

UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA FEDERAL DO PARANÁ
CAMPUS DOIS VIZINHOS
CURSO DE BACHARELADO EM ZOOTECNIA

RENNAN DOUGLAS MAFIOLETTI

**CONSUMO E pH RUMINAL DE BOVINOS EM PASTAGENS DE
ARUANA CONSORCIADA COM AMENDOIM FORRAGEIRO OU
FERTILIZADA COM NITROGÊNIO**

TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO

DOIS VIZINHOS
2015

**UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA FEDERAL DO PARANÁ
CAMPUS DOIS VIZINHOS
CURSO DE BACHARELADO EM ZOOTECNIA**

RENNAN DOUGLAS MAFIOLETTI

**CONSUMO E pH RUMINAL DE BOVINOS EM PASTAGENS DE ARUANA
CONSORCIADA COM AMENDOIM FORRAGEIRO OU FERTILIZADA COM
NITROGÊNIO**

TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO

**DOIS VIZINHOS
2015**

RENNAN DOUGLAS MAFIOLETTI

**CONSUMO E pH RUMINAL DE BOVINOS EM PASTAGENS DE
ARUANA CONSORCIADA COM AMENDOIM FORRAGEIRO OU
FERTILIZADA COM NITROGÊNIO**

Trabalho de Conclusão de Curso, apresentado ao Curso de Zootecnia da Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Câmpus Dois Vizinhos, como requisito parcial à obtenção do título de Zootecnista.

Orientador: Dr. Wagner Paris

DOIS VIZINHOS

2015



Ministério da Educação
Universidade Tecnológica Federal do Paraná
Campus Dois Vizinhos
Gerência de Ensino e Pesquisa
Curso de Zootecnia



**TERMO DE APROVAÇÃO
TCC**

**CONSUMO E pH RUMINAL DE BOVINOS EM PASTAGENS DE
ARUANA CONSORCIADA COM AMENDOIM FORRAGEIRO OU
FERTILIZADA COM NITROGÊNIO**

Autor: Rennan Douglas Mafioletti

Orientador: Dr. Wagner Paris

TITULAÇÃO: Zootecnista

APROVADO em:

**Dr. Wagner Paris
(Orientador)**

Dedico esse trabalho primeiramente a Deus, que me deu essa oportunidade e me ajudou enfrentar os desafios todos os dias, sem me deixar abaixar a cabeça. Em seguida minha família que me apoiou sempre e me ajudou a realizar esse sonho, essa família que amo muito. A minha namorada que está sempre ao meu lado, me dando força e apoio. A todos os amigos que estiveram presentes nessa jornada, principalmente os que moraram comigo e se tornaram a segunda família.

AGRADECIMENTOS

Agradeço a todos que de uma forma ou de outra me ajudaram, seja na forma profissional ou como pessoa, mas que me deram apoio. A orientadora Roberta Farenzena que acolheu esse projeto, ao Prof. Luis Fernando Glasenapp de Menezes, ao grupo NEPRU, e a todos os amigos.

RESUMO

MAFIOLETTI, Rennan Douglas. Consumo e pH ruminal de bovinos em pastagens de Aruana consorciada com Amendoim forrageiro ou fertilizada com nitrogênio. 2015. 37p. Trabalho Conclusão de Curso (TCC) – Programa de Graduação em Bacharelado em Zootecnia, Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Dois Vizinhos, 2015.

O consumo de matéria seca afeta o desempenho animal e é uma das principais e mais importantes variáveis. Se esse consumo for restrito, as exigências nutricionais podem não ser atendidas, provocando atraso no desenvolvimento dos animais. O objetivo do trabalho foi avaliar o efeito da consorciação com Amendoim Forrageiro (*Arachis Pintoi*) ou a adubação nitrogenada sobre o consumo e pH ruminal de bovinos em pastagem de Aruana (*Panicum maximum*, cv. Aruana). O experimento foi conduzido nas dependências do núcleo de ensino e pesquisa de bovinocultura de corte localizada na fazenda experimental da Universidade Tecnológica Federal do Paraná (Câmpus Dois Vizinhos), de Janeiro a Março de 2015. Foram utilizados seis bovinos holandeses machos castrados, todos fistulados no rúmen e peso vivo médio de 450 kg. O delineamento experimental foi um duplo quadrado latino 3 x 3, (3 tratamentos x 3 períodos), em uma área de 4,2 hectares distribuídos em seis piquetes, onde foram implantados os seguintes tratamentos: Aruana + 100 kg de nitrogênio (100N); Aruana + 100 kg de N + Amendoim forrageiro (AMENDOIM); Aruana + 200 kg de N (200N). Cada período teve a duração de 24 dias, sendo: 12 primeiros adaptação, + 7 dias dosando marcador (dióxido de titânio), + 5 dias coletando amostra de fezes e dosando titânio. Ao fim de cada período realizou-se uma coleta de líquido ruminal para determinar o pH ruminal e uma simulação de pastejo para análise. Os dados de consumo e da avaliação bromatológica foram submetidos à análise de variância e as médias foram comparadas pelo teste Tukey a 5% de probabilidade do erro utilizando-se o programa estatístico SAS. Os dados de pH ruminal foram analisados como uma medida repetida no tempo para comparação de médias e interação tempo x tratamento e avaliou-se o efeito de tempo. O consumo de matéria seca não foi influenciado pelos tratamentos. Também não foi significativa a diferença entre a digestibilidade dos nutrientes individuais entre os tratamentos. Os valores de pH ruminal não alteraram em relação aos tratamentos, porém, variam cubicamente ao longo de tempo em pastejo, decrescendo mais acentuadamente ao longo do tempo até próximo a meia noite e voltando a subir após esse horário.

Palavras-chave: Adubação nitrogenada. Consorciação. Forragem. Leguminosa. Marcador externo. *Panicum maximum*.

ABSTRACT

Mafioletti, Rennan Douglas. Consumption and ruminal pH in cattle Aruana pasture intercropped with Peanut forage or fertilized with nitrogen. 2015. 37p. Work Completion of course - Graduate Program in Bachelor of Animal Science, Federal Technological University of Paraná. Dois Vizinhas, 2015.

The dry matter intake affects animal performance and is one of the main and most important variables. If this consumption is restricted, the nutritional requirements can not be met, leading to delayed development of the animals. The objective was to evaluate the effect of intercropping with Amendoim forrageiro (*Arachis pintoi*) or nitrogen fertilization on consumption and ruminal pH in cattle grazing Aruana (*Panicum maximum* cv. Aruana). The experiment was carried out at the educational core and beef cattle research located at the experimental farm of the Federal Technological University of Paraná (Campus Dois Vizinhas), from January to March 2015. We used six Dutch cattle castrated males, all fistulated rumen and average live weight of 450 kg. The experimental design was a double Latin square 3 x 3, (3 x 3 treatment periods), in an area of 4.2 hectares in six paddocks where the following treatments they were place: Aruana + 100 kg of nitrogen (100N); Aruana + 100 kg N + amendoim (AMENDOIM); Aruana + 200 kg N (200N). Each period lasted 24 days and 12 first adjustment, + 7 days dosing marker (titanium dioxide) + 5 days collecting stool sample dosing and titanium. At the end of each period we held a collection of rumen fluid to determine the pH runinal and grazing simulation for analysis. Data consumption and bramatólógica evaluation were submitted to analysis of variance and means were compared by Tukey test at 5% error probability using the SAS statistical software. The ruminal pH data were analyzed as a measure repeated in time to compare means and interaction time x treatment and evaluated the effect of time. The dry matter intake was not affected by treatments. There was also no significant difference between the digestibility of nutrients from the individual treatments. The ruminal pH values did not change in relation to treatments, but cubically vary over time grazing, decreasing more sharply over time until close to midnight and went up again after this time.

Keywords: Forage. Intercropping. Legume. Nitrogen fertilization. Outer marker. *Panicum maximum*

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	9
2 OBJETIVO	10
2.1 OBJETIVO GERAL.....	10
2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS	10
3 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA	11
3.1 CONSUMO DE MATÉRIA SECA	11
3.2 CULTIVAR ARUANA (<i>panicum maximum</i> jacq)	13
3.3 AMENDOIM FORRAGEIRO (<i>Arachis pintoï</i>).....	14
3.4 CONSÓRCIOS DE GRAMÍNEAS E LEGUMINOSAS.....	16
3.5 ADUBAÇÃO NITROGENADA	17
4 MATERIAL E MÉTODOS	19
4.1 APLICAÇÕES DO NITROGÊNIO	20
4.2 PROCEDIMENTOS DO MARCADOR (TITÂNIO).....	20
4.3 PROCEDIMENTOS DAS FEZES	21
4.4 SIMULAÇÕES DE PASTEJO.....	21
4.5 COLETAS DE LÍQUIDO RUMINAL.....	22
4.6 CÁLCULOS PARA PREDIÇÕES.....	22
4.7 ANÁLISES ESTÁTISTICA	22
5 RESULTADOS E DISCUSSÃO	24
6 CONCLUSÃO.....	28
7 REFERÊNCIAS	29

1 INTRODUÇÃO

A demanda de produtos de origem animal e seus derivados acarretou em um crescimento nas áreas de pastagens cultivadas no Brasil nas últimas décadas. Segundo o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE, 2013) em 2010 em torno de 48% do território brasileiro se encontra constituído de pastagens (nativas e cultivadas). Como a maior parte da produção de bovinos é realizada exclusivamente a pasto, a extensa área de pastagens, é um dos fatores que representa o grande potencial do Brasil em suprir as demandas de proteína de origem animal da população mundial, e faz com que a degradação das pastagens seja um dos maiores problemas da pecuária, afetando a sustentabilidade do sistema de produção (KICHEL et al., 2015), para evitar as degradações das pastagens e do solo, alguns cuidados devem ser tomados como: escolha correta da espécie forrageira a ser utilizada, boa formação de pastagem, manejo adequado e realizar as reposições de nutrientes necessárias. Assim o uso correto das forrageiras é de extrema importância, principalmente em relação ao seu manejo.

