

DESEMPENHO DE BOVINOS DE CORTE EM PASTAGENS DE CAPIM-COLONIÃO EXCLUSIVO E CONSORCIADO COM SOJA-PERENE, COMPLEMENTADAS COM BANCO DE PROTEÍNA⁽¹⁾

ANTONIO JOÃO LOURENÇO⁽²⁾, JOÃO DELISTOIANOV⁽³⁾, ORIVALDO BORTOLETO⁽³⁾ e CELSO BOIN⁽⁴⁾

RESUMO: O experimento foi conduzido na Estação Experimental de Zootecnia de Colina - SP, com o objetivo de avaliar o desempenho dos bovinos mantidos em pastagens de capim-colonião exclusivo, adubado com 75kg N/ha/ano ou consorciado com soja-perene cv. Tinaroo, associadas à utilização de banco de proteína para pastejo nas "secas". A área experimental com 52ha foi dividida em 20 piquetes de 2,0ha cada um, e mais 20 áreas adicionais de 0,6ha anexas a cada piquete, plantadas com 5 diferentes leguminosas: guandu (*Cajanus cajan* (L.) Millsp.), leucena (*Leucaena leucocephala*, Lam. de Wit.), kudzu (*Pueraria phaseoloides*, Benth), mucuna preta (*Stizolobium atermum*, Piper & Tracy) e yarana (*Galactia striata* (Jacq.) Urb.), consideradas como banco de proteína. O manejo adotado foi o de pastejo contínuo, com redução da carga animal no início das "secas". De junho a outubro permitia-se o livre acesso dos animais aos bancos de proteína. Os resultados mostraram que: a) as médias de ganhos de peso vivo dos três anos sucessivos foram de 461g/animal/dia para os pastos de colonião exclusivo e 459g/animal/dia para os pastos de colonião consorciado com soja-perene; b) as médias dos ganhos de peso vivo animal diário nos três períodos experimentais proporcionadas pelas leguminosas utilizadas como banco de proteína foram: 518g/animal/dia para leucena; 479g/animal/dia para o guandu; 446g/animal/dia para o kudzu; 427g/animal/dia para a mucuna e 432g/animal/dia para yarana.

Termos para indexação: desempenho animal, pastagem consorciada, leguminosas forrageiras, banco de proteína.

Beef cattle performance in colonião and colonião + perennial soybean pastures, supplemented with protein bank during the dry season

SUMMARY: The research was carried out at the Estação Experimental de Zootecnia de Colina, State of São Paulo. The objective was to evaluate animal performance on colonião

- (1) Projeto IZ-015/84. Convênio IZ-FIPBC/BANCO DO BRASIL. Recebido para publicação em julho de 1991.
(2) Setor de Ecologia das Pastagens, Divisão de Nutrição Animal e Pastagens, Bolsista do CNPq.
(3) Estação Experimental de Zootecnia de Colina, Instituto de Zootecnia.
(4) Departamento de Zootecnia, ESALQ/USP.

grass pastures fertilized with 75kg N/ha/year and of colônião-perennial soybean cv. Tinaroo pastures. Both types of pastures were associated with additional areas of tropical legumes, considered as protein bank, to be grazed during the "dry season". The 52ha experimental area was divided in 20 paddocks of 2ha each and 20 additional areas of 0.6ha per paddock established with 5 different legumes: guandu, leucaena, kudzu, mucuna and yarana as protein bank. Pastures were continuously grazed and the stocking rate was reduced in the beginning of the "dry season". From June to October the animals had free access to the protein bank areas. The results showed that: 1- the three year average daily liveweight gains were 461 g/head for colônião grass alone and 459g/head for colônião grass plus perennial soybean pastures; 2- the average daily liveweight gains were 518, 479, 446, 427 and 432g/head, respectively for leucaena, guandu, kudzu, mucuna and yarana protein bank throughout the three experimental periods.

Index terms: pasture, liveweight gain, tropical legumes, protein bank.

INTRODUÇÃO

O capim-colônião (*Panicum maximum*, Jacq.) é uma das gramíneas de maior representação em área de pastagens do Brasil-Central, e a sua capacidade de produção de carne é revelada pelos trabalhos de QUINN et al. (1966) e LOURENÇO et al. (1980), entre outros. Em ensaios de casa de vegetação e de campo, MONTEIRO & WERNER (1977) constataram que o nitrogênio desempenha papel essencial na produção de matéria seca.

Em trabalho realizado por GOMIDE et al. (1984) com capim-colônião verificou-se que a aplicação do nitrogênio em níveis crescentes resultou em aumentos lineares no crescimento vegetal, com produção de matéria seca da ordem de 26 a 33kg/ha por quilograma de nitrogênio aplicado. Por outro lado BOIN (1986), em revisão de literatura analisando a economicidade da adubação nitrogenada para a produção de carne, indica uma relação de cerca de 2kg de ganho de peso vivo por kg de nitrogênio aplicado em pastagens.

ADDISON et al. (1985) relataram que a fertilização nitrogenada em pastagem de *Panicum maximum* nos níveis de 22,5; 45 e 90kg N/ha/ano proporcionou aumentos significativos no ganho de peso vivo dos animais.

LIMA et al. (1968), avaliando a produção de carne de bovinos em pastagens de gramíneas em região de terra roxa, observaram que uma adubação de 200kg de N/ha/ano proporcionou um ganho de peso vivo de 303kg/ha/ano comparado com 274kg/ha/ano para pastagem que não recebeu fertilização nitrogenada.

Trabalhos conduzidos em condições tropicais mostraram que a aplicação de nitrogênio aumenta a produção de matéria seca das gramíneas, bem como o ganho de peso dos animais em pastejo (QUINN et al., 1961; SARTINI, 1975; MATTOS & WERNER, 1979). No entanto, em função dos altos custos de fertilizantes,

deve-se analisar, atualmente, o aspecto econômico da adubação de pastagens. Nesse sentido, a utilização de pastagens consorciadas é uma forma comprovada de promover o aumento no ganho de peso vivo dos animais em bases mais econômicas, quando comparada ao uso de pastagens de gramíneas exclusivas (STOBBS, 1966; ANDRADE & CAMPOS, 1979).

As leguminosas presentes nas pastagens consorciadas com gramíneas ou utilizadas em área exclusiva (banco de proteína) destinadas ao pastejo de bovinos podem contribuir direta ou indiretamente para o aumento da produção de carne e leite por unidade de área.

