagem deficiente. Assim como a *B. decumbens*, sua propagação pode ser feita tanto por mudas (pedaços de estolões) como por sementes (SOARES FILHO, 1994).

## 2. 2 VALOR NUTRITIVO DE PLANTAS FORRAGEIRAS

A palavra *valor* grafia normal da palavra aqui empregada significa capacidade de satisfazer necessidades. O adjetivo *nutritivo* é empregado para conferir qualidade: que nutre, que tem a propriedade de nutrir, de prover substâncias nutritivas que sustentem o organismo. Nele, as substâncias nutritivas são processadas e transformadas de forma a assegurar a existência e a continuidade da vida e, sob a ótica zootécnica, a garantir o desempenho das funções produtivas (BERCHELLI et al., 2006).

O valor nutritivo das *braquiárias* é determinado pela idade da planta, manejo, adubação, principalmente a nitrogenada. Pastagens estabelecidas em solos de baixa fertilidade, seja com espécies de *Brachiaria* ou qualquer outro gênero, sob as condições normais de manejo, isto é, sem calagem e adubação, produzem forragem de baixo valor nutritivo, caracterizado pelos altos constituintes da parede celular, e baixos teores de proteína, cálcio e fósforo (Anexo A). Segundo Gomide e Queiroz, (1994), os altos teores de Fibra em Detergente Neutro (FDN) das gramíneas tropicais decorrem das condições de clima, principalmente altas temperaturas, enquanto a fertilidade do solo determina os teores de Ca, P e proteína.

A eficiência e o manejo de utilização destas forrageiras pelos animais depende de vários fatores, entre eles a qualidade e a quantidade de forragem disponível na pastagem e o potencial dos animais. Quando a disponibilidade de forragem e o potencial animal não são limitantes, a qualidade da forragem é definida pelo desempenho dos animais, estando diretamente relacionada com o consumo voluntário e com a disponibilidade dos nutrientes contidos na mesma. A definição mais adequada de qualidade da forragem é a que relaciona o desempenho animal com o consumo de energia digestível, e neste contexto temos o valor nutritivo, que se refere ao conjunto formado pela composição química da forragem, sua digestibilidade e a natureza dos produtos de digestão (REIS, 2000).

Já o desempenho dos ruminantes em pastagens depende significativamente do potencial genético do animal, da disponibilidade de forragem na pastagem, da qualidade desta forragem e do consumo da mesma por parte do animal. Quando o potencial genético do animal e a disponibilidade de forragem não são limitantes, a produção animal é diretamente relacionada com o consumo voluntário da forragem e com a concentração de nutrientes na mesma. Daí a importância do valor nutritivo das pastagens como ponto fundamental para o desempenho animal à pasto (BONA FILHO & CANTO, 2007).

Um mineral pode ser considerado essencial quando sua ausência na dieta ocasiona redução no desempenho e/ou saúde dos animais. Existe uma condição ótima de concentração e forma funcional para cada elemento no organismo, a fim de manter sua integridade estrutural e funcional, de maneira que a saúde, crescimento e reprodução se mantenham inalterados (MORAES, 2001).

No caso da planta forrageira, seu potencial de produção é determinado geneticamente, porém, para que esse potencial seja alcançado, condições adequadas do meio (temperatura, umidade, luminosidade, disponibilidade de nutrientes) e manejo devem ser observados (FAGUNDES et al., 2005; EUCLIDES, 1994). A maioria das forrageiras de clima tropical, apresentam algum tipo de deficiência em nutrientes, quer sejam minerais, proteína, carboidratos não estruturais ou energia, fator que as tornam limitante para o máximo desempenho animal (OLIVEIRA, 1997). Chaves Dias (1997) relata que a partir de um conhecimento mais aprofundado destas limitações e das suas reais implicações na produção animal, pode-se propor alternativas que produzam melhorias nos sistemas produtivos, incrementando a produtividade animal nos sistemas.

A determinação do valor nutritivo de alimentos destinados à alimentação de animais ruminantes tem sido alvo de contínuos trabalhos de pesquisa. Observa-se constante procura de metodologias acuradas e simples para estimar a qualidade dos alimentos, cujos objetivos são as predições dos valores protéicos e energéticos para atender a demanda gerada pelas funções produtivas dos animais em determinado estágio fisiológico (PEREIRA et al., 2005).

As maiores mudanças que ocorrem na composição química das forrageiras são aquelas que acompanham sua maturidade, pois à medida que a planta torna-se mais velha, ocorre uma diminuição na porção de carboidratos solúveis e um aumento nas porções de baixa digestibilidade da planta, como os componentes da

parede celular. Um aumento na relação haste/folha parece ser o principal fator da perda de qualidade da planta com a maturidade, desde que as folhas não perdem valor nutritivo tão rapidamente como as hastes. A determinação do intervalo de pastejo adequado para as espécies tropicais poderá permitir rebrota rápida associada a uma boa qualidade de forragem para os animais que utilizam o pasto. Considerando que um dos principais atributos das forragens de clima tropical é o alto potencial de produção, torna-se razoável propor que o intervalo entre pastejos seja estabelecido para permitir elevada produção de matéria seca sem comprometer a qualidade da forragem em um nível em que a performance animal possa ser prejudicada (CORSI, 1990).

Assim, a estimativa de valor nutritivo das forrageiras é de grande importância prática, seja para permitir adequada suplementação de dietas à base de volumosos ou para fornecer subsídios para melhorar o valor nutritivo de forrageiras, por meio de seleção genética ou técnicas de manejo mais adequadas (QUEIROZ, 1996).

## 2. 2. 1 Fatores que interferem no valor nutritivo

Nas condições brasileiras as diferentes categorias animais de bovinos de corte são criadas quase que em regime exclusivo de pastagens. Além das variações entre gêneros, espécies e cultivares, a qualidade das forragens varia também nas diferentes partes da planta, com o estágio de desenvolvimento, com a fertilidade do solo e com as condições climáticas e meteorológicas de diferentes locais. Além disso, o sistema de manejo empregado nas pastagens também pode alterar o valor nutritivo apresentado pelas mesmas, assim como a sua própria disponibilidade. O conhecimento dos fatores que afetam a qualidade e o valor nutritivo das forragens permite estabelecer um sistema de manejo das pastagens de forma a buscar a manutenção da qualidade das mesmas ao longo do ano, a fim de permitir uma resposta animal com alta produção (BONA FILHO & CANTO, 2007).

Entre os fatores que afetam o valor nutritivo de uma planta forrageira, o consumo voluntário, a palatabilidade, a composição química (energia, proteína, minerais), a digestibilidade e a eficiência de utilização dos nutrientes pelo animal são os mais importantes. O consumo, a palatabilidade e a composição química da planta são influenciados pelas características intrínsecas das espécies, as quais por sua

vez podem ser modificadas por fatores ambientais (clima e solo), pela comunidade vegetal (monocultivo ou consorciada) e pelo manejo (fertilização, frequência e intensidade de corte ou pastejo) (CORSI, 1990; COSTA, 1997).

Outro ponto que afeta o valor nutritivo da forragem é o ambiente (temperatura, água, fertilidade entre outros), fortemente caracterizado no Brasil pelo efeito da estacionalidade, tanto na produção quanto no valor nutritivo das forragens. Em consequência da estacionalidade da produção, as forrageiras tropicais não fornecem quantidades suficientes de nutrientes para a produção máxima dos animais (PAULINO, 2004). Euclides et al., (1997), relatam que a estacionalidade da produção de forragem tem sido apontada como uma das principais responsáveis pelos baixos índices de produtividade da pecuária brasileira. De maneira geral, há excesso de produção no período das águas e escassez na seca. Além dessas variações nas taxas de crescimento da planta, existem alterações na qualidade da forrageira.

#### 2. 2. 1. 1 Composição química de forrageiras sobre o valor nutritivo

A composição química das forrageiras varia entre espécies, podendo variar também dentro da mesma espécie, variedade ou cultivar, dependendo principalmente do estágio de desenvolvimento.

Forragens de alta qualidade devem fornecer energia, proteína, minerais e vitaminas para atender as exigências dos animais em pastejo. A composição química pode ser utilizada como parâmetro de qualidade das espécies forrageiras; contudo, deve-se ter em mente que tal composição é dependente de aspectos de natureza genética e ambiental; além disso, não deve ser utilizado como único determinante da qualidade de uma forragem (REIS, 2000).

A distribuição de diversos componentes químicos nas plantas varia nos diferentes tecidos e órgãos em razão de especificidade da organização física das células vegetais. Entretanto, de um modo geral, os principais constituintes químicos das plantas forrageiras podem ser divididos em duas grandes categorias: aquelas que compõem a estrutura da parede celular, que são de mais baixa disponibilidade no processo de digestão, e aqueles contidos no conteúdo celular, de maior disponibilidade. Os componentes do conteúdo celular envolvem substâncias solúveis em água ou levemente solúveis em água, tais como: amido, lipídios e algumas



proteínas que são digeridas tanto por enzimas de microrganismo quanto por aquelas secretadas pelo aparelho digestivo dos animais. Já os componentes da estrutura da parede celular incluem em sua maior parte, carboidratos e outras substâncias como a lignina, cuja digestão é totalmente dependente da atividade enzimática dos microrganismos do trato gastrointestinal dos ruminantes (VAN SOEST, 1994 apud REIS, 2000).

#### 2. 2. 1. 2 Efeito da maturidade sobre o valor nutritivo

As maiores mudanças que ocorrem na composição química das forrageiras são aquelas que acompanham a sua maturidade. A medida que a planta amadurece, a concentração dos componentes potencialmente digestíveis, como carboidratos solúveis, proteínas e minerais, tende a decrescer, e a fibra a aumentar, sendo esperados conseqüentemente, declínios na digestibilidade e no consumo (EUCLIDES, 1994; CORSI, 1990). Além das mudanças na composição química, existem mudanças nas características morfológicas. Durante a estação de crescimento há um acúmulo de material morto, associado à senescência natural da planta forrageira, acelerada por déficit hídrico, ou por geadas. Também é observado um acréscimo na proporção de caule em relação a quantidade de folha no pasto. Isto implicará em qualidade inferior da forragem disponível, uma vez que a folha é a sua parte mais nutritiva e seu valor nutritivo decresce mais lentamente durante a estação de crescimento, quando comparado ao do caule e do material morto (EUCLIDES, 1994; EUCLIDES et al., 1997).