Em boa parte das áreas onde a atividade pecuária é desenvolvida, o solo encontra-se em degradação ou totalmente degradado pelo manejo incorreto (DIAS-FILHO, 2006). Neste sentido uma boa alternativa para evitar a degradação do solo, é o consórcio entre espécies, considerado uma técnica de conservação de solo que visa um melhor aproveitamento da pastagem em longo prazo (PEIXOTO et al., 2001), outra alternativa é suprir as demandas de nitrogênio (N) no solo, segundo Myers & Robbins (1991) a deficiência de N é uma das principais causa de degradação de pastagens cultivadas de gramíneas.

A produção animal depende de vários fatores como o consumo de matéria seca (CMS) e valor nutritivo da dieta (NASCIMENTO, 2009). O CMS é considerado de extrema importância na avaliação de dietas baseadas em volumosos, pois determina a quantidade de nutrientes que serão ingeridos para atender as exigências do animal, e tem alta correlação com o desempenho animal (NOLLER et al., 1996). Em animais em pastejo, a qualidade da pastagem que determina a quantidade de nutrientes ingeridos, isso mostra a importância em saber qual é o consumo real de matéria seca, para um melhor controle da dieta.

2 OBJETIVO

2.1 OBJETIVO GERAL

O objetivo do trabalho foi avaliar o efeito da consorciação com Amendoim Forrageiro (*Arachis pintoi*) ou a adubação nitrogenada sobre o consumo e pH ruminal de bovinos em pastagem de Aruana (*Panicum maximum*, cv. Aruana).

2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

1. Estimar a produção fecal pelos animais.
2. Estimar o consumo de matéria seca.
3. Estimar o consumo de diferentes nutrientes da forragem.
4. Avaliar a digestibilidade individual dos nutrientes da forragem.
5. Avaliar o pH ruminal dos animais durante 24 horas.

3 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

3.1 CONSUMO DE MATÉRIA SECA

O desempenho animal é afetado principalmente pelo consumo de matéria seca (CMS) ingerida pelo animal (WALDO & JORGENSEN, 1981). Principalmente em bovinos de corte, o CMS é muito importante para seu desempenho, levando em conta a complexidade do sistema digestivo e suas funções metabólicas (FORBES, 2007).

Ainda não existe um consenso de como os ruminantes regulam o consumo, pois os fatores que controlam essa atividade são multifatoriais e complexos (FORBES, 2007). A falta de precisão das equações que predizem o CMS é influenciada por fatores como: dieta, animal, ambiente e manejo (McMENIMAM et al., 2009).

Para estudar a quantidade de forragem consumida pelos animais, têm sido desenvolvidas várias técnicas experimentais. Os métodos são baseados na variação do peso dos animais durante o pastejo, dos marcadores internos ou externos e os de desaparecimento de forragem pré e pós pastejo (GOMIDE, 2015).

De acordo com Lippke (2002), a classificação dos marcadores pode ser feita de duas formas, os que estão ligados diretamente ao alimento considerados marcadores internos (fibra, lignina, cinzas), e os que podem ser adicionados ao alimento ou dosados separadamente para o animal, dito como marcadores externos (óxido de cromo, dióxido de titânio). Kobb e Lukcey (1972) classificaram um marcador ideal aquele que seja inerte e não tóxico, que não realize nem uma ação enzimática ou reação metabólica, que esteja uniforme no bolo alimentar, que não influencie nos processos físicos e fisiológicos do trato digestivo, sem influência na microflora e nem na mobilidade no trato digestivo e que tenha confiança e precisão na mensuração.

O dióxido de titânio (TiO_2) não é absorvido pelas plantas, pois é insolúvel em água e ácidos diluídos (Marais, 2000). É um pó de coloração branca, sem odor ou gosto. Pode ser utilizado como indicador externo, em alternativa ao óxido crômico (TITGEMEYER et al., 2001), em estudos de digestão e pode ser adicionado legalmente ao alimento em quantidades que não excedam 1,0% do produto final (AAFCO, 1996).

Segundo Mertens (1987) e Mertens (1994), em ruminantes o consumo pode ser regulado basicamente por três mecanismos básicos, sendo eles: físico, fisiológico e psicogênico.

Fisicamente a regulação do consumo está relacionada à capacidade de distensão do rúmen, podendo ser limitado basicamente pela ingestão de forragem em ruminantes, fazendo com que haja um fluxo restrito da digesta através do trato gastrintestinal ocasionado pela fibra (ALLEN, 1996). Dessa forma em dietas com baixa concentração energética, o consumo vai ser limitado por restrição na capacidade do trato digestivo (MERTENS, 1994). Mertens (1992) sugeriu que pode ser correlacionada a limitação por enchimento ao nível de FDN da ração, e propôs 1,2% do peso vivo de FDN como nível de regulação do consumo pelo mecanismo físico.

Conrad et al. (1964) observou que com o aumento da digestibilidade de uma ração que tem baixa concentração energética, aumenta o consumo pelo animal. A ingestão máxima de matéria seca (MS) é alcançada quando a digestibilidade da dieta estiver entre 66 e 68%, o que dificilmente ocorre em forrageiras tropicais, que dificilmente ultrapassam 60%, fazendo com que o consumo seja limitado pelo enchimento (FARIA & MATTOS 1995).

O mecanismo fisiológico do consumo é regulado pelo balanço nutricional ou energético da dieta, ou seja, pela exigência de manutenção e produção (MERTENS, 1997) onde a ingestão energética é igual ao requerimento pelo animal (MERTENS, 1994) e as demandas de consumo dependem do potencial de desempenho ou estado fisiológico do animal, e cessam o consumo quando essas demandas são alcançadas.

No mecanismo psicogênico estão englobadas as respostas do comportamento do animal a fatores inibidores ou estimuladores relacionados ao alimento ou ao ambiente, que correspondem à energia ou enchimento da dieta. Dessa forma a intensidade do consumo pode ser modificada por fatores como sabor, odor, textura, aparência visual, estado do animal, interações sociais e o aprendizado (MERTENS, 1994).

Com o avanço no estágio de desenvolvimento vegetal, as forrageiras apresentam maiores teores de matéria seca, altos teores de parede celular e conseqüentemente baixos teores de proteína e de energia disponíveis, fazendo com que o consumo e a digestibilidade das frações da forragem sejam afetados (VAN SOEST, 1994). Segundo Beauchemin et al., (1991) e Khorasani (1996), os teores de fibra em detergente ácido (FDA) da dieta, estão associados diretamente ao CMS.

O ataque das enzimas digestivas (amilases, proteases, lipases) presentes no suco pancreático é restringido com o aumento da parede celular, fazendo com que diminua a digestibilidade da fibra (Wilkins, 1969), conseqüentemente leva a redução do consumo, pois aumenta o tempo de retenção de partículas sólidas no rúmen (THIAGO, 1984; MINSON & WILSON, 1994).

A composição química e digestibilidade da forragem são relevantes na avaliação de pastagens, pois auxiliam na indicação de outros manejos (BRÂNCIO et al., 2002), a identificação de pontos que restringem o consumo de nutrientes pode ser feito com estudos do valor nutritivo das forragens, o que conseqüentemente afeta a produção animal. O valor nutritivo da forragem é afetado também pelo uso de adubação nitrogenada, pois promove modificações fisiológicas em vários fatores de gramíneas forrageiras, tais como: número de perfilho, aparecimento de folhas entre outros.

EUCLIDES et al. (1993) obtiveram 54,2; 54,4; e 56,7% de digestibilidade para três espécie *Panicum maximum*, sendo os capins: Colonião, Tobiata e Tanzânia, respectivamente.

3.2 CULTIVAR ARUANA (*panicum maximum* jacq)

Dentre as várias forrageiras utilizadas no Brasil, está o gênero *Panicum maximum*, com várias cultivares que se destacam pelo seu alto potencial de produção de matéria seca e boa qualidade alimentar (Junior & Monteiro, 2006). De acordo com Aronovich (1995), essa espécie já ocupou seis milhões de hectares no território brasileiro, e essa área se reduziu pelo manejo incorreto e degradação dessas pastagens.

O gênero *Panicum maximum* Jacq é originário da África (CECATO, 2000). A cultivar Aruana, foi lançada pelo Instituto de Zootecnia da Secretaria de Agricultura e Abastecimento do Estado de São Paulo em 1989, e seu plantio tem sido estimulado, mas com a escassez de informações sobre suas exigências é difícil fazer as indicações de manejo adequadas (Colozza et al., 2000). A cultivar Aruana em especial, ainda tem poucos estudos, mas já se sabe que a busca por novos estudos vem crescendo a cada dia.