BRYAN & EVANS (1971) afirmaram que as principais vantagens que se obtêm ao utilizar uma associação de gramínea e leguminosa em comparação com pasto de gramínea exclusiva são: aproveitamento do N₂ fixado pela leguminosa, melhoria na dieta animal ao incrementar a percentagem de proteína e a possibilidade de aumentar a produção de forragem por unidade de superfície.

Em pastagens contendo quantidades diferentes de leguminosas (39 e 19% em peso seco), ALCÂNTARA et al. (1979) observaram diferença significativa entre os ganhos de peso por animal e que, a perda de peso ocorrida durante a estação "seca" foi menor para os animais submetidos às pastagens com maior percentagem de leguminosas, sendo essa menor perda atribuída ao maior valor protéico dessas pastagens.

EVANS & BRYAN (1973) encontraram uma correlação positiva entre a quantidade de leguminosa e o ganho de peso vivo diário e atribuíram a progressiva redução anual no ganho de peso vivo durante os seis anos do experimento à diminuição da proporção de leguminosa nas pastagens.

Em experimento realizado em Viçosa, GOMIDE et al. (1984) constataram que a consorciação favoreceu

a capacidade de suporte, o ganho diário por novilho e o ganho de peso vivo por hectare.

MELLOR et al. (1973) conduziram um ensaio em pastagem de capim-colônião consorciado com centrosema usando novilhos cruzados e taxas de lotação diferentes para as estações chuvosa e seca. O ganho de peso vivo dos animais variou muito de uma estação para outra, em decorrência do pequeno crescimento forrageiro característico da estação seca.

FAVORETTO et al. (1983) observaram que as pastagens de colônião consorciado com leguminosas revelaram melhores condições para manter o ganho de peso dos animais no período seco, mas os resultados referentes ao período experimental completo, não mostraram diferenças estatísticas entre os ganhos nos pastos consorciados e nos de colônião adubado com 100kg N/ha/ano. Durante o período seco, a superioridade no ganho de peso vivo por hectare foi observada na pastagem consorciada, em função provavelmente, da presença significativa das leguminosas, que representaram 48%, em média, da matéria seca total.

Em trabalho realizado posteriormente, FAVORETTO et al. (1985) observaram resultados que confirmam a superioridade do ganho diário a favor da pastagem consorciada para a época da "seca", em relação às pastagens testemunha e adubada com nitrogênio. Entretanto, ao final de quinze meses, as pastagens adubadas com nitrogênio e as consorciadas não apresentaram diferenças nos ganhos de peso vivo por hectare, sendo estes, 16% superiores em relação ao da pastagem testemunha.

No experimento conduzido por ANDRADE & CAMPOS (1979) foram observados ganhos diários de 363 e 545g/animal em pastos de capim-colônião exclusivo e colônião consorciado com leguminosas, destacando-se que os pastos consorciados proporcionaram condições dos novilhos atingirem 500kg de peso vivo aos dois anos e meio de idade, sem necessidade de suplementação protéica ou energética.

Por outro lado, em ensaio de pastejo, VILELA et al. (1982) utilizando 100kg/ha/ano de nitrogênio na forma de uréia, verificaram que pastagens de capim guiné exclusivas proporcionaram melhores ganhos de peso vivo do que os pastos consorciados durante um período total de 365 dias.

A utilização de área de reserva de leguminosas (banco de proteína) seria uma das alternativas para evitar o baixo desempenho de bovinos mantidos em pastos exclusivos de gramíneas durante o período de "inverno".

VALERO et al. (1987) observaram que o estabelecimento de leguminosas forrageiras tropicais em monocultivo como banco de proteína facilita a utilização estratégica.

MAENO (1984) registrou que a utilização de leguminosas forrageiras como banco de proteína pode elevar, de maneira considerável, os índices de produtividade na região dos trópicos. Os dados obtidos por esse autor mostram que os animais mantidos em savana melhorada perderam peso (-167g/animal/dia), enquanto que no tratamento savana + banco de proteína, ocorreram ganhos (126g/animal/dia) durante o período seco.

HERNANDEZ et al. (1988), em Cuba, obtiveram resultados semelhantes aos de MAENO (1984), onde os animais em pastagem de gramínea exclusiva perderam 31g/animal/dia, enquanto que aqueles com acesso ao banco de proteína tiveram ganhos de 87g/animal/dia durante os meses de seca.

Entre as leguminosas forrageiras tropicais com potencial para serem utilizadas como banco de proteína destaca-se o guandu (*Cajanus cajan* (L.) Mills.). O guandu é uma leguminosa com portê arbustivo, podendo atingir até 4 metros de altura e é reconhecida como uma planta forrageira tolerante a solos de baixa fertilidade. Essa planta apresenta uma fração lenhosa inútil como forragem, que pode atingir 50% da matéria seca disponível. A produção de matéria seca do guandu, no primeiro ano, é alta, mas, no segundo ano, ocorre expressivo número de plantas mortas, diminuindo a produção.

Em trabalho de revisão de literatura sobre o guandu, WERNER (1979) menciona que essa planta forrageira apresenta grande potencial, principalmente no sentido de prover uma fonte rica em proteína para o gado durante o período da seca, em muitas partes do mundo tropical.

Em Campo Grande, MS, a utilização do guandu, como banco de proteína, ocupando 1/3 da área de uma pastagem de *Brachiaria decumbens*, aumentou em 18kg o ganho de peso vivo por animal, quando comparada com pastagem de gramínea exclusiva (SEIFFERT, 1988).

SCHAAFFHAUSEN (1966) conduziu um trabalho no Estado de São Paulo, no qual o guandu foi plantado nas curvas de nível em pastagens de capim-pangola, e verificou que novilhos zebu ganharam em média 35 kg/animal em 93 dias durante severo período de seca, enquanto que animais mantidos somente na pastagem de pangola, perderam peso.

PACOLA & RODA (1977) conduziram um experimento de alimentação de novilhas no período da seca utilizando palhada de milho e guandu. A área de 24,5 hectares foi plantada com milho e guandu simultaneamente, misturados na proporção de 10kg de sementes de guandu e 60kg de sementes de milho. Concluíram que a palhada enriquecida pelo guandu suportou 1,63 animais/ha, promovendo ganho de 218g/animal/dia, durante 87 dias, no período da seca.