Tem-se demonstrado amplamente que forrageiras maduras são normalmente menos digestíveis e possuem baixos teores de proteína e minerais, teores mais elevados de parede celular e lignina e menor potencial de consumo que forrageiras imaturas (QUEIROZ, 1996; MINSON, 1990; VAN SOEST, 1994, apud GOMES JÚNIOR, 2000). O declínio em qualidade, como conseqüência da maturidade, tem sido demonstrado por meio da digestibilidade *in vitro* e análise química da forragem. Mais recentemente, alguns trabalhos buscam associar o declínio da qualidade da forragem pela maturidade, com alterações anatômicas nas frações das forrageiras. O declínio da digestibilidade da planta inteira não é um simples reflexo do declínio

em digestibilidade de folhas individuais, mas é moderado pela adição de novas folhas a uma taxa que depende do estágio de crescimento e fatores ambientais.

### 2. 2. 1. 3 Efeitos de fatores climáticos sobre o valor nutritivo

A expressão do valor nutritivo de uma planta forrageira é uma resultante da interação de sua carga genética com os fatores ambientais. Os fatores ambientais atuam promovendo a deposição ou o esgotamento das reservas da planta. Fatores que estimulam o crescimento da planta, geralmente levam ao esgotamento das reservas e à deposição de tecidos estruturais. A resposta é diferenciada dependendo da espécie (QUEIROZ, 1996).

Segundo Wilson (1982) apud Queiroz (1996), o mais importante fator ambiental a influenciar a qualidade da forrageira é a temperatura sob a qual ocorre o crescimento da planta. Outro fator climático a influenciar a qualidade das forrageiras é a luz. O efeito da luz é influenciado por sua duração, intensidade e seu fotoperíodo. Quanto maior a irradiação, maior a fotossíntese e mais açúcares são produzidos, diluindo a concentração de carboidratos estruturais e aumentando a digestibilidade. Resultados apresentados mostram que a diminuição da quantidade de luz pelo sombreamento levou à redução na digestibilidade e ao aumento na proporção de parede celular. O fotoperíodo, que em regiões tropicais é menos variável, apresentou efeitos pequenos e inconsistentes sobre a qualidade de forrageiras, à exceção do estímulo ao florescimento, que reduz a digestibilidade pelo aumento acelerado da relação colmo/folha. Um terceiro fator a influenciar a qualidade das forrageiras é a umidade. Uma seca severa, que paralisa totalmente o crescimento da planta e provoca sua morte, é detrimental para sua qualidade. O autor aponta o aumento da folhosidade, o retardamento do envelhecimento de folhas jovens e o menor desenvolvimento de colmo nas gramíneas tropicais como os responsáveis pela melhoria na qualidade. A campo, os fatores temperatura, luz e água interagem, gerando mudanças na composição química e digestibilidade das forrageiras ao longo das estações do ano.

#### 2. 2. 1. 4 Efeito da fertilidade do solo em forrageiras

Os efeitos do solo sobre as plantas forrageiras podem ser avaliados sob dois aspectos: o da acumulação de minerais nas plantas e o da influência dos minerais no rendimento, composição e digestibilidade da matéria orgânica da forragem. Plantas crescendo em diferentes solos demonstram diferentes balanços minerais que alteram sua composição e crescimento. O nível de fertilidade do solo e a prática da adubação refletem-se na composição química da planta, especialmente nos teores de proteína bruta (PB), fósforo (P) e potássio (K), e conseqüentemente sobre a digestibilidade e consumo da forragem. Estes efeitos são mais marcantes sobre o rendimento da matéria seca da pastagem e menos sobre o valor nutritivo e composição da forragem (REIS, 2000).

Em regiões tropicais sob condições de chuva pesadas e altas temperaturas, há uma marcante lixiviação e erosão dos solos, tornando-os deficientes em minerais. Más condições de drenagem freqüentemente aumentam microelementos extratíveis (i. e., Mn e Co), resultando, em um aumento correspondente na absorção destes pela planta. À medida que o pH do solo aumenta, a disponibilidade e absorção de ferro (Fe), manganês (Mn), zinco (Zn), cobre (Cu) e cobalto (Co) decrescem enquanto as concentrações de molibdênio (Mo) e selênio (Se) aumentam.

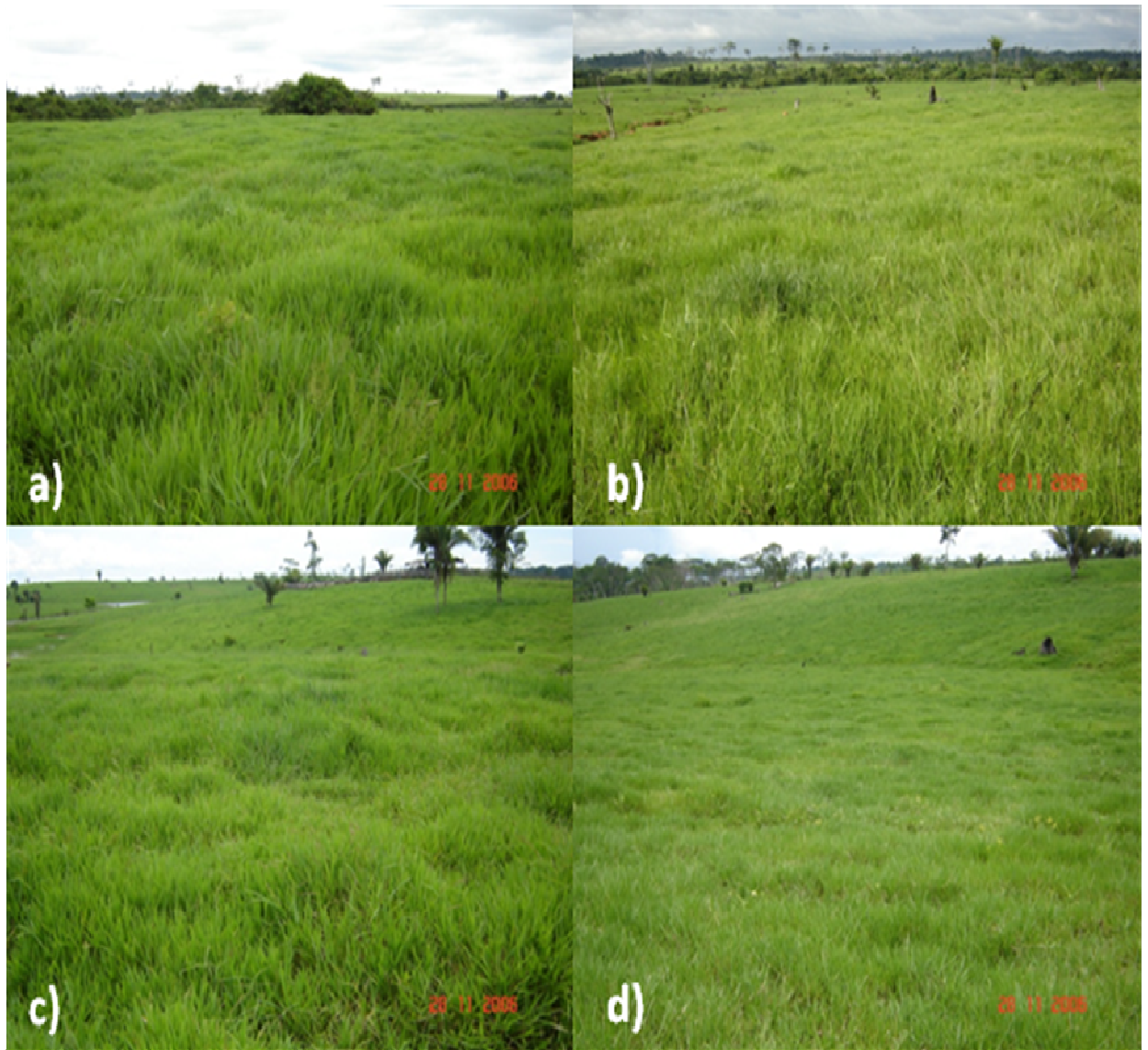
### 3 MATERIAL E MÉTODOS

O estudo foi realizado no período de novembro de 2006 a novembro de 2007, em duas propriedades particulares localizadas na região leste do Estado do Acre. A fazenda Iquiri está localizada na Rodovia BR-364, km 40, sentido Rio Branco-Porto Velho e a fazenda Guaxupé no km 35 da Rodovia AC-90 (Estrada Transacreama). As áreas experimentais foram constituídas por pastagens estabelecidas com os capins *Brachiaria humidicola* e *Brachiaria decumbens* nestas fazendas, com idades entre 15 e 25 anos. As pastagens avaliadas na Fazenda Iquiri estavam estabelecidas em solos da classe Argissolo Vermelho Amarelo plíntico e na Fazenda Guaxupé em Plintossolo Argilúvico. Os dados climáticos referentes ao período em que foram coletadas as amostras estão apresentados na Tabela 1.

**TABELA 1** – Dados de temperatura, precipitação e disponibilidade de água no solo (DAAS), fornecido pelo Instituto Nacional de Meteorologia – INMET, durante o período em que foram coletadas as amostras, Rio Branco – AC.

Ano	Mês	Precipitação Média (°C)		Precipitação	DAAS
		Máxima	Mínima		
2006	Novembro	32,5	21,6	319,7	89,5
2007	Fevereiro	32,2	22,4	318,5	96,6
2007	Maio	29,1	20,0	106,0	85,4
2007	Agosto	30,7	17,7	13,5	15,4
2007	Novembro	31,7	22,0	253,2	90,0

Foi utilizado o delineamento experimental de blocos ao acaso (duas fazendas), com dois tratamentos (gramíneas), três repetições por bloco (sítios de amostragem) e cinco épocas de amostragem (medidas repetidas no tempo). As épocas de amostragem foram: novembro de 2006 (transição seca-chuva) (Figura 1), fevereiro de 2007 (plena estação chuvosa) (Figura 2), maio de 2007 (transição chuva-seca) (Figura 3), agosto de 2007 (plena estação seca) (Figura 4) e novembro de 2007 (transição seca-chuva) (Figura 5).