O capim Aruana tem uma boa produção de matéria seca, Cunha et al. (1999) mostram a produção de 15 t MS ha⁻¹, com 35 a 40% dessa produção no “inverno”. Cecato (1993) realizou cortes no capim Aruana aos 70 e 35 dias de idade, e obteve os seguintes valores respectivamente: valores de digestibilidade *in vitro* da matéria seca (DIVMS) de 61,50 e 65,20%; fibra em detergente ácido (FDA) de 42,33 e 38,57%; e proteína bruta (PB) de 11,15 e 12,48%.

O vigor da rebrota do gênero *Panicum*, está associado á preservação dos meristemas apicais, além do índice de área foliar residual, segundo trabalhos realizados por Rodrigues e Reis (1995) e também Souza et al. (1996).

O *Panicum maximum* responde bem as aplicações de nitrogênio no solo de acordo com Gomide et al. (1984), Hoffmann (1992). Em trabalhos com diferentes níveis de adubação de nitrogênio variando de 0 a 675 kg/há/ano e irrigado, o maior valor encontrado para produção de matéria seca na Aruana, foi na maior dose de N (675 kg/há/ano) com produção equivalente a 6.887,53 kg/há/ano (MISTURA et al., 2008).

3.3 AMENDOIM FORRAGEIRO (*Arachis pintoi*)

O Amendoim Forrageiro (*Arachis pintoi*) é uma leguminosa da família Fabaceae (Papilionoideae), é nativa da América Latina principalmente nos seguintes países: Argentina, Bolívia, Paraguai, Uruguai e Brasil (RINCÓN et al., 1992; MONTENEGRO & PINZÓN, 1997). Inicialmente essa forrageira adquiriu reconhecimento comercial na Austrália e Estados Unidos (LUDWIG et al., 2010). Está difundida nas zonas tropicais e subtropicais de todo mundo, inclusive no Brasil. Isso se deve as suas características de qualidade e físicas, tais como: elevada produtividade de forragem, oscilando entre 7 e 14 t/ha/ano, com valor nutritivo superior ao de outras leguminosas tropicais atualmente comercializadas (PIZARRO & RINCÓN, 1994), altos teores de proteína bruta e digestibilidade, resistência ao pastejo e competitividade quando associado com gramíneas (NASCIMENTO, 2006).

Segundo Fisher & Cruz, (1994) é uma leguminosa perene, de trópico e subtropico úmido, com crescimento rasteiro e estolonífero podendo alcançar de 20 a 50 cm de altura. Tem condições de estabelecimento e produção em climas tropicais e subtropicais, que ofereçam precipitação de 1500 mm/ano, que não tenham secas superiores a quatro meses e desde o nível do mar até 1800 m de altitude (RINCÓN et al., 1992). Sua temperatura ideal para o crescimento está em torno de 25-30°C, paralisando o crescimento em temperaturas abaixo de 10°C.

O valor nutritivo do amendoim forrageiro é alto no que se refere ao teor PB, digestibilidade e consumo animal, nas folhas o teor de PB varia nas épocas secas e chuvosas de 13 e 18%, nos estolões apresentam entre 9 e 10% e a digestibilidade das folhas é de 62% e 67%, respectivamente (LIMA et al., 2003), o conteúdo de cálcio em média é de 1,77% e o de fósforo, de 0,18%.

De acordo com Rincón et al. (1992) e Simpson et al. (1994), o amendoim forrageiro adapta-se a solos pobres e com deficiência de nutrientes como: fósforo, potássio, cálcio e magnésio, com acidez (pH 5,0) além da toxicidade de alumínio (75%).

A propagação dessa forrageira é via semente (sexuada) ou segmentos de estolões (assexuadas) com pedaços de estolões cortados que tenham 3-5 nós (PEREZ, 1999; VALENTIM et al., 2000). As sementes crescem e desenvolvem-se abaixo da superfície do solo (geotropismo). Por isso o custo operacional é alto, conseqüentemente o custo da semente, o que leva ao emprego do material de forma vegetativa (FISHER & CRUZ, 1994).

As leguminosas absorvem o N da atmosfera na forma de N_2 e transformam em NH_4 através do processo simbiótico com bactérias, onde as bactérias utilizam parte dos fotoassimilados da planta hospedeira para gerar a energia necessária para promover o processo de fixação biológica de nitrogênio e a planta beneficia-se do nitrogênio fixado pela bactéria para síntese de suas proteínas. (GERAHTY et al., 1992; TAIZ & ZIEGER, 2004). O gênero *Arachis*, nodula com rizóbios de diferentes espécies de plantas hospedeiras (THOMAS, 1994). Quando se trata de solos de média fertilidade é desnecessária a inoculação da semente ou material vegetativo.

Essa forrageira lança vários estolões ramificados, que se enraízam até 1,50 m horizontalmente em ambas as direções (NASCIMENTO, 2006). Nas raízes que emergem dos estolões após o crescimento inicial, ocorre uma grande potencial de nodulação, cerca de 200 nódulos por planta, favorecendo a fixação de nitrogênio pela espécie (SIMPSON et al., 1994). A capacidade de fixação de nitrogênio é similar ou superior às espécies *Stylosanthes* aos 152 dias pós-plantio, sendo de 27 kg ha⁻¹ (THOMAS, 1994).

Quando atinge o índice de área foliar crítico ou em condições de sombreamento apresenta crescimento mais vertical com maior alongamento do caule e menor densidade de folhas (LIMA et al., 2003). Esta busca por luminosidade é um habito de fuga da planta e acontece também quando é submetida à pastejo intensivo (NASCIMENTO, 2006). Dessa forma ocorrem reduções no tamanho das folhas e espaçamento de entre-nós para maior proteção dos pontos de crescimento (MOREIRA, 2001), garantindo maior persistência da planta.

Nas regiões tropicais em monocultivo, a utilização deve ser nas épocas chuvosas a partir do sexto mês pós-plantio, quando geralmente compreende 100% da cobertura do solo, com intervalos de 45 -60 dias de rebrote (CAVALI et al., 2002). Quando em pastejo contínuo consorciada com gramínea, a carga animal baixa de 1,0 a 1,5 unidades animal (UA) por hectare deve ser incrementada para 2,0-2,5 (UA) por hectare por ocasião da maior cobertura do solo (RINCÓN et al., 1992).

Pode ser realizada a produção de feno dessa forragem. O feno apresenta alta digestibilidade, sendo em torno de 64% digestibilidade *in vitro* da matéria seca (DIVMS) e

68% digestibilidade *in vitro* da matéria orgânica (DIVMO) aos 100 dias de idade (NASCIMENTO, 2006). A partir de acessos oriundos da Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia e diversos pesquisadores, foi possível o surgimento de algumas cultivares de *Arachis pintoi*, tais como: Amarillo (1987), Amarillo - MG-100 (1995), Alqueire-1 (1998), Porvenir (1998), Belmonte (1999). O mesmo autor conclui que o amendoim forrageiro é uma espécie de exploração nacional recente, sendo que a cv. Alqueire-1 vem se destacando na região sul do Brasil por sua característica de resistir ao frio. Também afirma que essa forragem apresenta produção e persistência satisfatória, característica de alta qualidade, incrementando a produção animal em função de bons conteúdos de proteína bruta e digestibilidade, fazendo com que seja uma ótima alternativa de alimentação com baixo custo.

3.4 CONSÓRCIOS DE GRAMÍNEAS E LEGUMINOSAS

A intensificação da pecuária e busca por melhores resultados a campo, fez com que a demanda por tecnologias de manejo de pastagens aumenta-se no Brasil. Uma alternativa para se aumentar a produção de forragem é o consórcio entre gramíneas e leguminosas (SILVA & SALIBA, 2007).

Para que a associação entre as forrageiras seja eficiente, uma espécie não pode prejudicar o desenvolvimento da outra, em termos de luminosidade ou nutrientes, para que ambas possam ter máxima produtividade dentro do consórcio (ROSO et al., 2000). Na interação entre as gramíneas e leguminosas em um mesmo sistema de produção, ocorre uma competição por fontes de água, nitrogênio e outros minerais do solo, dependendo da capacidade específica de cada planta em absorver essas fontes (LEMAIRE, 2001). Outro fator importante nessa competição é a busca por luz, sendo assim a alta produção vegetal pode ser uma vantagem da competição entre gramíneas e leguminosas. Segundo Carvalho et al. (2002), a restrição de luz ou o sombreamento podem afetar outros aspectos além do crescimento, como: o florescimento, a produção de sementes e aspectos nutritivos como digestibilidade da forrageira e composição mineral.

O melhor desempenho animal em pastagens consorciadas é explicado por apresentarem em geral melhor valor nutritivo em relação às gramíneas. Pereira, (2002) diz que nos consórcios com leguminosas os atributos mais marcantes são os maiores níveis de PB e digestibilidade.

A utilização racional do Amendoim Forrageiro (cv. Alqueire-1) em consórcio com campo nativo tem promovido ganhos de 290 kg de peso vivo por hectare e de 1 kg animal dia (PEREZ, 2001). Já consorciado com *Brachiaria brizantha* em clima tropical, o ganho de peso vivo por hectare variou entre 534 e 937 kg, de acordo com a baixa e alta pressão de pastejo (HERNANDEZ et al., 1995).

Em relação a espécies cultivadas isoladamente, o consórcio é de difícil manejo, apesar de proporcionar maior produção de forragem e melhor equilíbrio de nutrientes no sistema. (SCHNEIDER, 2008).