Os resultados obtidos por LOURENÇO et al. (1984) mostraram que, com lotação de 1,5 cabeças/ha em pasto de capim-jaraguá, a inclusão de guandu como banco de proteína em 32,7% da área aumentou o ganho de peso vivo em relação ao pasto de capim jaraguá exclusivo, durante o período crítico do ano.

FAVORETTO et al. (1988) estudando o desempenho de bovinos em pastagens de capim-colômbio associado a área de guandu (banco de proteína) durante a estação seca obtiveram ganhos de peso de 356 g/animal/dia com o uso da área de guandu como banco de proteína e 199 g/animal/dia sem o uso de banco de proteína.

A leucena (*Leucaena leucocephala* Lam. de Wit) é outra leguminosa forrageira com característica agrônômica favorável para ser utilizada como banco de proteína. JONES (1979) descreve a leucena como uma leguminosa de porte arbustivo e arbóreo, boa produtora de massa verde e de sementes, bastante rústica, porém não tolerante a solos ácidos, com teores elevados de alumínio tóxico.

TERGAS & URREA (1985) fizeram observações semelhantes às de JONES (1979), em que a leucena tem crescimento muito pobre em oxisolos ácidos com altos conteúdos de alumínio intercambiável.

Segundo WILDIN (1983) a leucena é uma planta que tem estabelecimento lento no campo, principalmente na primeira fase depois da germinação, por apresentar uma baixa competição com plantas invasoras. MAASDORP & GUTTERIDGE (1986) mencionam, também, a competição com plantas invasoras na fase de estabelecimento onde a leucena demonstrou alta susceptibilidade.

A leucena possui uma concentração de mimosina mais elevada do que outras leguminosas. Quando bovinos ingerem altas quantidades dessa forrageira podem ocorrer distúrbios fisiológicos.

WILDIN (1983) afirma que dietas com menos de 30% (peso seco) de leucena não acarretaram efeitos tóxicos, o que pode ocorrer apenas com dietas com mais de 50% da leguminosa, por período superior a 6 meses.

SANCHEZ et al. (1986) realizaram no México, um experimento para avaliar o potencial de produção de carne em pastagem de capim estrela (*Cynodon plectostachyus*) associado com leucena, durante 393 dias. A taxa de lotação utilizada foi de 4 bezerros/ha no pasto de estrela + leucena e 2 animais/ha no pasto de estrela exclusiva, usando o sistema de manejo "put and take". O ganho de peso animal diário foi maior na associação estrela + leucena do que no pasto de capim-estrela exclusivo (460 e 269g/dia/animal, respectivamente).

PARTRIDGE & RAWACON (1974), nas ilhas Fiji, estudaram o efeito de áreas suplementares de leucena no ganho de peso de novilhas. Observaram que os ganhos de peso vivo diário aumentaram com o aumento da área suplementar de leucena, sendo que os ganhos de peso vivo por hectare/ano tiveram incrementos de 60kg nos tratamentos contendo 10% a 20% da área com leucena, quando comparado com o pasto de gramínea exclusiva.

COOKSLEY (1974) relata que bovinos mantidos em pastagens nativas durante o inverno em Queensland - Austrália, na lotação de 0,6ha/animal, mas com acesso a 0,2ha/animal de pastagem suplementar de leucena, conseguiram alcançar, no verão seguinte, 50kg de peso vivo a mais do que aqueles que permaneceram somente em pastagem nativa.

MATERIAL E MÉTODOS

Local

O trabalho foi realizado na Estação Experimental de Zootecnia, do Instituto de Zootecnia, localizada no município de Colina, Estado de São Paulo (latitude 20° 43' 05" S; longitude 48° 32' 38" W e altitude de 589 metros).

Clima da região

O clima da região é do tipo Aw (segundo classificação de Köppen), onde a pluviosidade do mês mais seco é inferior a 30mm, temperatura média do mês mais quente superior a 22°C e do mês mais frio superior a 18°C.

As precipitações pluviométricas mensais médias, coletadas na Estação Experimental de Zootecnia de Colina, durante o período experimental, mostraram que, de outubro a maio ocorreram 1222mm, correspondendo a 93,7% do total anual, enquanto que de junho a setembro choveu 82mm, representando 6,3%. No ano de 1986 foi registrada a maior ocorrência de chuvas, com 1533mm, enquanto que em 1988 houve a menor com 1173mm.

A temperatura média mensal variou de 18,3°C no mês de julho a 24,5°C no mês de janeiro. A temperatura média mínima mais baixa de 12,1°C ocorreu no mês de julho, enquanto a mais elevada foi de 20,0°C no mês de janeiro. A menor temperatura média máxima, de 25,9°C ocorreu no mês de junho e a maior no mês de outubro com 31,5°C.

Área experimental e tratamentos

A área experimental com 52 hectares, foi dividida em 20 piquetes de 2,0 hectares cada um, e mais 20 áreas de 0,6 hectares, destinadas à implantação das leguminosas, que constituíram os bancos de proteína.

Os tratamentos utilizados foram 2 tipos de pasto (capim-colônião exclusivo e capim-colônião consorciado com soja-perene), combinados com 5 leguminosas tropicais como banco de proteína. O capim colônião (*Panicum maximum*, Jacq. cv. IZ-1) exclusivo foi estabelecido em 10 piquetes e em outros 10 piquetes implantou-se o capim-colônião consorciado com soja-perene (*Neotonia wightii* Wild. cv. Tinaroo). As leguminosas utilizadas como banco de proteína foram: guandu (*Cajanus cajan* (L.) Millsp.), leucena (*Leucaena leucocephala* Lam. de Wit.), kudzu tropical (*Pueraria phaseoloides* Benth), mucuna preta (*Stizolobium atermum* Piper & Tracy, yarana (*Galactia striata* (Jacq.) Urb.).

Em cada piquete instalou-se um bebedouro de concreto com capacidade para 200 litros de água, onde os bovinos tinham livre acesso.

Solo

O solo do local é classificado como Latossolo Vermelho-Escuro, fase arenosa, com topografia quase plana e de boa drenagem.

O preparo do solo na área experimental foi feito com 2 arações e 3 gradeações. As curvas de nível foram feitas com arado reversível, e de acordo com as recomendações técnicas.