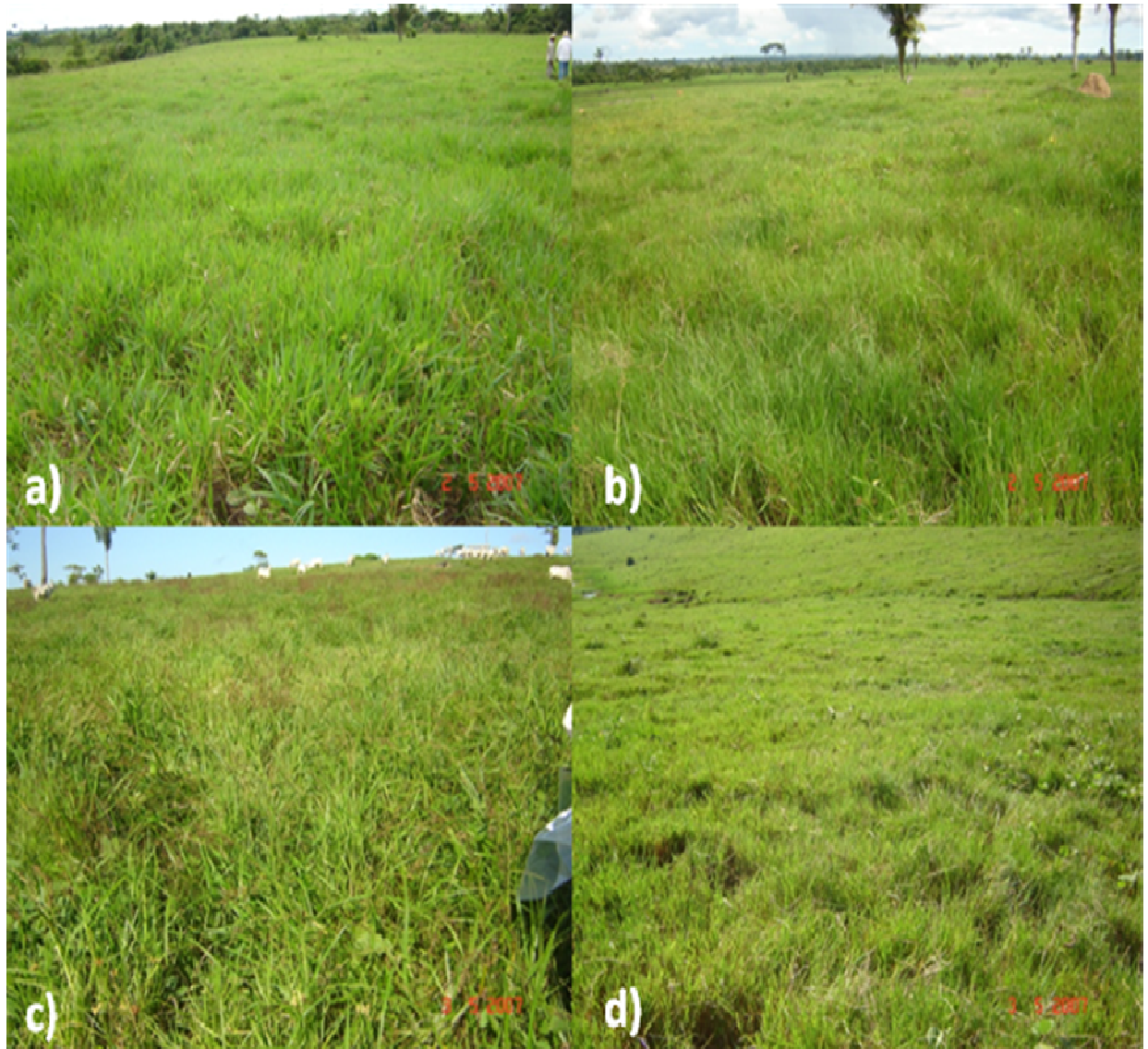


**FIGURA 1** – Local de coleta das amostras de forragens, no período de transição seca-chuva em novembro de 2006: Fazenda Iquirí - *B. decumbens* (a), *B. humidicola* (b) e Fazenda Guaxupé - *B. decumbens* (c), *B. humidicola* (d).



**FIGURA 2** – Local de coleta das amostras de forragens, no período de plena estação chuvosa em fevereiro de 2007: Fazenda Iquirí - *B. decumbens* (a), *B. humidicola* (b) e Fazenda Guaxupé - *B. decumbens* (c), *B. humidicola* (d).





**FIGURA 3** – Local de coleta das amostras de forragens, no período de transição chuva-seca em maio de 2007: Fazenda Iquirí - *B. decumbens* (a), *B. humidicola* (b) e Fazenda Guaxupé - *B. decumbens* (c), *B. humidicola* (d).



**FIGURA 4** – Local de coleta das amostras de forragens, no período de plena estação seca em agosto de 2007: Fazenda Iquirí - *B. decumbens* (a), *B. humidicola* (b) e Fazenda Guaxupé - *B. decumbens* (c), *B. humidicola* (d).





**FIGURA 5** – Local de coleta das amostras de forragens, no período de transição seca-chuva em novembro de 2007: Fazenda Iquirí - *B. decumbens* (a), *B. humidicola* (b) e Fazenda Guaxupé - *B. decumbens* (c), *B. humidicola* (d).

Os três sítios de coleta em cada uma das pastagens selecionadas foram georreferenciados para que as coletas pudessem ser realizadas sempre nos mesmos locais. Também foi realizada amostragem de solo nos sítios de coleta, na camada de 0 a 10 cm e de 10 a 20 cm de profundidade, para caracterização das suas propriedades físico-químicas no Laboratório de Solos da Embrapa Solos.

A amostragem da forragem dos capins foi realizada sempre na semana final do período de descanso dos piquetes, já que todas as pastagens selecionadas são manejadas sob lotação rotacionada. As amostras foram coletadas com uso da

técnica do pastejo simulado (*hand plucking*), aleatoriamente nas áreas dos sítios selecionados nas pastagens. As amostras foram acondicionadas em sacos plásticos e encaminhadas ao Laboratório de Bromatologia da Embrapa Acre, onde foram separadas em duas subamostras. Uma delas foi submetida à secagem a 60 °C em estufa com circulação forçada de ar, por 48 horas, e posteriormente moída para possibilitar as análises químicas. A outra amostra foi submetida à separação dos componentes morfológicos da forragem (lâmina foliar, colmo + bainha, material senescido e inflorescências), e posteriormente submetida a secagem.

As amostras processadas foram submetidas às seguintes análises químicas de acordo com as recomendações de SILVA e QUEIROZ (2002): a) composição mineral, incluindo os elementos P, Ca, Mg, S, Na, Cu, Zn, Fe e Mn; b) fracionamento da proteína (proteína bruta, proteína insolúvel em detergente neutro – PIDN e proteína insolúvel em detergente ácido – PIDA); c) fracionamento da parede celular (fibra insolúvel em detergente neutro - FDN, fibra insolúvel em detergente ácido - FDA, celulose, hemicelulose e lignina).

Visando identificar fatores responsáveis pela variação do valor nutritivo, a condição do pasto no momento de cada amostragem foi caracterizada quanto aos seguintes parâmetros: a) disponibilidade de forragem, avaliada visualmente de acordo com a escala: baixa, média ou alta; b) altura média (cm); c) estrutura do pasto, avaliada visualmente de acordo com a escala: péssima, ruim, regular, boa ou excelente; d) vigor das plantas, estimada visualmente de acordo com a escala: péssimo, ruim, regular, bom ou excelente.

Dez lâminas foliares correspondentes à primeira folha completamente expandida da gramínea foram coletadas em cada sítio de amostragem e analisadas imediatamente quanto ao teor de clorofila com uso do medidor portátil SPAD-502, da marca Konica Minolta.

A análise estatística dos dados de valor nutritivo da forragem foi realizada por intermédio do pacote estatístico SAS (Statistical Analysis System), versão 9.1.3 para Windows, utilizando-se o PROC MIXED através do comando REPEATED para análise de variância, uma vez que foram realizadas medidas repetidas no tempo. O modelo incluiu os seguintes efeitos: blocos (solos), gramíneas, blocos x gramínea, época e gramínea x época. Foram testadas três estruturas de covariância (simetria composta, não-estruturada e auto-regressiva) para cada variável resposta, sendo escolhida aquela que apresentou melhor ajuste com base nos critérios AIC (Akaike

information criterion) e SBC (Schwarz Bayesian criterion), de acordo as recomendações de LITTELL et al. (1998). As interações entre gramínea e época de amostragem, quando significativas a 5% de probabilidade, foram desdobradas com uso do comando SLICE. A comparação das médias foi feita por meio do teste LSMEANS, a 5% de probabilidade.

Os dados de características físico-químicas dos solos foram submetidos a análise de variância segundo o delineamento experimental de blocos ao acaso, com dois blocos (solos), duas pastagens (gramíneas) e três sítios de amostragem por pastagem. Como o interesse era a comparação de solos, apenas as médias de blocos foram comparadas pelo teste F, a 5 % de probabilidade.

## 4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

### 4.1 EFEITO DO SOLO NO VALOR NUTRITIVO

O solo da fazenda Iquiri apresenta maiores teores de areia grossa ( $P>0,05$ ) do que o solo da fazenda Guaxupé (Tabela 2). Já com relação ao restante dos teores da granulometria, os dois solos se apresentam de forma semelhante nas duas camadas analisadas.

Os Argissolos são solos que apresentam drenagem deficiente e baixa a média fertilidade natural, em razão do predomínio de minerais de argila de baixa atividade. Já os Plintossolos, são solos que apresentam séria restrição de drenagem, fato agravado por estarem normalmente associados à presença de argilas de atividade alta (ARAUJO et al., 2005).