3.5 ADUBAÇÃO NITROGENADA

O nitrogênio (N) faz parte de 70% da atmosfera terrestre sendo o elemento mais abundante (FAGAN et al., 2007). É um elemento essencial e que afeta a formação de raízes, a fotossíntese, a produção e translocação de fotoassimilados e a taxa de crescimento entre folhas e raízes, sendo o crescimento foliar primeiramente afetado (RYLE et al., 1979; TAIZ & ZIEGER, 2004;). Este nutriente pode ser absorvido do solo em diferentes formas sendo: amônio (NH_4^+) ou de nitrato (NO_3^-) ou através do N_2 atmosférico pela fixação biológica. A fixação biológica do N envolve uma sucessão de processos que começam com a adaptação da bactéria à planta e culminam na fixação do N_2 atmosférico.

A produtividade de uma pastagem é limitada pela quantidade de nutrientes, principalmente o N. Esse nutriente tem seu suprimento limitado, mesmo estando presente nos solos na forma mineral ou orgânica, é um elemento que pode ser esgotável com a intensificação da área produtiva (COSTA et al., 2006).

O nitrogênio de acordo com Corsi (1994) promove modificações fisiológicas em vários fatores de gramíneas forrageiras que são importantes na produção de massa seca e valor nutritivo, tais como: no número, tamanho, peso e taxa de aparecimento de perfilhos e folhas, e alongamento do colmo, o que pode resultar em elevações dos índices zootécnicos. O perfilhamento de uma planta é interferido pela disponibilidade de nitrogênio. Quando há deficiência desse nutriente o perfilhamento é inibido, e há um acréscimo de perfilhos por plantas quando aumenta o suprimento desse nutriente (PEDREIRA et al., 2001). Alexandrino et al. (2005) encontrou um aumento significativo no perfilhamento do capim-marandu (*Brachiaria brizantha*) ao longo do tempo de rebrota em relação ao suprimento de N, sendo que as plantas não adubadas com N reduziram o perfilhamento.

O N sofre transformações por microrganismos, tendo grande mobilidade e movimentação em profundidade, se perdendo na forma gasosa por volatilização, além de deixar pouco resíduo no solo segundo Aguiar & Silva (2005), isso faz com que grande parte desse nutriente se perca após a aplicação na pastagem, reduzindo sua eficiência na utilização.

Em relação à uréia, na faixa de 10 a 25% do N aplicado se perde, por volatilização em aplicação superficial e a lanço em pastagens (PRIMAVESI et al., 2001). Se no momento da aplicação a temperatura for alta, não tiver chuva antes ou após a aplicação e se a evaporação de água do solo for alta, as perdas podem atingir até 80% do N-uréia aplicado (MARTHA JUNIOR, 1999). A resposta da planta a adubação depende de vários fatores, dentre eles a dose aplicada, a espécie forrageira, o modo de aplicação, a maneira que vai ser utilizada a pastagem (corte ou pastejo), condições climáticas nos momentos anteriores ao plantio, durante o plantio, e após (COSTA et al., 2006). O resultado econômico da aplicação do N no solo depende muito do fertilizante nitrogenado que será utilizado na pastagem, sendo que existem várias fontes de N, porém, as mais comuns são a uréia (44 a 46% N), o sulfato de amônio (20 a 21% N) e o nitrato de amônio (32 a 33% N).

Do ponto de vista econômico (PRIMAVESI et al., 2004) diz que a uréia tem menor custo por quilograma (kg) de N, maior concentração, fácil manipulação e menor acidificação no solo, essas são as vantagens, e como desvantagem apresenta maior perda por volatilização.

4 MATERIAL E MÉTODOS

O trabalho de campo foi realizado na fazenda experimental da Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR) – Câmpus Dois Vizinhos, no Núcleo de ensino e pesquisa em ruminantes (NEPRU), de Janeiro a Março de 2015, no setor de Bovinocultura de Corte, localizado fisiograficamente no terceiro planalto paranaense, Sudoeste do Paraná, com altitude de 520 m, latitude de 25°44 Sul e longitude de 54°04 Oeste, com clima do tipo subtropical úmido mesotérmico (Cfa), de acordo com a classificação de (ALVARES et al., 2013). O solo é classificado como Latossolo Vermelho Distroférico de textura argilosa.

A área total utilizada foi de 4,2 ha⁻¹, subdivididos em seis piquetes com média de aproximadamente 0,7 ha⁻¹. A divisão entre os piquetes foi realizada com cerca fixa de arame de farpa. Os animais testérs eram mantidos em pastejo com lotação contínua e oferta de forragem estimada de 9% do peso vivo. Foram utilizados animais da mesma categoria para regular a oferta de forragem.

A pastagem de Aruana já estava implantada no local. Foi realizado o plantio do Amendoim Forrageiro, cultivar “Amarillo” em cinco faixas por piquete, com média de cinco metros cada uma, dois meses antes do início do experimento em dois piquetes, com densidade de 7,14 kg/há⁻¹. Foi realizada a análise do solo e correção prévia.

Os tratamentos utilizados foram: Aruana + 100 kg de N (100N); Aruana + 100 kg de N + Amendoim Forrageiro (AMENDOIM); Aruana + 200 kg de N (200N), com duas repetições por tratamento.

O experimento foi composto de três períodos e cada período teve a duração de 24 dias, sendo: os primeiros 12 dias de adaptação, + 7 dias dosando dióxido de titânio (marcador externo), e nos últimos 5 dias foram realizadas as coletas das amostras de fezes duas vezes ao dia. Foram utilizados seis bovinos holandeses machos castrados, fistulados no rúmen e peso médio de 450 kg. Durante cada período foi realizado uma coleta de líquido ruminal durante 24 horas (cada coleta de duas em duas horas) para avaliar o pH ruminal. O delineamento experimental utilizado foi um duplo quadrado latino 3 x 3, (3 tratamentos x 3 períodos). No final de cada período os animais eram pesados e trocados de piquetes.

4.1 APLICAÇÕES DO NITROGÊNIO

A aplicação do N (na forma de uréia) foi dividida em 3 parcelas, sendo uma aplicação por período com um terço do valor total. O N foi aplicado a lanço com o auxílio de um trator. A adubação era feita no início do período ao fim da tarde quando o tempo estava mais fresco, ou quando ocorria chuva, para ter maior aproveitamento e menos perdas por volatilização.

4.2 PROCEDIMENTOS DO MARCADOR (TITÂNIO)

O marcador é dosado ao animal antecipadamente durante um período para fazer a adaptação da microbiota. Como é um metal que não é digerido pelo animal, é eliminado junto com as fezes, dessa forma, é utilizado para estimar a produção fecal do animal. A dosagem de titânio (marcador externo) foi feita no fim da tarde da seguinte maneira: foram pesados 10g do marcador em balança analítica e enrolado em papel manteiga (como uma bala), em seguida dosado diretamente no rúmen do animal via fistula, durante 12 dias, sendo que nos primeiros sete dias foram dosados somente o marcador, e nos outros cinco dias foi dosado o marcador e coletado fezes. Nessas fezes foi realizado a análise para determinar a concentração do marcador.

A concentração de dióxido de titânio foi determinada por meio do método adaptado de OHMORI (2013). Onde se pesou 0,5g de amostra de fezes parcialmente seca (por animal/período) em tubos do tipo micro-Kjeldahl adicionando 5 mL de ácido sulfúrico (PA) e aproximadamente 1g de catalizador. Foi realizada a digestão em temperatura de 350°C (a cada 30 minutos aumentou-se 50°C) até a solução atingir a coloração azul clara. Após esfriar foram adicionados 10 ml de água destilada, filtrada com filtro de papel e aferido para balão de 100 ml com água destilada. Foi coletada uma alíquota de 5 ml em tubos de ensaio adicionando-se 0,2 ml de peróxido de hidrogênio (30%) para posterior leitura em espectrofotômetro em comprimento de onda de 410 nm. Foi preparada uma curva padrão com 12,3 mg (miligramas) de dióxido de titânio, com diferentes quantidades do padrão. A concentração de titânio foi determinada pela a absorbância da amostra a partir de uma curva de regressão que determinou a quantidade de titânio presente na curva padrão.

A partir da quantidade de titânio nas amostras, foi calculada à produção fecal do animal, pois se sabia o quanto do marcador dosado ao animal e a concentração do mesmo em uma pequena amostra de fezes.

4.3 PROCEDIMENTOS DAS FEZES

As coletas de fezes foram realizadas utilizando luva descartável longa, via retal nos animais duas vezes ao dia, uma pela manhã e outra no período da tarde, durante cinco dias de cada período, as amostras foram armazenadas em sacolas plásticas, identificadas e congeladas em freezer.

Essas amostras foram devidamente armazenadas a -15°C foram realizadas amostras compostas de cada animal (manhã e tarde), e então pesadas e levadas à estufa de ar forçado a 55° graus durante 72 horas. Depois de parcialmente secas foram novamente pesadas e processadas em moinho com peneira dotada de crivos de 1 mm, realizadas novas compostas com as amostras dos cinco dias de coleta de cada período e animal e submetidas a análises laboratoriais.

Foram realizadas as seguintes análises: determinação dos teores de matéria seca (MS), matéria mineral (MM), matéria orgânica (MO), nitrogênio total (N) seguindo as recomendações de Silva & Queiroz (2002), de fibra em detergente neutro (FDN) e fibra detergente ácido (FDA) segundo o método de Van Soest et al., (1994) e a concentração do marcador nas fezes.