Formação das pastagens

Pastos de capim-colônião exclusivo:

Em 08 de janeiro de 1985 foi iniciado o plantio do capim-colônião cv. IZ-1, utilizando-se de uma plantadeira-adubadeira, com espaçamento de 20 centímetros entrelinhas.

A quantidade de sementes foi de 7,0kg/ha, calculada em função do valor cultural.

A adubação de plantio foi de 40kg de P_2O_5 /ha (200kg de superfosfato simples/ha) e 36kg K_2O /ha (60kg de cloreto de potássio/ha).

As sementes de capim-colônião foram misturadas aos fertilizantes no mesmo dia em que era feito o plantio.

Em março de 1987 e 1988 foram feitas adubações de cobertura com nitrogênio, na quantidade de 75kg N/ha (375kg/ha de sulfato de amônia).

Pastos consorciados:

A soja-perene e o capim-colônião foram plantados em linhas alternadas no espaçamento de 20 centímetros entrelinhas. O plantio de cada espécie foi realizado separadamente, onde um trator com plantadeira-adubadeira fazia o plantio da leguminosa, enquanto um outro trator executava o plantio da gramínea. Dessa forma foi possível fazer uma adubação diferenciada, onde a gramínea recebeu 100kg de superfosfato simples/ha.

Empregou-se no plantio da soja-perene os seguintes fertilizantes:

400kg de superfosfato simples/ha

60kg de cloreto de potássio/ha

5kg de sulfato de zinco/ha

5kg de sulfato de cobre/ha

Os fertilizantes foram misturados e peneirados para facilitar o escoamento e proporcionar uma distribuição homogênea nas linhas de plantio. A quantidade de sementes de soja-perene utilizada foi de 8,0kg/ha, com 72% de germinação.

As sementes de soja-perene foram escarificadas manualmente com lixa número 120, para em seguida ser feita a inoculação do *Rhizobium*. O procedimento para realização da inoculação foi o seguinte:

1 - Adição de 15ml de uma solução contendo 100 gramas de açúcar refinado por litro de água para cada quilograma de sementes;

2 - Adição do inoculante sobre as sementes umedecidas;

3 - Adição de 25 gramas de molibdato de sódio por quilograma de sementes;

4 - As sementes foram expostas à sombra em piso de concreto por 12 a 24 horas antes do plantio.

Leguminosas - banco de proteína:

No plantio das cinco leguminosas utilizadas como banco de proteína aplicaram-se os seguintes fertilizantes:

500kg de superfosfato simples/ha

60kg de cloreto de potássio/ha

5kg de sulfato de cobre/ha

5kg de sulfato de zinco/ha

Em uma única operação fez-se a distribuição da mistura dos fertilizantes e o plantio das leguminosas.

Guandu:

O plantio inicial do guandu foi feito em fevereiro de 1985, com replantio em janeiro de 1987, utilizando-se uma plantadeira-adubadeira de 2 linhas acoplada a um microtrator.

O espaçamento foi de 0,90 metros entrelinhas com uma densidade de semeadura de 20kg por hectare, 82% de germinação.

Leucena:

Antecedendo o plantio da leucena foi aplicado em área total o herbicida "trifluralina" em pré-emergência na dosagem de 1,5 litro/ha diluído em 400 litros de água. Após a aplicação do herbicida seletivo realizou-se imediatamente a incorporação com uma gradeação.

O emprego do herbicida teve como objetivo evitar a ocorrência de plantas invasoras na fase de estabelecimento da leucena, já que essa planta forrageira apresenta desenvolvimento inicial lento.

Procedeu-se à quebra de dormência das sementes com água aquecida a 60°C durante 15 minutos. Em seguida foram colocadas à sombra, sobre piso de concreto, para secagem. A inoculação foi feita com *Rhizobium* específico (1 grama de turfa/200 gramas de sementes) diluído em solução com 10% de sacarose para fins de aderência. Adicionaram-se 120 gramas de molibdato de sódio para cada 15kg de sementes.

A densidade de semeadura foi de 25kg de sementes/ha com 52% de germinação após a quebra de dormência.

O plantio foi realizado com uma plantadeira-adubadeira de 2 linhas acoplada a um microtrator. O espaçamento utilizado foi de 0,90 metros entrelinhas.

Em dezembro de 1986, a leucena foi podada, com foice, na altura de 0,50 a 0,60 metros da superfície do solo.

Kudzu tropical:

A densidade de semeadura foi de 8,0kg/ha, no espaçamento de 0,40 metros entrelinhas, com 79% de germinação.

As sementes foram inoculadas com *Rhizobium*. O plantio e adubação foram semelhantes ao do guandu.

Mucuna:

A quantidade de sementes utilizadas no plantio foi de 50,0kg/ha, no espaçamento de 0,90 metros entrelinhas, com 82% de germinação.

As sementes não foram escarificadas e nem inoculadas com *Rhizobium*.

A mucuna foi plantada anualmente, no mês de fevereiro de 1986, janeiro de 1987 e dezembro de 1988. A adubação foi feita somente em fevereiro de 1986.

Yarana:

Essa leguminosa foi coletada no Estado do Mato Grosso em 1978, introduzida no Instituto de Zootecnia e lançada, em 1984, sob registro número NO-1922. ALCANTARA & BUFARAH (1988) apresentaram a descrição morfológica e características agrônômicas dessa planta.

A densidade de semeadura foi de 4,0kg/ha, no espaçamento de 0,40 metros entrelinhas. A percentagem de germinação era de 81%.

As sementes foram escarificadas manualmente pelo método físico com auxílio de lixa número 120 para, em seguida, proceder à inoculação e à peletização de forma semelhante à descrita para a soja-perene.

Manejo dos animais experimentais

O quadro 1 mostra o número de bovinos por piquete e os intervalos entre pesagens durante os três períodos experimentais. Os intervalos entre as pesagens não foram mantidos igualmente espaçados em razão das dificuldades administrativas que surgiram no transcorrer dos três períodos.