**TABELA 2** – Comparação da granulometria dos solos estudados nas fazendas Iquiri (Plintossolo) e Guaxupé (Argissolo), em duas profundidades de amostragem.

Variável	0 – 10 cm			10 – 20 cm		
	Plintossolo	Argissolo	P>F	Plintossolo	Argissolo	P>F
Areia (grossa)	4,92	0,72	<b>0,012</b>	4,59	0,78	<b>0,018</b>
Areia (fina)	22,75	16,02	0,198	18,37	16,26	0,683
Silte	52,1	64,2	0,051	53,8	62,0	0,167
Argila	20,21	19,04	0,314	23,23	20,95	0,121

Os dois tipos de solos apresentam acidez média (pH H<sub>2</sub>O) (Tabela 3), apesar de o solo da fazenda Guaxupé apresentar pH mais elevado ( $P>0,05$ ) do que o solo da fazenda Iquirí.

Os solos da fazenda Guaxupé apresentam maiores teores de cálcio, magnésio e saturação por bases (V) ( $P>0,05$ ) em relação aos solos da fazenda Iquirí (Tabela 3), nas duas camadas analisadas.

A saturação por bases (V%) é classificada como boa no solo da fazenda Guaxupé, sendo encontrado valores acima de 60 % e no solo da fazenda Iquirí é classificada com média (40,1 a 60 %) na camada mais superficial e baixa (20,1 a 40 %) nas camadas mais subsuperficiais (Tabela 3). Já com relação a saturação por alumínio (m), os dois solos apresentam baixa saturação na camada mais superficial, e nas camadas mais profundas, o solo da fazenda Iquirí apresenta maiores teores ( $P>0,05$ ), do que o solo da fazenda Guaxupé (Tabela 3), sendo classificado como baixa, de acordo com os critérios propostos por Alvarez V. et al. (1999).

Os dois solos estudados apresentam teores muito baixos de P disponível nas duas camadas analisadas (Tabela 3), de acordo com os critérios propostos por Alvarez V. et al., (1999). Segundo Wadt & Cravo (2005), valores de fósforo menor que 6,0 mg/dm<sup>3</sup>, são considerados baixos conforme a tabela de classificação da disponibilidade de P para o Acre . Mas nas camadas mais subsuperficiais (10 a 20 cm de profundidade), nota-se uma diferença significativa entre os mesmos. Nos solos do Estado do Acre, o fósforo (P) é o nutriente de menor disponibilidade (WADT et al., 2005).

O fósforo é um nutriente extremamente importante no estabelecimento inicial e na formação da pastagem, devido a sua grande influência no crescimento de raízes e no perfilhamento das gramíneas, diminuindo de importância após as plantas estarem completamente estabelecidas (WERNER, 1998 apud ANDRADE, 2000). Segundo Andrade (2000), isso se deve ao aumento da capacidade de aquisição de P pelo sistema radicular mais desenvolvido das plantas já estabelecidas.

Verificou-se que os dois solos não diferem ( $P>0,05$ ) quanto aos teores de K, apresentando teores médios de disponibilidade nas duas camadas analisadas, de acordo com os critérios propostos por Alvarez V. et al., (1999).

Os dois solos apresentam baixa saturação por alumínio ( $Al^{3+}$ ), o que é favorável ao bom desenvolvimento de forrageiras menos exigentes em fertilidade do solo, como no caso, são as gramíneas do gênero *Brachiaria*.

Com relação ao teor de carbono orgânico, os dois solos apresentam teores médios nas camadas de 0 a 10 cm e baixo na camada de 10 a 20 cm (Tabela 3). Os teores de nitrogênio (N) total também diminuem com a profundidade do solo nas duas fazendas estudadas. Porém, a relação C/N foi maior na camada mais superficial do solo (0 a 10 cm de profundidade), indicando que houve deposição de resíduo nestas camadas, havendo diferença significativa entre os mesmos.

**TABELA 3** – Comparação das características químicas dos solos estudados nas fazendas Iquiri (Plintossolo) e Guaxupé (Argissolo), em duas profundidades de amostragem.

Variável	0 – 10 cm			10 – 20 cm		
	Plintossolo	Argissolo	P>F	Plintossolo	Argissolo	P>F
pH (H <sub>2</sub> O)	5,15	5,48	<b>0,005</b>	5,07	5,38	<b>0,002</b>
pH (KCl)	4,15	4,60	<b>0,003</b>	3,95	4,28	<b>0,017</b>
P disp. (mg/kg)	2,33	3,50	0,174	1,67	2,33	<b>0,049</b>
K disp. (mg/kg)	68,4	70,4	0,866	52,8	50,2	0,818
Ca <sup>2+</sup> (cmolc/kg)	2,23	4,83	<b>0,001</b>	1,85	4,32	<b>0,001</b>
Mg <sup>2+</sup> (cmolc/kg)	1,08	2,32	<b>0,001</b>	0,92	2,23	<b>0,001</b>
Na (cmolc/kg)	0,023	0,047	<b>0,019</b>	0,020	0,030	0,387
Valor S (cmol <sub>c</sub> /kg)	3,52	7,38	<b>0,001</b>	2,92	6,71	<b>0,001</b>
Al <sup>3+</sup> (cmolc/kg)	0,20	0,10	0,290	0,80	0,27	0,053
H <sup>+</sup> (cmolc/kg)	3,98	3,33	0,065	3,53	3,33	0,499
T (cmolc/kg)	7,70	10,81	<b>0,003</b>	7,26	10,31	<b>0,002</b>
Valor V (%)	45,3	68,3	<b>0,001</b>	39,7	65,4	<b>0,001</b>
Valor m (%)	6,15	1,30	0,071	21,18	3,74	<b>0,002</b>
C (org.) (dag/kg)	12,87	12,43	0,648	8,87	8,28	0,190
Atividade de argila (cmolc/kg)	38,5	57,2	<b>0,001</b>	39,8	58,7	<b>0,001</b>
N total (g/kg)	1,68	1,82	0,236	1,33	1,37	0,607
Relação C/N	7,63	6,84	<b>0,008</b>	6,73	6,06	0,067

Com relação aos micronutrientes, os dois solos não diferem significativamente entre si ( $P > 0,05$ ) quanto aos teores de cobre (Cu) e chumbo (Pb), nas camadas mais superficiais (Tabela 4). O Plintossolos e os argissolos apresenta teores de boro (B) em quantidade baixa ( $< 0,35 \text{ mg dm}^{-3}$ ) e diminui ainda mais com o aumento da profundidade do solo. A mesma coisa acontece com os outros micronutrientes. Os dois solos apresentam teores médios de cobre (entre 0,70-1,80 mg /kg). Quanto aos teores de ferro (Fe) e o manganês (Mn), os dois solos apresentam teores alto desse

elemento (acima de 45 mg/kg e 12,0 mg/kg, respectivamente), apesar disso, eles diferem significativamente entre si ( $P>0,05$ ), nas duas camadas analisadas (WADT & CRAVO, 2005).

**TABELA 4** – Comparação dos teores de micronutrientes (mg/kg) nos solos estudados nas fazendas Iquiri (Plintossolo) e Guaxupé (Argissolo), em duas profundidades de amostragem.

Variável <sup>1</sup>	0 – 10 cm			10 – 20 cm		
	Plintossolo	Argissolo	P>F	Plintossolo	Argissolo	P>F
Cu	1,28	1,51	0,207	1,21	1,34	0,428
Fe	96,20	79,30	<b>0,023</b>	63,20	48,40	<b>0,039</b>
Mn	94,00	176,3	<b>0,007</b>	62,4	162,2	<b>0,001</b>
Zn	0,83	3,42	<b>0,005</b>	0,55	1,64	<b>0,005</b>
Ni	0,34	1,05	<b>0,001</b>	0,24	0,62	<b>0,001</b>
Pb	0,57	0,76	0,235	0,6	0,74	0,238
B	0,115	0,069	<b>0,006</b>	0,047	0,026	0,290
Cr	0,044	0,040	<b>0,022</b>	0,041	0,038	<b>0,023</b>
Co	0,357	0,951	<b>0,008</b>	0,331	1,027	<b>0,002</b>

<sup>1</sup> Extraídos com solução extratora a base de DTPA.

O efeito do solo no valor nutritivo e na composição mineral das gramíneas estudadas são apresentados nas Tabelas 5 e 6. Verificou-se que não houve efeito significativo ( $P>0,05$ ) da condição do solo nos teores de clorofila SPAD, frações de compostos nitrogenados e nos componentes da parede celular das braquiárias (Tabela 5).



**TABELA 5** – Efeito do solo no teor de clorofila SPAD e nas frações dos compostos nitrogenados e fibrosos da forragem (% da matéria seca) de duas espécies de *Brachiaria* no Estado do Acre.

Variável	Solos		P>F
	Plintossolo <sup>1</sup>	Argissolo <sup>2</sup>	
Clorofila SPAD	33,22	33,69	0,432
PB	8,29	8,53	0,459
PIDN	43,38	43,17	0,895
PIDA	20,75	20,00	0,353
FDN	71,41	71,92	0,298
FDA	38,05	38,87	0,118
Hemicelulose	33,41	33,00	0,464
Celulose	31,74	31,76	0,934
Lignina	3,451	3,711	0,144

<sup>1</sup> Fazenda Iquirí

<sup>2</sup> Fazenda Guaxupé

Com relação à composição mineral da forragem das braquiárias, foram observados maiores teores de P, Ca, Na e Zn ( $P>0,05$ ) nas amostras coletadas na fazenda Guaxupé (Argissolo) (Tabela 6), refletindo os maiores teores destes minerais neste solo (Tabelas 3 e 4). Com relação aos teores de Mg, Fe, Cu e Mn, os dois solos não diferem significativamente ( $P>0,05$ ).