4.4 SIMULAÇÕES DE PASTEJO

Uma vez por período se realizou uma simulação de pastejo utilizando a técnica de pastejo simulado segundo Dayrell et al., (1982) onde foram realizadas coletas no fim de cada um dos três períodos experimentais, representativas do hábito de pastejo dos animais fistulados. A amostra era pesada e levada para estufa 55°C até atingir peso constante para determinação de matéria parcialmente seca, e posteriormente moídas e realizadas análises bromatológicas. Foi determinada a percentagem de proteína bruta (PB), conforme método da AOAC (1995), de fibra em detergente neutro (FDN) e fibra detergente ácido (FDA) segundo o método proposto por Van Soest et al. (1994) e digestibilidade *in vitro* da matéria seca da forragem utilizando-se a técnica descrita por Tilley & Terry (1963).

4.5 COLETAS DE LÍQUIDO RUMINAL

As coletas de líquido ruminal foram realizadas no último dia de cada período para a determinação do pH ruminal, a cada duas horas em um período de 24 horas. Para as coletas se utilizou luvas descartáveis longas e um recipiente de plástico com tampa, identificado com o número do piquete. Os animais eram mantidos com um buçal e uma corda comprida o que facilitava o manejo para a coleta a campo, na qual se retirava da região inferior do rúmen uma quantidade de aproximadamente 200 ml de conteúdo líquido e sólido. Imediatamente após a coleta, a amostra era filtrada em tecido e realizada a leitura do pH com o auxílio de um peagâmetro digital.

4.6 CÁLCULOS PARA PREDIÇÕES

Com os resultados encontrados nas análises laboratoriais da simulação de pastejo e das fezes realizaram-se os seguintes cálculos.

A produção de matéria seca fecal (PMSF) foi determinada pela seguinte fórmula:

$$\text{PMSF} = \text{consumo do indicador (g)} / \text{concentração do indicador nas fezes (g)}.$$

Consumo de matéria seca de forragem por dia pela seguinte fórmula: $\text{CMS (g/dia)} = \text{produção fecal (g/dia)} / (1 - \text{Digestibilidade})$.

O CMS em relação ao peso vivo em porcentagem = $\text{CMS (kg/dia)} \times 100 / \text{peso do animal}$.

Sabendo o consumo do animal, a quantidade do nutriente no alimento consumido, a produção fecal e a quantidade de nutrientes nas fezes, calculou-se a quantidade do alimento digerido. Assim estimou-se a digestibilidade de cada nutriente. Sendo eles PBd (proteína bruta digestível), MSd (matéria seca digestível), MOd (matéria orgânica digestível), FDNd (fibra em detergente neutro digestível) e FDAd (fibra em detergente ácido digestível).

4.7 ANÁLISES ESTÁTISTICA

Os dados de consumo foram submetidos à análise de variância considerando o seguinte modelo matemático:

$$Y_{ij(k)} = \mu + \beta_j + \gamma_k + \tau_r + \epsilon_{ij(K)l}$$

Onde:

$Y_{ij(k)}$ = variáveis dependentes

μ = média das observações

β_j = efeito dos períodos

γ_k = efeito dos animais

τ_r = efeito dos tratamentos

$\epsilon_{ij(K)l}$ = erro experimental

As médias foram comparadas pelo teste Tukey a 5% de probabilidade do erro utilizando-se o programa estatístico SAS (2001).

O delineamento experimental utilizado para os dados de pH ruminal foi um duplo quadrado latino 3 x 3, (3 tratamentos x 3 períodos). Os dados foram analisados como uma medida repetida no tempo usando o PROC MIXED do SAS (2001) para comparação de médias e interação tempo x tratamento, além disso, foram analisados pelo PROC REG para avaliar o efeito de tempo.

Os dados obtidos das variáveis bromatológicas foram avaliados pela análise de variância. As médias quando distintas foram comparadas pelo teste Tukey em nível de 5% de significância.

5 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os teores de FDN foram superiores ($P > 0,05$) no tratamento 100N, isso pode ter ocorrido por que os tratamentos com Amendoim forrageiro e 200 kg de nitrogênio, serviram como um aporte nutricional para a pastagem, a qual pode ter um maior desenvolvimento de folhas novas, as quais são selecionadas pelos animais na hora do pastejo, e como as folhas novas possuem mais conteúdo celular e menos celulose e lignina o teor de FDN é menor do que em folhas velhas. Machado et al, (1998) encontrou valor de FDN em pastagem de Aruana solteira de 74,3% em Maringá PR, valor muito próximo ao encontrado nesse trabalho.

Apesar de não haver diferenças nos de mais componentes químicos e digestibilidade, estes são satisfatórios para que os animais apresentem bom desempenho produtivo.

Tabela 1- Composição bromatológica da simulação de pastejo de bovinos em pastagem de capim Aruana consorciada com leguminosa ou com adição de nitrogênio

VARIÁVEIS (%)	Tratamentos			CV(%)	EP	P
	AMENDOIM	100N	200N			
MS	19,16	20,93	19,87	15,87	1,29	0,632
MM	9,72	9,93	10,30	8,87	0,36	0,534
MO	90,28	90,07	89,70	0,98	0,36	0,534
PB	17,69	17,17	18,19	10,17	0,73	0,626
FDN	70,41 B	74,24 A	70,32 B	3,50	1,02	0,025
FDA	33,45	35,25	33,53	7,65	1,06	0,422
DIGEST	77,30	76,00	78,79	7,30	2,30	0,699

Tratamentos: AMENDOIM= Aruana + Amendoim forrageiro + 100 kg de nitrogênio; 100N= Aruana + 100 kg de nitrogênio; 200N= Aruana + 200 kg de nitrogênio. Variáveis: MS= Matéria seca; MM= Matéria mineral; MO= Matéria orgânica; PB= Proteína bruta; FDN= Fibra em detergente neutro; FDA= Fibra em detergente ácido; DIGEST= Digestibilidade. CV= Coeficiente de variação; EP= Erro padrão; P= Probabilidade 5%.

O CMS (%) ficou próximo a 1,45% do PV (peso vivo), e semelhante entre os tratamentos. Os fatores que controlam essa atividade são multifatoriais e complexos (FORBES, 2007). Fatores como dieta, animal, ambiente e manejo (McMENIMAM et al., 2009). Uma das formas de se estimar o CMS de alguma forragem é através do teor de FDN: o CMS = $120 / \%FDN$ (expresso em % do peso vivo em MS), dessa forma os valores são próximos aos encontrados nesse trabalho, considerando que não é 100% do titânio que é recuperado. Neste trabalho o CMS deve ter sido controlado pelo fator físico, ou seja, a restrição pode ter ocorrido pelo enchimento do rumem com forragem, onde a capacidade de

distensão não possibilitava fazer a ingestão de mais matéria seca (ALLEN, 1996). Mertens (1994) observou que a ingestão de MS foi maximizada quando a ingestão de FDN foi de 12,5 g/kg de PV e que, acima deste valor, a repleção ruminal limitaria o consumo.

Nos tratamentos não houve diferença significativa para consumo, o que pode ter ocorrido pelo fato do alimento ingerido pelos animais em ambos os tratamentos serem muito parecidos fisicamente (são todas forragens). Provavelmente isso ocorreu por que o animal em pastejo está sob o efeito de muitos fatores que influenciam a ingestão de forragem; entre eles, sobressai a oportunidade de selecionar a dieta, pois o pastejo seletivo permite a ingestão de partes mais nutritivas das plantas (Modesto et al., 2004), assim, em ambos os tratamentos os animais podem ter selecionados mais as folhas novas de aruana, uma vez que o amendoim por ter um hábito rasteiro e menor palatabilidade pode ter sido menos selecionado no momento do pastejo.

Acredita-se que o consumo não foi limitado pela densidade energética das dietas (MERTENS, 1994), já que forrageiras tropicais não tem valor energético muito elevado. Os valores obtidos para o NDT (nutrientes digestíveis totais) por Costa et al. (2003), para as forrageiras tropicais são a baixo que 55% de NDT, mostra que a concentração energética é baixa em forragens tropicais quando comparado a dietas a base de concentrados que podem chegar a 83% de NDT e aumentam a concentração conforme aumento na proporção de concentrado na dieta, de acordo com Ladeira et al. (1999).

Tabela 2- Consumo de nutrientes por bovinos em pastagem de capim Aruana consorciada com leguminosa ou com adição de nitrogênio

VARIÁVEIS	Tratamentos			CV (%)	EP	P
	AMENDOIM	100N	200N			
CMS (%)	1,44	1,41	1,51	9,90	0,075	0,548
CMS (kg)	6,74	6,83	7,05	10,56	0,373	0,540
CFDN (kg)	4,69	5,02	4,96	9,96	0,253	0,577
CPB (kg)	1,18	1,19	1,28	8,23	0,052	0,222

Tratamentos: AMENDOIM= Aruana + Amendoim forrageiro + 100 kg de nitrogênio; 100N= Aruana + 100 kg de nitrogênio; 200N= Aruana + 200 kg de nitrogênio. Variáveis: CMS (%)= Consumo de matéria seca em porcentagem do peso vivo; CMS (kg)= Consumo de Matéria seca em kg por animal; CFDN (kg)= Consumo de fibra em detergente neutro em kg por animal; CPB (kg)= Consumo de proteína bruta em kg por animal. CV= Coeficiente de variação; EP= Erro padrão; P= Probabilidade 5%.