Quadro 1. Sistema de manejo utilizado para cada intervalo de pesagem dos animais em pastejo no capim-colônião exclusivo e capim-colônião consorciado com soja-perene

Intervalo das pesagens	Número de dias	Número anim./piquete colônião exclusivo	Número anim./piquete colônião consorciado	Área do piquete sob pastejo
Fase A ₁				
30/10/85 a 19/12/85	56	6	6	2,0
20/12/85 a 17/02/86	54	6	6	2,0
18/02/86 a 10/04/86	52	7	7	2,0
11/04/86 a 04/06/86	56	6	6	2,0
Fase B ₁				
05/06/86 a 01/08/86	56	4	4	2,6
02/08/86 a 26/09/86	56	4	4	2,6
27/09/86 a 23/10/86	28	4	4	2,6
Fase A ₂				
19/11/86 a 14/01/87	57	6	6	2,0
15/01/87 a 11/03/87	56	6	6	2,0
12/03/87 a 07/05/87	56	4	6	2,0
08/05/87 a 17/06/87	42	4	4	2,0
Fase B ₂				
18/06/87 a 15/07/87	28	4	4	2,6
16/07/87 a 12/08/87	28	4	4	2,6
13/08/87 a 10/09/87	28	4	4	2,6
Fase A ₃				
29/10/87 a 12/01/88	77	7	7	2,0
13/01/88 a 08/03/88	55	7	7	2,0
09/03/88 a 10/05/88	62	7	7	2,0
11/05/88 a 20/06/88	40	4	4	2,0
Fase B ₃				
21/06/88 a 19/07/88	29	4	4	2,6
20/07/88 a 17/08/88	28	4	4	2,6
18/08/88 a 04/10/88	47	4	4	2,6

O período experimental P₁ foi de 30 de outubro de 1985 a 23 de outubro de 1986, num total de 358 dias de pastejo, dividido em duas fases: A₁ e B₁. A fase A₁ foi de 30 de outubro de 1985 a 04 de junho de 1986, com 218 dias de pastejo, enquanto que a fase B₁ foi de 05 de junho a 23 de outubro de 1986, com 140 dias de pastejo.

O período experimental P₂ foi de 19 de novembro de 1986 a 10 de setembro de 1987, num total de 295 dias de pastejo, dividido em duas fases: A₂ e B₂. A fase A₂ foi de 19 de novembro de 1986 a 17 de junho de 1987, com 211 dias de pastejo, enquanto que a fase B₂ foi de 18 de junho a 10 de setembro de 1987, com 84 dias de pastejo.

O período experimental P₃ foi de 29 de outubro de 1987 a 04 de outubro de 1988, num total de 338 dias de pastejo, dividido em duas fases: A₃ e B₃. A fase A₃ foi de 29 de outubro de 1987 a 20 de junho de 1988, com 234 dias de pastejo, enquanto que a fase B₃ foi de 21 de junho a 04 de outubro de 1988, com 104 dias de pastejo.

Os bovinos tiveram livre acesso aos bancos de proteína de 05 de junho a 23 de outubro de 1986, de 18

de junho a 10 de setembro de 1987 e de 21 de junho a 04 de outubro de 1988, que corresponderam às fases B₁, B₂ e B₃, respectivamente.

Utilizaram-se bovinos machos castrados da raça Nelore, homogêneos quanto ao padrão, com pesos iniciais diferentes em cada período experimental. O lote de animais era substituído no início de cada período experimental.

No período experimental P₁ o lote de 120 bovinos apresentou uma variação de 150 a 367kg de peso vivo.

No período experimental P₂ o lote de 120 bovinos apresentou uma variação de 260 a 390kg de peso vivo.

No período experimental P₃ o lote de 140 bovinos apresentou uma variação de 149 a 220kg de peso vivo.

Em razão da desuniformidade do peso individual dos bovinos que constituíram cada lote, adotou-se o critério de direcionar a distribuição, visando proporcionar homogeneidade na carga animal entre os piquetes no início de cada período experimental. Os bovinos foram relacionados com os pesos em ordem decrescente e designados de forma sequencial para os 20 piquetes.

Ao iniciarem-se as fases B₁, B₂ e B₃ ("inverno"), em cada período experimental, fazia-se uma redução da carga animal em todas as parcelas, permanecendo quatro animais por piquete. Associado a essa redução no número de bovinos em cada piquete, permitia-se o livre acesso às áreas, até então reservadas, de leguminosas forrageiras como banco de proteína.

A pesagem dos animais era feita após jejum de aproximadamente 17 horas (das 15 até às 8 horas do dia seguinte).

Os bovinos eram identificados com brincos de plástico rígido colocados na orelha do lado direito. Para facilitar o manejo de apartação do lote de animais no curral, por ocasião das pesagens, os brincos tinham cores diferentes que permitiam identificar os bovinos em cada parcela.

Os bovinos tiveram livre acesso à suplementação mineral disponível nos cochos cobertos instalados em cada piquete.

As medidas preventivas no controle de endo e ectoparasitas, e as vacinações periódicas contra febre aftosa foram feitas de acordo com a necessidade aparente e em função das recomendações técnico-sanitárias para o rebanho. Esses tratamentos sanitários eram feitos no tronco de contenção por ocasião da

pesagem dos bovinos, na balança instalada no curral de manejo, próximo à área experimental.

Delineamento experimental

O delineamento experimental empregado foi o de blocos ao acaso em esquema fatorial com dois tipos de pasto e cinco leguminosas como banco de proteína (2 x 5), com duas repetições por tratamento, para os ganhos de peso vivo diário e por hectare em cada uma das fases dos três períodos experimentais. Os valores obtidos para os ganhos de peso vivo diário e por hectare foram representados pela média do grupo de animais mantidos em cada piquete (parcela).

A análise estatística dos dados foi feita utilizando o programa estatístico SANEST segundo ZONTA et al. (s.d.p.), aplicando-se o teste F. Quando o teste F revelou-se significativo para uma determinada causa de variação fez-se a comparação das médias pelo teste Tukey ($P < 0,05$ e $P < 0,01$).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Ganho de peso vivo diário

Pasto de colônia exclusivo x consorciado:

Os ganhos de peso vivo diário dos animais mantidos nos pastos de capim-colônia exclusivo e de capim-colônia consorciado com soja-perene são apresentados no quadro 2.