**TABELA 6** – Efeito do solo na composição mineral da forragem de duas braquiárias, nas condições ambientais do Acre.

Variável	Solos		P>F
	Plintossolo <sup>1</sup>	Argissolo <sup>2</sup>	
Macrominerais (g/kg)			
Ca	3,053	3,356	<b>0,003</b>
Mg	2,31	2,61	0,131
P	2,822	3,833	<b>0,001</b>
Na	0,536	0,700	<b>0,006</b>
Microminerais (mg/kg)			
Fe	77,30	87,57	0,363
Cu	5,500	5,579	0,876
Zn	23,02	27,63	<b>0,002</b>
Mn	227,9	265,5	0,094

<sup>1</sup> Fazenda Iquirí

<sup>2</sup> Fazenda Guaxupé

#### 4. 2 EFEITO DE GRAMÍNEA E ÉPOCA NO VALOR NUTRITIVO

Não houve interação ( $P>0,05$ ) entre gramínea e época do ano para as variáveis altura pré-pastejo e estrutura do pasto (Tabela 7). De modo geral, as duas braquiárias não diferiram ( $P>0,05$ ) com relação a estas variáveis, demonstrando que foram manejadas com o mesmo critério. Os pastos foram manejados com altura pré-pastejo variando de 40 a 45 cm ao longo do período avaliado, sendo mantido mais baixo ( $P>0,05$ ) apenas na avaliação de agosto (média de 31,4 cm). A estrutura do pasto apresentou condição mais favorável em nov/2007, para as duas gramíneas analisadas, refletindo a menor presença de colmos e material morto no pasto.

Houve interação ( $P>0,05$ ) entre gramínea e época de avaliação para a porcentagem de folhas e de material morto na amostra (Tabela 7). De maneira geral, as gramíneas somente diferiram durante o período seco (ago/07), quando os pastos de *B. decumbens* apresentaram maiores teores de folhas e menores de material morto do que os de *B. humidicola*. Na estação seca (Ago/07), a porcentagem de folhas diminuiu consideravelmente (25,9 % para *B. humidicola* e 49,5 % para *B. decumbens*). Em relação às demais épocas de avaliação, a porcentagem de folhas esteve acima dos 70 %. O mesmo ocorreu para a porcentagem de material morto, que aumenta especialmente no mês de agosto (período seco).

Com relação a porcentagem de colmo, não houve diferença significativa ( $P>0,05$ ) entre as duas espécies de *Brachiaria* (Tabela 7). A maior porcentagem de colmo foi encontrada no mês de Ago/07 (38,5 %), isso se deve ao período de estação seca.

**TABELA 7** – Altura pré-pastejo, estrutura do pasto e composição morfológica das gramíneas *Brachiaria decumbens* e *B. humidicola*, de acordo com a época do ano, nas condições ambientais do Acre.

Gramínea	Época do ano					Média
	Nov./06	Fev./07	Mai./07	Ago./07	Nov./07	
<i>Altura do pasto (cm)</i>						
<i>B. humidicola</i>	39,7	49,3	39,8	31,2	37,2	39,4 A
<i>B. decumbens</i>	51,0	42,0	44,0	31,7	42,8	42,3 A
Média	45,3 A	45,7 A	41,9 A	31,4 B	40,0 A	
<i>Estrutura do pasto<sup>1</sup></i>						
<i>B. humidicola</i>	3,58	3,58	4,25	3,50	4,75	3,93 A
<i>B. decumbens</i>	3,58	3,58	4,08	3,17	4,50	3,78 A
Média	3,58 C	3,58 C	4,17 B	3,33 C	4,62 A	
<i>Folha (%)</i>						
<i>B. humidicola</i>	78,5 Aab	75,1 Abc	69,2 Ac	25,9 Ad	86,5 Aa	67,0
<i>B. decumbens</i>	77,6 Aa	74,8 Aa	73,7 Aa	49,5 Bb	81,2 Aa	71,4
Média	78,1	75,0	71,4	37,7	83,8	
<i>Colmo (%)</i>						
<i>B. humidicola</i>	21,2	23,4	26,3	30,7	8,1	21,9 A
<i>B. decumbens</i>	22,2	22,6	23,3	36,2	17,1	24,3 A
Média	21,7 B	23,0 B	24,8 B	33,5 A	12,6 C	
<i>Material morto (%)</i>						
<i>B. humidicola</i>	0,2 Ad	1,5 Ac	4,6 Ab	43,3 Aa	5,5 Ab	11,0
<i>B. decumbens</i>	0,2 Ac	2,6 Ab	3,0 Ab	14,2 Ba	1,7 Ac	4,4
Média	0,2	2,0	3,8	28,8	3,6	

<sup>1</sup> 1-péssima, 2-ruim, 3-regular, 4-boa e 5-excelente.

Médias com letras iguais, maiúsculas na coluna e minúsculas na linha, não diferem entre si pelo teste LSMEANS, a 5 % de probabilidade.

Para os componentes da parede celular, houve interação ( $P > 0,05$ ) entre gramíneas e época de amostragem apenas para os teores de FDA (Tabela 8). A *B. humidicola* apresentou consistentemente teores mais elevados ( $P > 0,05$ ) de FDN,

FDA e celulose do que a *B. decumbens*, porém as duas gramíneas não diferiram quanto aos teores de hemicelulose e lignina.

Os maiores teores de FDN foram verificados nas amostras coletadas em nov/06 e mai./07 (Tabela 8). Segundo Gomes Júnior (2000), os altos valores de FDN podem afetar o consumo voluntário das forrageiras. O consumo é inversamente relacionado ao teor de FDN em dietas que contenham mais de 60 % de FDN, quando este será limitado pelo efeito do enchimento ou distensão do rúmen, em consequência de uma baixa taxa de passagem.

Para os teores de FDA, o desdobramento da interação mostrou que na *B. decumbens*, os teores encontrados foram menores em todas as épocas de avaliação, quando comparadas com a *B. humidicola*.

As duas espécies de braquiárias não diferem entre si quanto ao teor de hemicelulose, apresentando resultados semelhantes, sendo a maior média encontrada no mês de Mai/07 (37,6 %) e a menor no mês de Fev/07 (28,94 %). Já quanto ao teor de celulose, as duas espécies diferem significativamente ( $P > 0,05$ ), apresentando teores de 34,2 % para *B. humidicola* e 29,3 % para *B. decumbens*.

Quanto aos teores médios de lignina, as duas espécies de gramíneas avaliadas não diferem significativamente entre si ( $P > 0,05$ ), sendo que o efeito da época nas gramíneas foi maior nos meses de Nov/06 e Ago/07, apresentadas as médias de 4,15 e 4,23 %, respectivamente.

**TABELA 8** – Teores de fibra em detergente neutro, fibra em detergente ácido, hemicelulose, celulose e lignina na forragem das gramíneas *Brachiaria decumbens* e *B. humidicola*, de acordo com a época do ano, nas condições ambientais do Acre.

Gramínea	Época do ano					Média
	Nov./06	Fev./07	Mai./07	Ago./07	Nov./07	
<i>Fibra em detergente neutro (%)</i>						
<i>B. humidicola</i>	77,9	71,6	77,4	73,4	69,3	73,9 A
<i>B. decumbens</i>	73,8	66,9	72,5	67,0	66,7	69,4 B
Média	75,8 A	69,3 BC	75,0 A	70,2 B	68,0 C	
<i>Fibra em detergente ácido (%)</i>						
<i>B. humidicola</i>	43,7 Aa	41,5 Ab	39,7 Ac	42,1 Aab	36,9 Ad	40,8
<i>B. decumbens</i>	37,6 Ba	39,1 Ba	35,1 Bb	35,7 Bb	33,1 Bc	36,1
Média	40,7	40,3	37,4	38,9	35,0	
<i>Hemicelulose (%)</i>						
<i>B. humidicola</i>	34,1	30,1	37,8	31,2	32,4	33,1 A
<i>B. decumbens</i>	36,2	27,8	37,4	31,4	33,6	33,3 A
Média	35,2 B	28,9 D	37,6 A	31,3 C	33,0 C	
<i>Celulose (%)</i>						
<i>B. humidicola</i>	36,0	35,9	32,6	34,5	31,9	34,2 A
<i>B. decumbens</i>	30,0	32,3	28,7	28,6	26,9	29,3 B
Média	33,0 B	34,1 A	30,6 C	31,6 C	29,4 D	
<i>Lignina (%)</i>						
<i>B. humidicola</i>	4,19	3,42	3,75	4,57	2,24	3,63 A
<i>B. decumbens</i>	4,12	3,73	3,36	3,88	2,54	3,53 A
Média	4,15 A	3,58 B	3,56 B	4,23 A	2,39 C	

Médias com letras iguais, maiúsculas na coluna e minúsculas na linha, não diferem entre si pelo teste LSMEANS, a 5 % de probabilidade.

Não houve interação ( $P>0,05$ ) entre gramíneas e época de amostragem para os teores de clorofila SPAD na forragem das braquiárias (Tabela 9). Os teores foram maiores ( $P>0,05$ ) na forragem da *Brachiaria humidicola* (35,2 %) em comparação à *B. decumbens* (31,7 %).

Foi constatada interação entre gramíneas e época do ano para os teores de proteína bruta nas amostras de forragem (Tabela 9). Exceto na avaliação feita em plena estação seca (Ago./07), quando a *B. decumbens* apresentou teor de PB superior ( $P>0,05$ ) ao da *B. humidicola*, nas outras épocas de avaliação, as duas braquiárias apresentaram teores de PB semelhantes. Diversos autores têm mostrado que os teores de proteína bruta, cálcio e fósforo na *Brachiaria humidicola*, geralmente, são inferiores aos encontrados em *B. decumbens*, principalmente em estádios mais avançados de crescimento (COSTA, 1997). Esse resultado só foi evidenciado no mês de ago/07, nos outros meses de avaliação, as gramíneas não diferiram significativamente entre si ( $P>0,05$ ).