Quando avaliados os nutrientes digestíveis, também não foi detectada diferença entre os tratamentos (Tabela 3). A composição bromatológica foi semelhante entre os tratamentos e o CMS também, fatores que influenciam a digestibilidade dos nutrientes.

Tabela 3- Nutrientes digestíveis consumidos por bovinos em pastagem de Aruana consorciada à leguminosa ou com adição de nitrogênio

VARIÁVEIS (kg)	Tratamentos			CV (%)	EP	P
	AMENDOIM	100N	200N			
PBd	0,96	0,96	1,05	6,91	0,035	0,101
MSd	5,32	5,38	5,63	8,87	0,250	0,291
MOd	4,98	4,99	5,19	9,73	0,255	0,377
FDNd	3,91	4,22	4,19	9,51	0,202	0,416
FDAd	1,75	1,89	1,93	11,61	0,112	0,443

Tratamentos: AMENDOIM= Aruana + Amendoim forrageiro + 100 kg de nitrogênio; 100N= Aruana + 100 kg de nitrogênio; 200N= Aruana + 200 kg de nitrogênio. Variáveis: PBd= Proteína bruta digestível; MSd= Matéria seca digestível; MOd= Matéria orgânica digestível; FDNd= Fibra em detergente neutro digestível; FDAd= Fibra em detergente ácido digestível. CV= Coeficiente de variação; EP= Erro padrão; P= Probabilidade 5%.

Não houve efeito de tratamento, nem interação entre tratamento e tempo para os valores de pH ruminal (Figura 1). Os tratamentos não afetam os parâmetros de fermentação. Isso pode ter ocorrido pelo fato de que os alimentos nos tratamentos eram muito parecidos fisicamente, pois todos eram forragens e nem um concentrado, o que afetaria mais a acidez do ambiente ruminal por possuir uma quantidade maior de carboidratos solúveis e consequentemente uma fermentação mais acentuada. Church (1979), observou que ruminantes consumindo dietas à base de volumoso mantinham o pH ruminal entre 6,2 e 6,8, ao passo que aqueles que consumiram concentrado, entre 5,8 e 6,6. Os dados encontrados no trabalho estão no limite dos valores normais, sendo 6,09, 5,95, 6,14 para os tratamentos AMENDOIM, 100N, 200N respectivamente.

Os valores de pH variam cubicamente ao longo de tempo em pastejo, decrescendo mais acentuadamente ao longo do tempo até próximo a meia noite e voltando a subir após esse horário. Resultados muito parecidos com os encontrados por Amaral (2008), avaliando dietas com azevém e suplementação nitrogenada ou energética.

A decrescente do pH durante o dia pode ser explicada por ser após a ingestão de alimento, já que é durante o dia que o bovino passa a maior parte do tempo pastejando. A redução do pH ruminal ocorre, principalmente, após a rápida digestão do alimento, em virtude de elevadas taxas de degradação, atingindo seu menor valor entre 0,5 e 4 horas após a alimentação (ORSKOV, 1986).

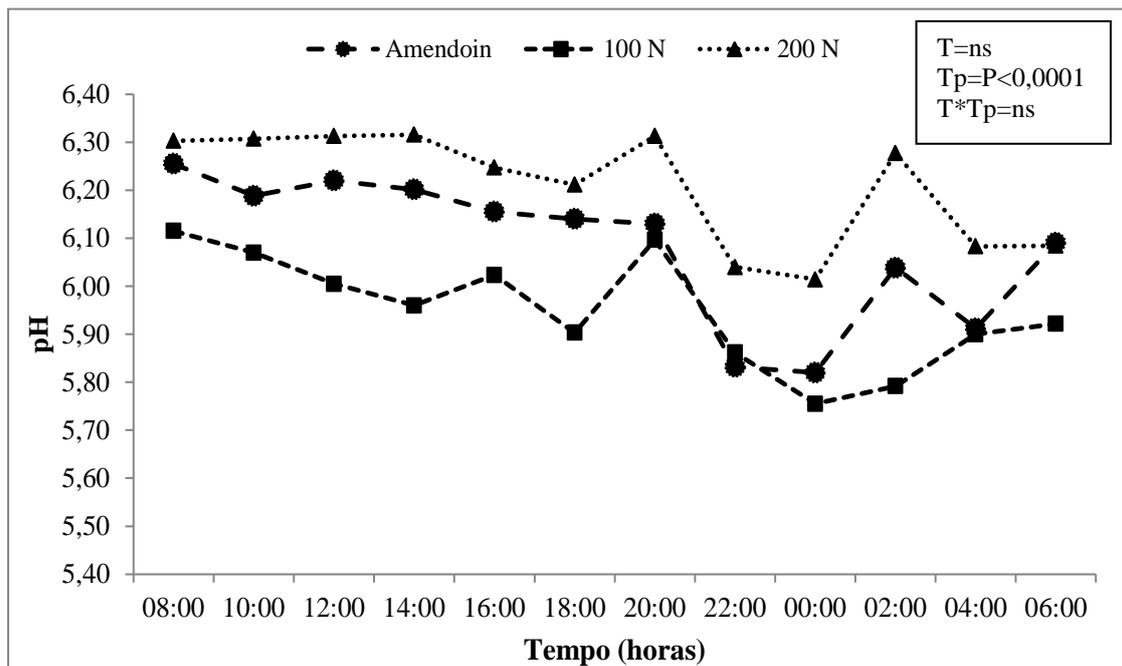


Figura 1- Valores do pH ruminal ao longo do tempo em pastejo de bovinos em pastagem de aruana consorciada com leguminosa ou adubação nitrogenada. Aruana + Amendoim forrageiro + 100 kg de nitrogénio (Amendoin), Aruana + 100 kg de nitrogénio (100 N), e Aruana + 200 kg de nitrogénio (200 N). T = Efeito de tratamento; Tp = Efeito de tempo; T x Tp = Efeito da interação tratamento x tempo.

6 CONCLUSÃO

O consumo de matéria seca, nutrientes e suas digestibilidades não foram influenciados pela consorciação ou fertilização com nitrogênio.

Os valores de pH ruminal não alteraram utilizando o consorcio ou adubação nitrogenada, porém, variam cubicamente ao longo de tempo em pastejo, decrescendo mais acentuadamente ao longo do tempo até próximo a meia noite e voltando a subir após esse horário.

7 REFERÊNCIAS

- AAFCO Association of American Feed Control Officials. Official Publication. p: 230, 1996.
- AGUIAR, A. P. A.; SILVA, A. M. Calagem e adubação da pastagem. In: Simpósio de Forragicultura e Pastagens, 2005, Lavras. **Anais...** Temas em evidência. Lavras: UFLA, p. 177-246, 2005.
- ALEXANDRINO, E.; GOMIDE, J.A.; GOMIDE, C.A.M. Crescimento do dossel de *Panicum maximum* "cv" Mombaça. *Revista Brasileira de Zootecnia*, v.34, n.6, p.2164-2173, 2005.
- ALLEN, M. S. Physical constraints on voluntary intake of forage by ruminants. **Journal of Animal Science**, 74: 3063–3075. 1996.
- ALVARES, C.A., J.L. STAPE, P.C. SENTELHAS, J.L.M. GONC, ALVES: Modeling monthly mean air temperature for Brazil. – *Theor. Appl. Climatol.* 113, 407–427, 2013.
- AMARAL, G. M. Valor alimentar de dietas com Azevém (*lolium multiflorum*, LAM.) e suplementação nitrogenada ou energética. In: Dissertação de Mestrado. Santa Maria,RS,Brazil, 2008.
- ASSOCIATION OF OFFICIAL ANALYTICAL CHEMISTRY - AOAC. **Official methods of analysis**. 16.ed. Arlington: AOAC International, 1025p. 1995.
- ARONOVICH, S. O capim-colonião e outros cultivares de *Panicum maximum* Jacq.: Introdução e evolução do uso no Brasil. In: SIMPÓSIO SOBRE MANEJO DA PASTAGEM, 12., Piracicaba, 1995. **Anais...** Piracicaba, Fundação de Estudos Agrários Luiz de Queiroz, p.1-20. 1995.
- BIANCHINI, D.; CARRIEL, J.M.; LEINZ, F.F. & RODRIGUES, C.F.C. Viabilidade de doze capins tropicais para criação de ovinos. **B. Ind. Animal**, 56:163-177, 1991.
- BRÂNCIO, P. A. et al. Avaliação de Três Cultivares de *Panicum maximum* Jacq. sob Pastejo. Composição Química e Digestibilidade da Forragem. **Revista Brasileira de Zootecnia**. vol.31 no.4 Viçosa July/Aug. 2002.

CARVALHO, M.M. et al. Início de florescimento, produção e valor nutritivo de gramíneas forrageiras tropicais sob condição de sombreamento natural. **Pesq. Agropec. Bras.**, v.37, p.717-722, 2002.

CAVALI, J.; VALENTIM, J.F.; GOMES, S.E.S. et al. Produção de matéria seca de amendoim forrageiro sob diferentes alturas e intervalos de corte. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 39, 2002, Recife, **Anais...** Recife: Sociedade Brasileira de Zootecnia, 2002.