Quadro 2. Desempenho diário dos animais mantidos em pastos de colônia exclusivo e consorciado com soja-perene, com livre acesso aos bancos de proteína nas "secas" (1)

Períodos experimentais	tipo de pasto	
	colônia exclusivo	colônia + soja
	g/animal/dia	
Fase A ₁	639 B	710 A
Fase B ₁	385 a	396 a
Período P ₁	540 b	583 a
Fase A ₂	720 a	674 a
Fase B ₂	-137 a	-99 a
Período P ₂	476 a	454 a
Fase A ₃	547 a	517 a
Fase B ₃	-36 a	-63 a
Período P ₃	368 a	335 b
Médias		
A ₁ , A ₂ e A ₃	635 a	634 a
B ₁ , B ₂ e B ₃	63 a	78 a
P ₁ , P ₂ e P ₃	461 a	459 a

(1) Médias seguidas por letras distintas maiúsculas ou minúsculas na mesma linha, diferem entre si no nível de significância de 1% ou 5% pelo teste Tukey

A análise de variância do ganho de peso vivo diário na fase A₁ revelou diferença estatística significativa ($P < 0,01$; valor F = 10,53 e CV = 7,29%) entre os dois tipos de pastos. Os animais mantidos nos pastos de colônia consorciado com soja-perene ganharam 710g/animal/dia ao passo que os mantidos em pastos de colônia exclusivo ganharam 639g/animal/dia. Essa diferença no ganho de peso vivo diário a favor do pasto consorciado pode ser explicada pela contribuição da soja-perene selecionada pelos animais, melhorando a qualidade da forragem consumida.

A análise de variância não revelou diferença estatística ($P > 0,05$; valor F = 0,25 e CV = 12,90%) para o ganho de peso vivo diário na fase B₁ entre os dois tipos de pastos.

Os ganhos de 385g/animal/dia no pasto de capim-colônia exclusivo e 396g/animal/dia no pasto de capim-colônia consorciado, observados na fase B₁, foram menores do que na fase A₁. O melhor desempenho dos animais durante o período das "águas" do que durante o período das "secas" era esperado, em razão da qualidade e da estacionalidade da taxa de crescimento das plantas forrageiras C₄ (PEDREIRA, 1973).

O ganho de peso vivo diário na fase A₁ do pasto de capim-colônia consorciado obtido neste experimento (710g/animal/dia) foi semelhante ao do trabalho de LOURENÇO et al. (1980) com 736g/animal/dia no primeiro período de "verão". Por outro lado, o ganho de peso vivo de 396g/animal/dia observado na fase B₁ foi melhor do que os 272g/animal/dia durante as "secas" do experimento conduzido por LOURENÇO et al. (1980).

A análise de variância para o ganho de peso vivo diário no período P₁ (fase A₁ + fase B₁) mostrou diferença significativa ($P < 0,05$; valor F = 5,99 e CV = 7,76%) entre os pastos de capim-colônia exclusivo (540g/animal/dia) e os pastos de capim-colônia consorciado com soja-perene (588g/animal/dia).

A média anual de ganho de peso vivo em experimento realizado por FAVORETTO et al. (1983) com capim-colônia consorciado foi de 550g/animal/dia, próximo ao resultado de 588g/animal/dia observado no presente trabalho.

A análise de variância do ganho de peso vivo diário da fase A₂ não mostrou diferença estatística ($P > 0,05$; valor F = 1,45 e CV = 12,05%) entre 720g/animal/dia obtido no pasto de capim-colônia exclusivo adubado com 75kg de nitrogênio por hectare em março/1987 e 674g/animal/dia proporcionado pelo pasto de capim-colônia consorciado com soja-perene.

O ganho de peso vivo de 720g/animal/dia observado no pasto de capim-colonião exclusivo na fase A₂ foi superior aos 639g/animal/dia obtido na fase A₁. Essa diferença de 81g/animal/dia a favor do pasto de colonião exclusivo na fase A₂ foi, provavelmente, devida à contribuição da adubação nitrogenada aplicada, que estimulou a produção de matéria seca disponível, refletindo no desempenho individual dos animais, principalmente no intervalo de pesagem entre 12 de março e 07 de maio de 1987.

A análise de variância não revelou diferença estatística ($P > 0,05$; valor $F = 0,67$ e $CV = 13,37\%$) para as perdas de peso vivo diário na fase B₂ entre os dois tipos de pasto.

As perdas de peso vivo diário de -137g/animal/dia no pasto de capim-colonião exclusivo e -99g/animal/dia no pasto de capim-colonião consorciado com soja-perene contrastam com os ganhos observados na fase B₁. A provável explicação para a ocorrência da perda de peso vivo foi a redução da disponibilidade de forragem nos dois tipos de pastos, causada pela carga animal de 990kg de peso vivo por hectare no início do período P₂, comparada com 625kg no início do período P₁. Essa diferença de 365kg entre os inícios dos períodos P₁ e P₂ na carga animal por hectare foi devida à diferença de peso vivo médio inicial dos animais usados, de 208kg e 330kg para os períodos P₁ e P₂, respectivamente. A situação exposta aconteceu em razão do propósito de manter seis animais por piquete no início de cada período experimental.

Os ganhos médios de peso vivo diário dos bovinos não diferiram estatisticamente ($P > 0,05$; valor $F = 0,91$ e $CV = 11,22\%$) entre os dois tipos de pastos no período P₂.

Os ganhos médios no período P₂ (fases A₂ + B₂) de 476 e 454g/animal/dia foram menores do que os observados no período P₁ (540 e 588g/animal/dia), para os pastos de capim-colonião exclusivo e consorciado com soja-perene, respectivamente. A ocorrência da diminuição dos ganhos de peso vivo diário médio do período P₁ para o período P₂ deve-se, provavelmente, ao aumento da carga animal.

A análise de variância para o ganho de peso vivo diário na fase A₃ não mostrou diferença estatística (valor $F = 2,27$ e $CV = 8,38\%$) entre os dois tipos de pasto. Os resultados para o ganho de peso observados na fase A₃, de 547g/animal/dia para o pasto de capim-colonião exclusivo e 517g/animal/dia para o pasto de capim-colonião consorciado com soja-perene, foram inferiores aos das fases A₁ e A₂.

A análise de variância não revelou diferença estatística para a variação de peso vivo diário dos animais entre os dois tipos de pasto na fase B₃ (valor $F = 1,87$ e $CV = 9,15\%$). Nesta fase os bovinos perderam peso nos pastos de capim-colonião exclusivo (-36g/animal/dia) e nos pastos de capim-colonião consorciado com soja-perene (-63g/animal/dia).

Os resultados para os ganhos médios de peso vivo diário no período P₃ (fase A₃ + fase B₃) mostraram diferenças estatísticas ($P < 0,05$; valor $F = 6,96$ e $CV = 7,78\%$), onde o pasto de capim-colonião exclusivo proporcionou 368g/animal/dia e o pasto de colonião consorciado com soja-perene, 335g/animal/dia.