Com relação à variação sazonal na *B. humidicola*, constatou-se uma queda acentuada do teor de PB no mês de agosto (4,71 %), mantendo-se relativamente constante nas demais épocas avaliadas (8,71 a 10,03 %). Já na *B. decumbens* essa variação só foi notada no mês de agosto (7,48 %), mantendo-se constante em todas as épocas avaliadas (7,79 a 9,71 %). Segundo Gomes Júnior (2000), as forrageiras de clima tropical sofrem mudanças ao longo do ano, em sua composição química à medida que ocorre maturidade fisiológica, destacando-se aumento da parede celular e lignificação, fatores que se correlacionam negativamente com a digestibilidade da matéria seca e o consumo. Com a maturação da forragem, outro fator importante para a queda do consumo voluntário é a diminuição de nutrientes, como a proteína e os minerais. Quando a forragem apresentar menos de 7 % de proteína bruta na matéria seca, haverá deficiência de proteína degradável no rúmen para crescimento microbiano e atividade fermentativa adequada.

Não houve interação ( $P>0,05$ ) entre gramíneas e época do ano para os teores de PIDN e PIDA na forragem das braquiárias (Tabela 9). As gramíneas não diferiram ( $P>0,05$ ) quanto aos teores de proteína insolúvel em detergente neutro (PIDN), porém a *B. humidicola* apresentou teores de PIDA superiores ( $P>0,05$ ) aos da *B. decumbens* (22,5 e 18,3 %, respectivamente). Com relação à variação sazonal na *B. humidicola*, constatou-se uma queda acentuada do teor de PIDN e PIDA no mês de fevereiro (média de 22,6 e 10,8 %, respectivamente). Já com relação aos maiores

teores de PIDN e PIDA, foi verificado no mês de Nov/06 e Ago/07 (57,5 e 28,9 %, respectivamente).

**TABELA 9** – Teores de clorofila SPAD, proteína bruta, proteína insolúvel em detergente neutro (PIDN) e proteína insolúvel em detergente ácido (PIDA) na forragem das gramíneas *Brachiaria decumbens* e *B. humidicola*, de acordo com a época do ano, nas condições ambientais do Acre.

Gramínea	Época do ano					Média
	Nov./06	Fev./07	Mai./07	Ago./07	Nov./07	
<i>Clorofila SPAD</i>						
<i>B. humidicola</i>	35,2	36,7	34,1	32,4	37,5	35,2 A
<i>B. decumbens</i>	32,2	31,4	30,4	32,4	32,1	31,7 B
Média	33,7 A	34,1 A	32,2 A	32,4 B	34,8 A	
<i>Proteína bruta (% da MS)</i>						
<i>B. humidicola</i>	8,71 Aa	8,75 Aa	10,03 Aa	4,71 Bb	8,71 Aa	8,18
<i>B. decumbens</i>	7,79 Aab	8,64 Aab	9,71 Aa	7,48 Ab	9,63 Aa	8,65
Média	8,25	8,69	9,87	6,10	9,17	
<i>PIDN (% da PB)</i>						
<i>B. humidicola</i>	55,5	22,9	48,8	44,7	47,2	43,8 A
<i>B. decumbens</i>	59,5	22,4	49,2	42,8	39,9	42,8 A
Média	57,5 A	22,6 D	49,0 B	43,7 C	43,5 C	
<i>PIDA (% da PB)</i>						
<i>B. humidicola</i>	22,6	10,7	21,9	36,2	21,1	22,5 A
<i>B. decumbens</i>	22,2	10,9	20,1	21,5	17,0	18,3 B
Média	22,4 AB	10,8 D	21,0 BC	28,9 A	19,0 C	

Médias com letras iguais, maiúsculas na coluna e minúsculas na linha, não diferem entre si pelo teste LSMEANS, a 5 % de probabilidade.



Para os macrominerais avaliados nas amostras de forragem, houve interação ( $P>0,05$ ) entre gramínea e época de amostragem com relação a fósforo, cálcio e sódio (Tabela 10). Com relação ao fósforo (P), as duas espécies apresentaram valores semelhantes, exceto no mês de Nov/06, quando a *B. humidicola* apresentou teores mais elevados ( $P>0,05$ ). Nas duas gramíneas os teores de P na forragem foram superiores a 2,0 g/kg, exceto na avaliação feita no período seco (ago/07), época em que foram encontrados os menores teores (1,70 e 1,84 g/kg para *B. humidicola* e *B. decumbens*, respectivamente). Segundo Torkania et al. (2000), o fósforo é o macromineral mais deficiente nas pastagens. A quantidade de P ideal para bovinos de corte devem estar entre 0,12 – 0,25 % (crescimento/engorda), 0,17 – 0,22 % para vacas gestantes e 0,22 – 0,39 % para vacas em lactação (CARVALHO et al., 2003). Berchelli et al. (2006), comentam que nas forrageiras o teor de P depende do seu teor disponível no solo. Déficit hídrico e maturidade podem resultar na redução no teor de P na forragem.

No caso do sódio, a *B. decumbens* apresentou os menores resultados em todas as épocas avaliadas, sendo a *B. humidicola* superior ( $P>0,05$ ) (Tabela 10). Os teores de Na ideais para bovinos de corte devem estar entre 0,06 – 0,08 % (crescimento/engorda), 0,06 – 0,08 % para vacas gestantes e 0,10 % para vacas em lactação (CARVALHO et al., 2003). Torkania et al. (2000), comenta que a deficiência de sódio é a carência mineral mais comum em todo mundo, além de ser a mais importante, depois da deficiência de P.

A *B. decumbens* mostrou maiores teores de cálcio (Ca) nos meses de Nov/06, Mai/07 e Ago/07 (4,24, 3,99 e 3,92, respectivamente), porém, no mês de Nov/07 as duas espécies de braquiárias não diferiram significativamente ( $P>0,05$ ) e no mês de Fev/07 a *B. humidicola* apresentou o menor teor de cálcio (Tabela 10). Ao realizar um comparativo entre as duas espécies, foi possível observar que a *B. decumbens* apresentou teores significativamente superiores ( $P>0,05$ ) a *B. humidicola* durante todas as épocas avaliadas. Segundo Carvalho et al., (2003), o teor de Ca ideal para bovinos de corte deve estar entre 0,20 – 0,52 % (crescimento/engorda), 0,16 – 0,27 % para vacas gestantes e 0,28 – 0,58 % para vacas em lactação (Anexo B). Já para bovinos de leiteiros, o teor de Ca ideal devem estar entre 0,44 – 0,48 %, para vacas seca e entre 0,53 – 0,80 % para vacas em lactação (Anexo C).

As duas espécies de braquiárias, nas cinco épocas avaliadas, apresentam teores de magnésio (Mg) semelhantes, não diferindo estatisticamente entre si

( $P>0,05$ ). As maiores médias foram encontradas nos meses de Ago/07 e Nov/07 (4,84 e 3,77 %, respectivamente) e a menor, no mês de Fev/07 (1,78 %). Com relação ao teor de enxofre, a *B. humidicola* foi inferior ( $P>0,05$ ) a *B. decumbens*.

Quanto aos teores ideais de Mg, segundo Carvalho et al., (2003), para bovinos de corte devem estar entre 0,10 % (crescimento/engorda), 0,12 % para vacas gestantes e 0,20 % para vacas em lactação (Anexo B). Já para bovinos leiteiros, o teor de Mg ideal devem estar entre 0,11 – 0,16 %, para vacas seca e entre 0,18 – 0,29 % para vacas em lactação (Anexo C). Segundo NRC (1996), o rúmen é o principal local de absorção de Mg em ruminantes, contudo a absorção de Mg é maior em animais mais jovens alimentados com leite, mas diminui com o avanço da idade.

**TABELA 10** – Teores de macrominerais nas gramíneas *Brachiaria decumbens* e *B. humidicola*, de acordo com a época do ano, nas condições ambientais do Acre.

Gramínea	Época do ano					Média
	Nov./06	Fev./07	Mai./07	Ago./07	Nov./07	
<i>Fósforo (g/kg)</i>						
<i>B. humidicola</i>	2,55 Aa	2,03 Abc	2,22 Aab	1,70 Ac	2,47 Aa	2,20
<i>B. decumbens</i>	2,04 Bab	2,38 Aa	2,30 Aa	1,84 Ab	2,15 Aab	2,14
Média	2,30	2,21	2,26	1,77	2,31	
<i>Cálcio (g/kg)</i>						
<i>B. humidicola</i>	3,89 Aa	2,66 Bc	3,19 Bb	2,79 Bbc	3,08 Ab	3,12
<i>B. decumbens</i>	4,24 Aa	3,19 Ab	3,99 Aa	3,917 Aa	3,20 Ab	3,70
Média	4,06	2,92	3,59	3,35	3,14	
<i>Magnésio (g/kg)</i>						
<i>B. humidicola</i>	2,44	1,71	2,24	5,84	4,15	3,30 A
<i>B. decumbens</i>	2,73	1,86	2,21	3,84	3,40	2,81 A
Média	2,59 B	1,78 D	2,23 C	4,84 A	3,77 A	
<i>Sódio (g/kg)</i>						
<i>B. humidicola</i>	1,44 Aa	1,02 Aa	1,09 Aa	0,63 Aa	0,73 Aa	0,98
<i>B. decumbens</i>	0,20 Bb	0,24 Bb	0,22 Bb	0,26 Bab	0,34 Ba	0,25
Média	0,82	0,63	0,66	0,45	0,53	

Médias com letras iguais, maiúsculas na coluna e minúsculas na linha, não diferem entre si pelo teste LSMEANS, a 5 % de probabilidade.

Para manganês (Mn) e ferro (Fe) foram encontrados maiores concentrações desses elementos na *B. humidicola* em todas as épocas avaliadas (Tabela 11). Segundo Torkania et al. (2000), a maior preocupação com o ferro, é a ocorrência de toxidez (acima de 1.000 mg/kg), o que não foi constatado nas áreas avaliadas.

Carvalho et al., (2003), comentam que o teor de Fe ideal para bovinos de corte deve estar entre 0,50 ppm, para crescimento/engorda, vacas gestantes e vacas em lactação (Anexo B). Já para bovinos leiteiros, o teor de Fe ideal devem estar entre 13 – 18 ppm para vacas seca e entre 12 – 22 ppm para vacas em

lactação (Anexo C). Já os teores de Mn para bovinos de corte devem ser de 20 ppm para crescimento/engorda e 40 ppm para vacas gestantes e em lactação.