CECATO, U. et al. Avaliação da Produção e de Algumas Características da Rebrotas de Cultivares e Acessos de *Panicum maximum* Jacq. sob duas Alturas de Corte. **Revista Brasileira de Zootecnia**. vol.29 no.3 Viçosa May/June 2000.

CECATO, U. **Influência da frequência de corte, níveis e formas de aplicação do nitrogênio sobre a produção, a composição química e algumas características da rebrota do capim Aruana (*Panicum maximum* Jacq. cv. Aruana)**. Jaboticabal, SP, UNESP, 1993. 112p. Tese (Doutorado em Produção Animal) - Universidade Estadual Paulista, 1993.

CHURCH, D.C. Digestive physiology and nutrition of ruminants. *Digestive Physiology*. 3. ed. Oxford: Oxford Press Inc., 350p. V. 1, 1979.

COLOZZA, M.T. et al. **Respostas de *panicum maximum* cultivar aruana a doses de nitrogênio**. B. Ind`str.anim., N. Odessa,v.57, n.1, p.21-32, 2000. Disponível em: <http://www.iz.sp.gov.br/pdfsbia/1232715930.pdf>. Acessado em: 25 de maio, 2015.

CONRAD, H. R., PRATT, A.D. e HIBBS, J. W. Regulation of feed intake in dairy cows. 1. Change in importance of physical and physiological factors with increasing digestibility. **Journal of Dairy Science**, 47: 54- 62, 1964.

CORSI, M. Adubação nitrogenada das pastagens. In: PEIXOTO, A. M.; MOURA, J. C. 1994

COSTA, M.H., A. Botta & J. Cardille. Effects of large-scale changes in land cover on the discharge of the Tocantins River, southeastern Amazonia. *Journal of Hydrology* 283: 206-217, 2003.

COSTA, K. A. P.; OLIVEIRA, I. P.; FAQUIN, V. **Adubação nitrogenada para pastagens do gênero *Brachiaria* em solos do serrado**. 2006. Disponível em: <http://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/infoteca/bitstream/doc/215338/1/doc192.pdf>. Acesso em: 24 de maio. 2015.

CUNHA, E.A.; SANTOS, L.E., BUENO, M.S. et al. **Sistema intensivo de produção ovina**. Nova Odessa: Instituto de Zootecnia, 22p, 1999.

DAYRELL, M. S.; BOLLAND, E. W.; NESIO N. A. Efeito da saliva sobre a composição química de forrageiras obtidas com fistulas esofágica. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, 17 (11), p.1671-1677 de; FARIA, V. P. de (Ed.). **Pastagens: fundamentos da exploração racional**. 2. Ed, 1982.

DIAS-FILHO, M. B. **Sistemas silvipastoris na recuperação de pastagens degradadas**. Belém, PA: Embrapa Amazônia Oriental, 34p. 2006.

EUCLIDES, V.P.B., MACEDO, M.C.M., VIEIRA, A. et al. **Evaluation of Panicum maximum cultivars under grazing**. In: INTERNATIONAL GRASSLAND CONGRESS, 17, Palmerston North, 1993. Proceedings... Palmerston North: New Zealand Grassland Association, p.1999-2000, 1993.

FAGAN, E.B. et al. Fisiologia da fixação biológica do nitrogênio em soja. **Revista da FZVA**. Uruguiana, v.14, n.1, p. 89-106, 2007.

FARIA, V.P.; MATTOS, W.R.S. **Nutrição de bovinos tendo em vista performances econômicas máximas**. In: PEIXOTO, A.M., MOURA, J.C., FARIA, V.P. (Eds.) **Nutrição de bovinos: conceitos básicos e aplicados**. Piracicaba: FEALQ. p.199-222, 1995.

FISHER, M.J.; CRUZ, P. Some ecophysiological aspects of *Arachis pintoi*. In: KERRIDGE, P.C.; HARDY, B. (Eds.) **Biology and agronomy of forage Arachis**. Cali: CIAT, p.53-70, 1994.

FORBES, J.M. A personal view of how ruminant animals control their intake and choice of food: minimal total discomfort. **Nutrition Research Reviews**, 20, 132-146, 2007.

GERAHTY, N.; et al. Anatomical analysis of nodule development in soybean reveals an additional autoregulatory control point. **Plant Science**, v.58, p.1-7, 1992.

GOMIDE, C. A. M. **Como estimar consumo por um método agrônomo**. Disponível em: <http://atividaderural.com.br/artigos/530b85aa5e896.pdf>. Acessado em: 22 de maio. 2015.

GOMIDE, J.A.; COSTA, C.G.; SILVA, M.A.M.M. et al. Adubação nitrogenada e consórcio de capim-coloni e capim-jaraguá. I. Produtividade e teor de nitrogênio das gramíneas e das misturas. **R. da Sociedade Brasileira de Zootecnia**, v.13, n.1, p.10-21, 1984.

HERNANDEZ, M.; ARGEL, P.J.; IBRAHIM, M.A. et al. Pasture production, diet selection and liveweight gains of cattle grazing *Brachiaria brizantha* with or without *Arachis pintoi* at two stocking rates in the Atlantic Zone of Costa Rica. **Tropical Grasslands**, Brisbane, v.29, n.3, p.134-141, 1995.

HOFFMANN, C.R. **Nutrição mineral e crescimento da braquiária e do colômbio, sob influência das aplicações de nitrogênio, fósforo, potássio e enxofre em latossolo da região noroeste do Paraná.** Dissertação (Mestrado) - Escola Superior de Agricultura de Lavras. Lavras, 204p, 1992.

IBGE. 2010. Disponível em: <http://www.fcav.unesp.br/Home/departamentos/zootecnia/ANACLAUDIARUGGIERI/aulasituacao-das-pastagensadministracao.pdf>. Acessado em 25 de maio de 2015.

JUNIOR, J. L.; MONTEIRO, F. A. Diagnóstico nutricional de nitrogênio no capim-aruana em condições controladas. *R. Bras. Ci. Solo*, 30:829-837, 2006. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/rbcs/v30n5/09.pdf>. Acessado em: 23 de maio. 2015.

KHORASANI, K. Adaptive friction compensation based on the lyapunov scheme. In *Proceedings of the 1996 IEEE International Conference on Control Applications*, pages 1060–1065, Dearborn, MI, USA, Sep. 1996.

KICHEL, A. N.; MIRANDA, C. H. B.; ZIMMER, A. H. Degradação de pastagens e produção de bovinos de corte com a integração agricultura x pecuária. **I Simpósio de Produção de Gado de Corte.** Disponível em: http://www.simcorte.com/index/Palestras/p_simcorte/10_zimmer.pdf. Acesso em: 27/05/2015.

KOBT, A. R.; LUCKEY, T. D.. Markes in nutrition. **Rev. Nutr. Abstr.**, v. 42, p. 813;845, 1972.

LADEIRA, M.M.; VALADARES FILHO, S.C.; COELHO DA SILVA, J.F. et al. Consumo e digestibilidades aparentes totais e parciais de dietas contendo diferentes níveis de concentrado, em novilhos Nelore. *Revista Brasileira de Zootecnia*, v.28, n.2, p.395-403, 1999.

LEMAIRE G. Ecophysiological of grasslands: dynamics aspects of forage plant population in grazed swards. **INTERNATIONAL GRASSLAND CONGRESS**, 19.,2001, São Pedro. **Proceedings ...São Pedro**, p.29-37, 2001.

LIMA, J.A; PINTO, J.C.; EVANGELISTA, A.R. et al. **Amendoim forrageiro** (*Arachis pintoi* Krapov. & Greg). 2003. UFLA/CNPq. Disponível em: <http://www.editora.ufla.br/Boletim/pdfextensao/bol01.pdfT>. Acesso em 22 de maio. 2015.

LIPPKE, H.. Forage & Grazing lands: Estimation of forage intake by ruminants on pasture. **Crop Science**, v. 42, p. 869-872, 2002.

LUDWIG, R. L. et al. 2010. **PRODUÇÃO E QUALIDADE DO Arachis pintoi**. Disponível em: <http://www.conhecer.org.br/enciclop/2010c/producao%20e%20qualidade.pdf>. Acessado em: 26/05/2015.

MACHADO, A.B.M., G.A.B. Fonseca, R.B. Machado, L.M.S. Aguiar and L.V. Lins. Livro Vermelho das Espécies Ameaçadas de Extinção da Fauna de Minas Gerais. Belo Horizonte: Fundação Biodiversitas. 605 p, 1998.

MARAIS, J.P. Use of markers. In: D'MELLO, J.P.F. (Ed.) **Farm animal metabolism and nutrition: critical reviews**. Wallingford: CAB International, p.255-277. 2000.

MARTHA JUNIOR, G. B. **Balanco de 15N e perdas de amônia por volatilização em pastagem de capim-elefante**. Dissertação (Mestrado) – Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, Universidade de São Paulo, Piracicaba, 75 p, 1999.

McMENIMAN, J.P.; DEFOOR, P.J.; GALYEAN. Evaluation of the national research council (1996) dry matter intake prediction equations and relationships between intake and performance by feedlot cattle. **Journal of Animal Science**, v.87, p.1138-1146, 2009.

MERTENS, D. R. Creating a system for meeting the fibre requirements of dairy cows. **Journal of Dairy Science**, 80: 1463-1481, 1997.

MERTENS, D.R. Analysis of fiber in feeds and its use in feed evaluation and ration formulation. In: SIMPÓSIO INTERNACIONAL DE RUMINANTES, 1992, Lavras. **Anais...** Lavras: SBZ, p,1-33, 1992.