A ocorrência da diferença no ganho de peso vivo diário dos animais entre os dois tipos de pastos no período P₃ pode ser explicada pela adubação nitrogenada de 75kg/ha (375kg de sulfato de amônio/ha) aplicada em cobertura e a lanço nos piquetes de capim-colonião exclusivo. Trabalhos realizados em condições tropicais demonstram que a aplicação de nitrogênio aumenta a produção de matéria seca da gramínea, bem como o ganho de peso vivo dos animais em pastejo (QUINN et al. 1961; SARTINI, 1975; MATTOS & WERNER, 1979; ADDISON et al., 1985).

Comparando as médias dos ganhos de peso vivo diário dos animais entre os períodos nos dois tipos de pastos, observa-se uma tendência de decréscimo do início para o final do experimento (período P₁ para o período P₃). É importante que trabalhos experimentais para avaliar o desempenho animal a pasto tenham uma duração mínima de três anos consecutivos de coleta de dados, para que os resultados sejam seguros e confiáveis, permitindo assim analisar as variações anuais.

As análises de variância não revelaram diferenças estatísticas entre os pastos de capim-colonião exclusivo e de capim-colonião consorciado com soja-perene, para as médias ponderadas das fases A (valor $F = 0,08$ e $CV = 6,12\%$), B (valor $F = 0,60$ e $CV = 6,24\%$) e períodos P (fase A + fase B) (valor $F = 0,03$ e $CV = 5,80\%$) nos ganhos de peso vivo diário dos animais.

As médias ponderadas de 635 e 634g/animal/dia das fases A ("águas") foram superiores às das fases B ("secas") com 63 e 78g/animal/dia para os pastos de colonião exclusivo e para os pastos de colonião consorciado, respectivamente. Está evidenciada, através dos dados obtidos, a estacionalidade no desempenho animal, onde os maiores ganhos de peso vivo ocorreram nas fases A ("águas") e os menores ganhos ou mesmo perdas de peso vivo animal das fases B ("secas"), coerentes com resultados apresentados por LOURENÇO et al. (1980).

A média dos ganhos de peso vivo diário dos três períodos experimentais (461g/animal/dia) no pasto de capim-colônião exclusivo adubado com 75kg N/ha, em dois dos três anos de duração do experimento foi melhor do que a obtida por VILELA et al. (1982) (305g/animal/dia) em pasto de capim-colônião adubado com 100kg N/ha. Entretanto, o resultado obtido por VILELA et al. (1982) para ganho de peso vivo diário dos animais mantidos em pasto de capim-colônião consorciado (520g/animal/dia), foi superior a do presente trabalho (459g/animal/dia).

Bancos de proteína:

Os ganhos de peso vivo diário dos animais com acesso às áreas de banco de proteína nas "secas" são apresentados no quadro 3.

Quadro 3. Desempenho diário dos animais com acesso às áreas de banco de proteína nas "secas".⁽¹⁾

Fases experimentais	Leguminosas				
	guandu	leucena	kudzu	mucuna	yarana
	g/animal/dia				
Fase B ₁	477 a	450 ab	362 c	327 c	337 c
Fase B ₂	-113 ab	60 a	-140 ab	-265 b	-131 ab
Fase B ₃	67 a	58 a	-118 b	-117 b	-157 b
Média	141 a	189 a	18 b	-18 b	24 b

(1) Médias seguidas por letras distintas na mesma linha, diferem entre si ao nível de significância de 5% pelo teste Tukey

A análise de variância mostrou diferença estatística ($P < 0,05$ e valor $F = 7,32$) para ganhos de peso vivo diário na fase B₁ entre as leguminosas estudadas como banco de proteína. O guandu proporcionou 477g/animal/dia, não diferindo estatisticamente, através do teste Tukey, dos ganhos de peso vivo dos animais com livre acesso ao banco de proteína de leucena (450g/animal/dia). Os ganhos de peso vivo diário dos animais proporcionados pelo kudzu (362g/animal/dia), mucuna (327g/animal/dia) e yarana (337g/animal/dia), não diferiram entre si, mas foram inferiores aos obtidos com o guandu (477g/animal/dia). Os ganhos de peso vivo de 356g/animal/dia obtidos por FAVORETTO et al. (1988) em pastagens de capim-colônião associado à área de guandu durante a estação seca foram inferiores aos 477g/animal/dia desta fase experimental.

Nos primeiros 56 dias (05/06/86 a 01/08/86) desta fase B₁ os animais com livre acesso ao guandu e à leucena proporcionaram ganhos de peso vivo (600g/animal/dia) superiores aos das leguminosas kudzu, mucuna e yarana. Este desempenho individual elevado dos animais nestes primeiros 56 dias de acesso aos bancos de proteína é explicado pela alta ingestão

das 2 primeiras leguminosas. É importante destacar que, normalmente, nesta época do ano, os animais mantidos em pastagens exclusivas de gramíneas na região começam a perder peso, ao contrário dos resultados observados nesta primeira fase do presente experimento, com a utilização de leguminosas forrageiras como banco de proteína.

Houve tendência de decréscimo nos ganhos de peso vivo diário dos animais, à medida que se prolongavam os dias de livre acesso aos bancos de proteína, semelhante ao relatado por LOURENÇO et al. (1984). Essa ocorrência, provavelmente, relaciona-se com a redução da quantidade de forragem disponível de alta qualidade (folhas).

Na fase B₂ os resultados apresentaram diferenças estatísticas ($P < 0,05$ e valor $F = 5,05$) para a variação de peso vivo dos animais entre as leguminosas estudadas como banco de proteína. Evidenciou-se, nesses resultados, que a leucena proporcionou ganhos de 60g/animal/dia, enquanto que os animais com acesso às demais leguminosas perderam peso.

Nos primeiros 28 dias da fase experimental B₂, os bancos de proteína com leucena e guandu proporcionaram ganhos de peso vivo de 411g/animal/dia e 241g/animal/dia, respectivamente, enquanto que os animais com acesso ao kudzu, mucuna e yarana já apresentavam perdas de peso vivo.

O desempenho dos animais na fase B₂ foi inferior ao da fase B₁, que pode ser explicado, provavelmente, pela menor disponibilidade de forragem nos pastos.