Por sua vez, o zinco (Zn) é um dos micronutrientes mais carentes nas pastagens do Brasil (CRISPIM et al., 2003; TORKANIA et al., 2000). As duas espécies de braquiárias não diferem significativamente entre si ( $P>0,05$ ) nos meses avaliados, exceto no mês de Ago/07, onde a *B. humidicola* foi superior a *B. decumbens*, atendendo as exigências para vacas de cria (superior a 0,30 mg /kg) (Tabela 11).

Com relação aos teores de cobre (Cu), as duas espécies de braquiárias não diferiram significativamente entre si ( $P>0,05$ ). Comparando os valores obtidos nas análises de Cu com a tabela do anexo C para as duas gramíneas, verificou-se nenhuma das espécies de braquiárias atendem as exigências para vacas de cria, nas 5 épocas avaliadas (NRC, 1996). A deficiência de cobre é um dos principais limitantes para animais em pastejo, especialmente em áreas de cerrado, sem suplementação mineral e em pastagem de *Brachiaria*, podendo causar prejuízos incalculáveis se o rebanho não receber suplementação adequada (CRISPIM et al., 2003).

Os teores de manganês encontrados nos pastos estudados foram superiores às exigências nutricionais de bovino de corte (acima de 20,0 mg /kg), diferentemente do que ocorre no restante do País (TORKANIA et al., 2000). A *B. humidicola* apresentou teores superiores aos encontrados na *B. decumbens*, sendo no mês de Ago/07 o maior teor apresentado (521,5 mg /kg).

Whitehead (2000), fala que embora existam diferenças consistentes entre espécies forrageiras com relação à concentração de alguns elementos minerais, as diferenças entre espécies crescendo em condições ambientais uniformes geralmente são bem menores do que as diferenças existentes quando uma mesma espécie cresce em ambientes diversos.

**TABELA 11** – Teores de microminerais nas gramíneas *Brachiaria decumbens* e *B. humidicola*, de acordo com a época do ano, nas condições ambientais do Acre.

Gramínea	Época do ano					Média
	Nov./06	Fev./07	Mai./07	Ago./07	Nov./07	
<i>Ferro (mg/kg)</i>						
<i>B. humidicola</i>	82,56	111,9	96,20	130,6	73,03	98,86 A
<i>B. decumbens</i>	56,55	92,82	64,80	65,85	50,02	66,01 B
Média	69,56 B	102,3 A	80,50 AB	98,22 A	61,52 B	
<i>Cobre (mg/kg)</i>						
<i>B. humidicola</i>	7,468	5,435	3,797	4,137	5,523	5,272 A
<i>B. decumbens</i>	7,122	5,933	4,365	5,625	5,992	5,807 A
Média	7,295 A	5,684 B	4,081 C	4,881 BC	5,757 B	
<i>Zinco (mg/kg)</i>						
<i>B. humidicola</i>	25,87 Abc	24,14 Abc	23,81 Ac	41,87 Aa	28,62 Aa	28,86
<i>B. decumbens</i>	20,11 Bb	21,81 Aab	19,21 Bb	26,39 Ba	21,40 Bb	21,79
Média	22,99	22,98	21,51	34,13	25,01	
<i>Manganês (mg/kg)</i>						
<i>B. humidicola</i>	226,8 Ac	292,9 Abc	297,8 Ab	521,5 Aa	220,8 Ac	311,9
<i>B. decumbens</i>	159,6 Bb	178,1 Bab	149,8 Bb	237,4 Ba	182,1 Aab	181,4
Média	193,2	235,5	223,8	379,4	201,4	

Médias com letras iguais, maiúsculas na coluna e minúsculas na linha, não diferem entre si pelo teste LSMEANS, a 5 % de probabilidade.

## 5 CONCLUSÕES

Nas espécies *Brachiaria decumbens* e *B. humidicola*, a fertilidade do solo tem influência mais direta na composição mineral da planta do que sobre a sua composição protéica e fibrosa.

O valor nutritivo das gramíneas estudadas é influenciado pela sazonalidade climática, sendo que no período seco ocorre aumento dos teores de fração fibrosa e redução dos teores de proteína bruta e de minerais como o fósforo.

As duas espécies de *Brachiaria* apresentam diferenças quanto ao valor nutritivo, sendo a *B. decumbens* mais rica em Ca e PB, e a *B. humidicola* apresenta maiores teores de Na, FDN e FDA.

## REFERÊNCIAS

ALVAREZ V., V. H.; NOVAIS, R. F.; BARROS, N. F.; CANTARUTTI, R. B.; LOPES, A. S. Interpretação dos resultados das análises de solos. In: RIBEIRO, A.C.; GUIMARÃES, P. T. G.; ALVAREZ V., V. H. (Ed.) **Recomendações para o uso de corretivos e fertilizantes em Minas Gerais – 5ª Aproximação**. Viçosa: UFV,DZO, 1999. 359 p.

ANDRADE, C. M. S.; VAZ, F. A.; VALENTIM, J. F.; VALLE, L. A. R. do,. Teores de proteína bruta e minerais em *Brachiaria brizantha* e *B. decumbens* no Acre. In: Reunião Anual da Sociedade Brasileira de Zootecnia, 45, 2008, Lavras, MG. **Anais...** Lavras: Sociedade Brasileira de Zootecnia, 2008.

ANDRADE, C. M. S. **Estudo de um sistema agrossilvipastoril, constituído por Eucalyptus urophylla S. T. BLANKE e Panicum maximum JACQ. Cv. Tanzânia-1, na região do cerrado de Minas Gerais, Brasil**. Viçosa: Universidade Federal de Viçosa, 2000. 102p. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) – Universidade Federal de Viçosa, 2000.

ARAÚJO, E. A.; AMARAL, E. F.; WADT, P. G. S.; LANI, J. L. Aspectos gerais dos solos do Acre com ênfase ao manejo sustentável. In: WADT, P. G. S. (Ed.) **Manejo do solo e recomendação de adubação para o estado do Acre**. Rio Branco: Embrapa Acre, 2005. p. 27-62.

ASSIS, G. M. L. de. **Análise discriminante e divergência genética em espécies de *Brachiaria***. Viçosa: Universidade Federal de Viçosa, 2001. 76p. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) – Universidade Federal de Viçosa, 2001.

BERCHELLI, T. T.; PIRES, A. V.; de OLIVEIRA, S. G. **Nutrição de ruminantes**. Jaboticabal: Funep, 2006, 583 p.

BONA FILHO, A. e CANTO, M. W. do. **Qualidade Nutricional das Plantas Forrageiras**. Disponível em:

<<http://www.fundepecpr.org.br/tev/palestras/palestra17.doc>>. Acesso em: 19/01/2007.

CARVALHO, F. A. N.; BARBOSA, F. A.; MCDOWELL, L. R. **Nutrição de bovinos a pasto**. 1.ed. Belo Horizonte: PalpelForm, 2003. 438 p.

CHAVES DIAS, H. L. [1997]. **Valor Nutritivo das Pastagens Tropicais**. Disponível em:<<http://www.forragicultura.com.br/arquivos/valornutritivopastagenstropicais.pdf>>. Acesso em: 19/01/2007.

CHIZZOTTI, F. H. M.; PEREIRA, O. G.; VALADARES FILHO, S. de C.; GARCIA, R.; CHIZZOTTI, M. L.; LEÃO, M. I.; PEREIRA, D. H. Consumo, Digestibilidade Total e Desempenho de Novilhos Nelore Recebendo Dietas Contendo Diferentes Proporções de Silagens de *Brachiaria brizantha* cv. Marandu e de Sorgo. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.34, n.6, p.2427-2436, 2005 (supl.).

CORSI, M. Produção e qualidade de forragens tropicais. In: Sociedade Brasileira de Zootecnia, 1990, Piracicaba. **Anais...** Piracicaba: FEALQ, 1990. p. 69-85.

COSTA, N. de L. **Produtividade e manejo de pastagens de *Brachiaria humidicola* no trópico úmido Sul-americano**. Porto Velho, 1997. p.41 (Embrapa Porto Velho. Documento nº 37).

CRISPIM, S. M. A.; BRANCO, O. D. **Aspectos gerais das Braquiárias e suas características na sub-região da Nhecolândia, Pantanal, MS**. Corumbá: Embrapa Pantanal, 2002. 25p. – (Embrapa Pantanal. Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento, 33).

CRISPIM, S. M. A.; BARIONI JUNIOR, W.; BRANCO, O.D. **Valor Nutritivo de *Brachiaria decumbens* e *Brachiaria humidicola* no Pantanal Sul-Mato-Grossense**. Corumbá: Embrapa Pantanal, 2003. p. 1-4. (Embrapa Pantanal: Circular Técnica Nº 43).

EUCLIDES, V. P. B.; EUCLIDES FILHO, K. ARRUDA, Z. J. de; FIGUEIREDO, G. R. de,. **Alternativas de suplementação para redução da idade de abate de bovinos**



em pastagens de *Brachiaria decumbens*. Campo Grande, MS, 1997, 25 p. (Circular Técnica nº 25)

EUCLIDES, V. P. B. **Algumas considerações sobre manejo de pastagens**. Campo Grande, MS, 1994, 31 p. (Documento nº 57)

FAGUNDES, J. L.; FONSECA, D. M. da.; GOMIDE, J. A.; NASCIMENTO JUNIOR, D. do.; TEIXEIRA VITOR, C. M.; MORAIS, R. V. de.; MISTURA, C.; CUNHA REIS, G. da; MARTUSCELLO, J. A.. Acúmulo de forragem em pastos de *Brachiaria decumbens* adubados com nitrogênio. **Pesquisa agropecuária brasileira**, v.40, n.4, p.397-403, 2005.

GOMES JÚNIOR, P. **Composição químico-bromatológica da *Brachiaria decumbens* e desempenho de novilhos em recria suplementados durante a época seca**. Viçosa: Universidade Federal de Viçosa, 2000. 51p. Dissertação (Mestrado em Zootecnia), Universidade Federal de Viçosa, 2000.