MERTENS, D.R. Predicting intake and digestibility using mathematical models of ruminal function. **Journal Animal Science**, 64:1548-1558, 1987.

MERTENS, D.R. Regulation of forage intake. In: Forage Quality, Evaluation, and Utilization, G. C. Fahey, Jr, M. Collins, D. R. Mertens, and L. E. Moser, ed., American Society of Agronomy, **Crop Science Society of America**, and Soil Science Society of America, Madison, WI. p.450– 493, 1994.

MINSON, J.D.; WILSON, J.R. Prediction of forage intake as element of forage quality. In: FAHEY, G.C.J. (Ed.) **Forage quality, evaluation and utilization**. 1.ed. Madison: American Society of Agronomy, p.533-563. 1994.

MISTURA, C. Produção de matéria seca do capim-aruana irrigado e adubado com diferentes doses de nitrogênio. In: V congresso nordestino de produção animal. P. 3. 2008.

MODESTO, E. C.; TEIXEIRA, M. C.; ANDRADE, P. B.; BOZZI, R.; MOURA, A. A. A.; MORENO, G. M. B.; CASIMIRO, M. Comportamento de novilhas suplementadas a pasto no semi-árido nordestino. In: In: XLI REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA. Anais... Campo Grande –MS, 2004.

MONTENEGRO, R.; PINZÓN, B. **Maní forrajero (Arachis pintoi Krapovickas e Gregory): Una alternativa para el sostenimiento de la ganaderia en Panamá.** Panamá: IDIAP, 20p, 1997.

MOREIRA, L.M. **Aspectos fisiológicos e ambientais importantes para o manejo de forrageiras.** 2001. Disponível em: <TUhttp://www.sbz.org.br/scripts/comunidades/msgcontent.asp?ID=145&GroupID=49UT>. Acesso em 27 maio. 2015.

MYERS, R.J.K.; ROBBINS, G.B. Sustaining productive pastures in the tropics. 5. Maintaining productive sown grass pastures. **Tropical Grasslands**, v.25, p.104-110, 1991. Nascimento 2006, O cultivo do amendoim forrageiro. **R. Bras. Agrociência**, Pelotas, v. 12, n. 4, p. 387-393, out-dez, 2006.

NASCIMENTO, I. S. do. O cultivo do amendoim forrageiro. Revista brasileira agrociência, Pelotas, v. 12, n. 4, p. 387-393, out/dez, 2006.

NASCIMENTO, M. L. et. al. 2009. **Consumo voluntário de bovinos.** Disponível em: <http://www.veterinaria.org/revistas/redvet/n101009/100918.pdf>. Acesso em: 01/06/2015.

NOLLER, C. H., NASCIMENTO JÚNIOR, D., QUEIROZ, D. S. Exigências nutricionais de animais em pastejo. In: SIMPÓSIO DE MANEJO DE PASTAGENS, 13, 1996, Piracicaba. **Anais ...** Piracicaba: FEALQ, P. 319-352, 1996.

OHMORI, H., et al. An improved dry ash procedure for the detection of titanium dioxide in cattle feces. *Animal science journal*. Japan. V 84, p 726–731, Nov, 2013.

ORSKOV, E. R. Starch digestion and utilization in ruminants. *J. Anim. Sci.*, v. 63, n. 5, p.1624-1633, 1986.

PEDREIRA, C. G. S.; MELLO, A. C. L.; OTANI, L. O processo de produção de forragem em pastagens. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 38., 2001, Piracicaba. **Anais...** Piracicaba: SBZ, p. 772- 807, 2001.

PEIXOTO, A. M.; PEDREIRA, C. G. S.; MOURA, J. C.; FARIA, V. P. A Planta forrageira no sistema de produção. In: 17º Simpósio sobre Manejo da Pastagem. **Anais...FEALQ**, Piracicaba, 2001.

PEREIRA, J.M. Leguminosas Forrageiras em Sistemas de Produção de Ruminantes: Onde Estamos? Para Onde Vamos? In: SIMPÓSIO SOBRE MANEJO PASTAGENS, Viçosa, MG. **Anais...** UFV, pag. 109, 2002.

PEREZ, N.B. **Maní forrajero en Río Grande del Sur** - Brasil. 2001.

PEREZ, N.B. **Método de estabelecimento do amendoim forrageiro perene (Arachis pintoi Krap. & Greg)**. Porto Alegre, 1999. 83f. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) - Programa de Pós Graduação em Agronomia, Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Piracicaba: FEALQ, p.121-155. 1994.

PIZARRO, E. A.; RINCÓN, A. Regional experience with forage Arachis in South America. In: KERRIDGE, P. C.; HARDY, B. Biology and agronomy of forage Arachis. Cali: CIAT, P. 144-157, 1994.

PRIMAVESI, A. C.; PRIMAVESI, O.; CORRÊA, L. de A.; CANTARELLA, H.; SILVA, A. G. da; FREITAS, A. R. de; VIVALDI, L. J. Adubação nitrogenada em capim-Coastcross: efeitos na extração de nutrientes e recuperação aparente do nitrogênio. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, MG, v. 33, n. 1, p. 68-78, jan./fev. 2004.

PRIMAVESI, O.; CORRÊA, L. de A.; PRIMAVESI, A. C. **Adubação com uréia em pastagem de Cynodon dactylon cv. Coastcross sob manejo rotacionado: eficiência e perdas**. São Carlos: Embrapa Pecuária Sudeste, 42 p, 2001.

RINCÓN, C.A.; CUESTA, M.P.A.; PEREZ, B.R. et al. **Maní forrajero perenne (Arachis pintoi Krapovickas e Gregory): Una alternativa para ganaderos e agricultores**. Bogotá: Instituto Colombiano Agropecuario, 23p, 1992.

RODRIGUES, L.R. de A., REIS, R.A. Bases para o estabelecimento do manejo de capins do gênero Panicum maximum. In: SIMPÓSIO SOBRE MANEJO DA PASTAGEM, 12, 1995, Piracicaba. **Anais...** Piracicaba: FEALQ, p. 197-218, 1995.

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

RYLE, G.J. A. et al. The respiratory costs of nitrogen fixation in soybean, cowpea, and White clover. II. Comparisons of the cost of nitrogen fixation and the utilization of combined nitrogen. **Journal of Experimental Botany**, v.30, p.145-153, 1979.

SCHNEIDER, T. R. **Rendimento de milho para silagem cultivado em sucessão à pastagem consorciada de inverno no sistema de integração lavoura pecuária**. 2008, 88 f. Tese (Mestrado em Agronomia), Universidade Federal do Paraná. Curitiba, 2008.

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

SILVA, J.I.; SALIBA, E.O.S. Pastagens consorciadas: Uma alternativa para sistemas extensivos e orgânicos. **Vet. e Zootec.** v.14, n.1,jun., p. 8-18,2007.

SIMPSON, C.E.; VALLS, J.F.M.; MILES, J.W. Reproductive biology and potential for genetic recombination in *Arachis*. In: KERRIDGE, P.C.; HARDY, B. (Eds.) *Biology and agronomy of forage Arachis*. Cali: **CIAT**, p.43-52, 1994.

SOUZA, A.G.; SOARES FILHO, C.V.; MELLA, S.C. Espécies forrageiras recomendadas para o Paraná. In: MONTEIRO, A.L.G.; MORAES, A.; CORRÊA, E.A.S. et al. (Eds.). **Forragicultura no Paraná**. Londrina: CPAF, p.196-205. 1996.

STATISTICAL ANALYSIS SYSTEM - SAS. System for Microsoft Windows: release 8.2. Cary: 2001.

TAÍZ, L.; ZIEGER, E. **Fisiologia vegetal**. 3ed. Porto Alegre: Artemed, p.719. 2004.

THIAGO, L.R.L.S. **Fatores afetando o consumo e utilização de forrageiras de baixa qualidade por ruminantes – revisão**. EMBRAPA – DDP. 36p, 1984.

THOMAS, R.J.U. Requerimientos de rhizobium, fijación de nitrógeno y reciclaje de nutrientes em *Arachis* Forrajero. In KERRIDGE, P C.; HARDY, B. (Eds.) *Biology and agronomy of forage Arachis*. Cali: **CIAT**, p.91-101, 1994.

TILLEY, J. M. A.; TERRY, R. A. Two stage technique for the in vitro digestion of forage crops. **J. Br. Grassl. Soc.**, v.18, n.2, p.104-111, 1963.

TITGEMEYER, E.C.; ARMENDARIZ, C.K.; BINDEL, D.J. et al. Evaluation of titanium dioxide as a digestibility marker for cattle. **Journal of Animal Science**, v.79, n.4, p.1059-1063, 2001.

VALENTIM, J.F.; CARNEIRO, J.C.; VAZ, F.A. et al. **Produção de mudas de Arachis pintoi**. Rio Branco: Embrapa Acre, 4p, 2000.

Van SOEST, P.J. **Nutritional ecology of the ruminant**. 2.ed. London: Constock Publishing Associates, 476p, 1994.

WALDO, D.R.; JORGENSEN, N.A. Forages for high animal production: Nutritional factors and effects of conservation. **Journal of Dairy Science**, 64:1207, 1981.

WILKINS, R.J. The potential digestibility of cellulose in forage and faeces. **Journal of Agricultural Science**, v.73, p.57-64, 1969.