GOMIDE, J. A.; QUEIROZ, D. S. Valor alimentício das *Brachiarias*. In: Simpósio sobre Manejo de Pastagens, 11., 1994, Piracicaba. **Anais...** Piracicaba: FEALQ, 1994. 325 p.

LITTELL, R. C.; HENRY, P. R.; AMMERMAN, C. B. Statistical analysis of repeated measures data using SAS procedures. **American Society of Animal Science**. V.76, p. 1216-1231, 1998.

MORAES, E. H. B. K. de. **Desempenho e exigências de energia, proteína e minerais de bovinos de corte em pastejo, submetidos a diferentes estratégias de suplementação**. Viçosa: Universidade Federal de Viçosa, 2006. 136f. Tese (Doutorado em Zootecnia), Universidade Federal de Viçosa, 2006.

MORAES, S. da S. **Importância da suplementação mineral para bovinos de corte**. Campo Grande: Embrapa gado de corte, 2001. (Embrapa Gado de Corte, Documentos, 114).

NATIONAL RESEARCH COUNCIL – NRC. **Nutrient requirements of beef cattle**. 7. ed. Washington: National Academy Press, 1996. 242 p.

OLIVEIRA, S. R. de [1997]. **Alguns Aspectos Sobre as Exigências Nutricionais de Animais a Pasto**. Disponível em: <<http://www.forragicultura.com.br/arquivos/exigenciasnutricionaisanimaispasto.pdf>>. Acesso em: 19/01/2007.

PACIULLO, D. S. C. Características Anatômicas Relacionadas ao Valor Nutritivo de Gramíneas Forrageiras. **Ciência Rural**, v.32, n.2, p.357-364, 2002.

PEREIRA, E. S.; ARRUDA, A. M. V. de; MIRANDA, L. F.; MIZUBUTI, I. Y.; MUNIZ, E. B.; PEREIRA PINTO, A. Importância da inter-relação carboidrato e proteína em dietas de ruminantes. **Ciências Agrárias**, v. 26, n. 1, p. 125-134, 2005.

PAULINO, P. V. R.; VALADARES FILHO, S. C.; DETMANN, E. Exigência nutricionais de zebuínos NO Brasil. III. Minerais. In: PAULINO, P. V. R.; VALADARES FILHO, S. C.; DETMANN, E. (Ed.) **Exigência nutricionais de zebuínos e tabelas de composição de alimentos BR-corte**. (Ed) Viçosa: UFV, DZO, 2006, 142 p

QUEIROZ, D. S. **Características anatômicas, químicas e digestibilidade *in vitro* de três gramíneas forrageiras**. Viçosa: Universidade Federal de Viçosa, 1996. 90p. Tese (Doutorado em zootecnia), Universidade Federal de Viçosa, 1996.

REIS, S. T. **Valor nutricional de gramíneas tropicais em diferentes idades de corte**. Lavras: Universidade Federal de Lavras, 2000. 99p. Dissertação (Mestrado em zootecnia) – Universidade Federal de Lavras, 2000.

RENVOIZE, S. A.; CLAYTON, W. D.; KABUYE, C. H. S. Morfología, Taxonomía y distribución natural de *Brachiaria* (Trin.) Griseb. In: MILES, J. W., MAASS, B. L. e VALLE, C. B. (Eds). **Brachiaria: biología, agronomía y mejoramiento**. 1 ed. Cali, Colombia: Centro Nacional de Agricultura Tropical; Campo Grande: Brasil: Embrapa Gado de Corte, 1998. p. 1-17.

ROCHA, G. P.; EVANGELISTA, A. R.; LIMA, J. A. de. Composição mineral de três espécies do gênero *cynodon*. In: Reunião Anual da Sociedade Brasileira de Zootecnia, 2001, Piracicaba. **Anais...** Piracicaba: Sociedade Brasileira de Zootecnia, 2001.

SANTOS FILHO, L. F. Producción de semillas: El punto de vista Del sector privado brasileño. In: MILES, J. W., MAASS, B. L. e VALLE, C. B. (Eds). **Brachiaria: biología, agronomía y mejoramiento**. 1 ed. Cali, Colombia: Centro Nacional de Agricultura Tropical; Campo Grande: Brasil: Embrapa Gado de Corte, 1998. p. 156-162.

SILVA, S. C. da. [2004]. **Fundamentos para o manejo do pastejo de plantas forrageiras dos gêneros *Brachiaria* e *Panicum***. Disponível em: <<http://www.forragicultura.com.br/arquivos/fundamentosparamanejobrachiariaepanicum.pdf>> Acesso em: 19/01/2007.

SILVA, D. J. e QUEIROZ, A. C. **Análise de alimentos: métodos químicos e biológicos**. 3. ed. Viçosa: UFV, 2002. 235p.

SOARES FILHO, C. V. Recomendações de espécies e variedades de *Brachiaria* para diferentes condições. In: Simpósio sobre Manejo de Pastagens, 11., 1994, Piracicaba. **Anais...** Piracicaba: FEALQ, 1994, 325 p.

TOKARNIA, C. H.; DÖBEREINER, J. ; PEIXOTO, P. V. Deficiências minerais em animais de fazenda, principalmente bovinos em regime de campo. **Pesquisa Veterinária Brasileira**. v.20, n.3, p.127-138, 2000.

PAULINO, P. V. R.; VALADARES FILHO, S. C.; DETMANN, E. Exigência nutricionais de zebuínos NO Brasil. II. Proteínas. In: PAULINO, P. V. R.; VALADARES FILHO, S. C.; DETMANN, E. (Ed.) **Exigência nutricionais de zebuínos e tabelas de composição de alimentos BR-corte. (Ed)** Viçosa: UFV, DZO, 2006, 142 p

PAULINO, V.T. [2004]. **Potencialidade de Pastagens Tropicais para Produção Animal**. Palestra proferida no Simpósio de Produção Animal a Pasto no Norte Pioneiro. Disponível em: <[www.fundepecpr.org.br/tev/palestras/palestra16.doc](http://www.fundepecpr.org.br/tev/palestras/palestra16.doc)>. Acesso em: 19/01/2007.

WADT, P. G. S.; SILVA, J. R. T.; FURTADO, S. C. Dinâmica de nutrientes com ênfase para as condições de solo do Estado do Acre. In: WADT, P. G. S. (Ed.) **Manejo do solo e recomendação de adubação para o estado do Acre**. Rio Branco: Embrapa Acre, 2005. p.175-228.

WADT, P. G. S.; CRAVO, M. S.; Interpretação de resultados de análises de solos. In: WADT, P. G. S. (Ed.) **Manejo do solo e recomendação de adubação para o estado do Acre**. Rio Branco: Embrapa Acre, 2005. p. 245-252.

WADT, P. G. S.; DIAS-FILHO, M. B.; SOARES, J. P. G. Manejo dos solos em pastagens plantadas. In: WADT, P. G. S. (Ed.) **Manejo do solo e recomendação de adubação para o estado do Acre**. Rio Branco: Embrapa Acre, 2005. p. 459-490.

WHITEHEAD, D. C. **Nutrient elements in grasslands**: soil-plant-animal relationships. Wallingford: CAB International, 2000. 369p.

## **ANEXOS**

**ANEXO A.** Teores de proteína bruta, FDN, cálcio e fósforo de diferentes espécies de *Brachiaria*\*.

Espécies	PB	FDN	Ca	P
	(% da MS)			
<i>B. humidicola</i>	2,8	82,1	0,16	0,07
<i>B. brizantha</i>	5,1	71,5	0,25	0,10
<i>B. decumbens</i>	10,0	69,6	0,40	0,10

\*Fonte: Adaptado de GOMIDE E QUEIROZ, 1994.

**ANEXO B.** Exigências nutricionais para bovinos de corte.

	<b>Crescimento/</b>	<b>Vacas <sup>2</sup></b>	
	<b>Engorda<sup>1</sup></b>	<b>Gestantes</b>	<b>Lactação</b>
Proteína bruta (%)	7,4 – 12,6	6,5 – 8,9	7,2 – 9,8
Ca (%)	0,20 – 0,52	0,16 – 0,27	0,28 – 0,58
P (%)	0,12 – 0,25	0,17 – 0,22	0,22 – 0,39
Mg (%)	0,10	0,12	0,20
K (%)	0,60	0,60	0,60
Na (%)	0,06 – 0,08	0,06 – 0,08	0,10
S (%)	0,15	0,15	0,15
Co (ppm)	0,10	0,10	0,10
Cu (ppm)	10	10	10
I (ppm)	0,50	0,50	0,50
Fe (ppm)	50	50	50
Mn (ppm)	20	40	40
Se (ppm)	0,10	0,10	0,10
Zn (ppm)	30	30	30

<sup>1</sup> - Nelore: 460 kg de peso vivo ao abate e ganho médio diário de 0,35 a 1,3 kg.

<sup>2</sup> - Nelore: 450 kg de peso vivo

Fonte: Adaptado de Carvalho et al., (2003).

**ANEXO C.** Exigências nutricionais para bovinos leiteiros.

	<b>Vacas secas</b>	<b>Vacas lactação<sup>1</sup></b>
Proteína bruta (%)	9,9 – 12,4	11,9 – 16,6
FDN (%)	33	25 – 33
FDA (%)	21	17 - 21
Ca (%)	0,44 – 0,48	0,53 – 0,80
P (%)	0,22 – 0,26	0,32 – 0,44
Mg (%)	0,11 – 0,16	0,18 – 0,29
K (%)	0,51 – 0,62	1,0 – 1,24
S (%)	0,3 – 0,4	0,2
Na (%)	0,1 – 0,14	0,19 – 0,34
Co (ppm)	0,11	0,11
Cu (ppm)	12 - 18	9 – 16
I (ppm)	0,4 – 0,5	0,34 – 0,88
Fe (ppm)	13 - 18	12 – 22
Mn (ppm)	16 - 24	12 – 21
Se (ppm)	0,3	0,3
Zn (ppm)	21 - 30	43 - 73

<sup>1</sup> - Vaca com 454: 460 kg de peso vivo, produção de 10 a 20 kg de leite diário.

Fonte: Adaptado de Carvalho et al., (2003).