Os resultados da fase B₃, apresentados no quadro 3, mostram diferenças estatísticas entre as leguminosas para variação de peso vivo diário dos animais. Os bovinos com livre acesso aos bancos de proteína de leucena e guandu apresentaram ganhos de peso vivo superiores aos do kudzu, mucuna e yarana.

Na fase experimental B₃, verificaram-se ganhos de peso vivo nos primeiros 57 dias de acesso aos bancos de proteína, enquanto que nos 47 dias restantes dos 104 dias totais desta fase, os bovinos perderam peso.

Os dados (quadro 3) mostram decréscimos dos ganhos de peso vivo diário dos animais com acesso às áreas de banco de proteína nas "secas" da fase B₁ para as fases B₂ e B₃.

O resultado obtido na fase B₁ (477g/animal/dia) para o ganho de peso vivo diário dos bovinos mantidos em pastagem de capim-colônião com livre acesso ao banco de proteína de guandu durante a "seca", foi superior ao encontrado por LOURENÇO et al., 1987

(242g/animal/dia no 1º ano e 237g/animal/dia no 2º ano), enquanto que os da fase B₂ (-113g/animal/dia) e da fase B₃ (67g/animal/dia) foram inferiores.

A análise de variância para as médias ponderadas das três fases (B₁, B₂ e B₃) do ganho de peso vivo diário dos animais com acesso às áreas de banco de proteína nas "secas" mostrou diferença estatística significativa ($P < 0,05$ e valor $F = 16,38$) entre as leguminosas estudadas. A leucena proporcionou ganhos de peso vivo de 189g/animal/dia e o guandu de 141g/animal/dia, não diferindo entre si pelo teste Tukey, mas ambos foram superiores à yarana com 24g/animal/dia, ao kudzu com 18g/animal/dia e à mucuna com -18g/animal/dia.

O quadro 4 apresenta os resultados do efeito das leguminosas usadas como banco de proteína nos ganhos de peso vivo animal nos três anos de coleta de dados (períodos experimentais).

Quadro 4. Efeito das leguminosas usadas como banco de proteína nos ganhos de peso vivo animal nos períodos experimentais (1), (2)

Períodos experimentais	leguminosas				
	guandu	leucena	kudzu	mucuna	yarana
	g/animal/dia				
Período P ₁	588 a	601 a	563 a	548 a	518 a
Período P ₂	463 ab	562 a	448 ab	406 b	449 ab
Período P ₃	385 ab	390 a	326 b	328 b	329 b
Média	479 ab	518 a	446 b	427 b	432 b

(1) Os valores apresentados para cada leguminosa são as médias para os dois tipos de pasto

(2) Médias seguidas por letras distintas na mesma linha, diferem entre si ao nível de significância de 5% pelo teste Tukey

A análise de variância mostrou que não houve diferença significativa entre as leguminosas usadas como banco de proteína para ganhos de peso vivo diários dos animais no período P₁ (valor $F = 2,26$). Neste primeiro ano, os animais apresentaram ganhos de peso vivo diário superiores a 500g/animal/dia.

Os ganhos de peso vivo diário dos animais no período P₂ apresentaram diferenças estatísticas significativas ($P < 0,05$ e valor $F = 4,93$).

Os animais em pastejo no capim-colômbio com livre acesso ao banco de proteína de leucena tiveram ganhos de 562g/animal/dia, superiores estatisticamente aos de 406g/animal/dia proporcionados pela mucuna, mas não diferindo das demais leguminosas.

A análise de variância mostrou diferença estatística significativa ($P < 0,05$ e valor $F = 5,72$) para os ganhos de peso vivo diários dos animais entre as leguminosas estudadas como banco de proteína no período P₃. A leucena proporcionou 390g/animal/dia,

não diferindo estatisticamente do observado com o guandu (385g/animal/dia). Entretanto, os resultados para o kudzu (326g/animal/dia), para a mucuna (328g/animal/dia) e para a yarana (329g/animal/dia) foram inferiores ao da leucena.

Verifica-se no quadro 4 que os ganhos de peso vivo diário dos animais mostraram nítida tendência em decrescer do início para o final do experimento nas cinco leguminosas forrageiras estudadas como banco de proteína. Esse fato pode estar relacionado com maior disponibilidade inicial de forragem e redução natural do potencial das pastagens, associado ao aspecto de ter sido empregada uma carga animal alta (990kg de peso vivo animal por hectare no início da fase A₂), reduzindo a disponibilidade de forragem nas pastagens, que no ano subsequente não se recuperaram convenientemente, afetando o desempenho individual dos animais.

As médias dos três períodos experimentais para ganhos de peso vivo, apresentadas no quadro 4, mostram que o ganho de 518g/animal/dia obtido na leucena foi estatisticamente superior ($P < 0,05$) pelo teste Tukey aos obtidos para o kudzu (446g/animal/dia), mucuna (427g/animal/dia) e yarana (432g/animal/dia), mas semelhante estatisticamente ao obtido para o guandu (479g/animal/dia).

Ganhos de peso vivo por hectare

Pastos de colômbio exclusivo x consorciado:

O quadro 5 apresenta os resultados de ganhos de peso vivo por hectare observados nos pastos de colômbio exclusivo e consorciado com soja-perene com livre acesso aos bancos de proteína nas "secas".

Quadro 5. Ganhos de peso vivo por hectare, observados nos pastos de colômbio exclusivo e consorciado com soja-perene, com livre acesso aos bancos de proteína nas "secas" (1)

Períodos experimentais	tipo de pasto	
	colômbio exclusivo	colômbio + soja
	kg/ha	
Fase A ₁	434 b	483 a
Fase B ₁	83 a	85 a
Período P ₁	517 b	568 a
Fase A ₂	386 a	398 a
Fase B ₂	- 23 a	- 14 a
Período P ₂	364 a	384 a
Fase A ₃	415 a	392 a
Fase B ₃	- 6 a	- 10 a
Período P ₃	409 a	382 b
Média		
A ₁ , A ₂ e A ₃	412 a	425 a
B ₁ , B ₂ e B ₃	20 a	21 a
P ₁ , P ₂ e P ₃	432 a	446 a

(1) Médias seguidas por letras distintas na mesma linha, diferem entre si ao nível de significância de 5% pelo teste Tukey

As análises de variância para ganhos de peso vivo por hectare na fase A₁ ($P < 0,05$ e valor $F = 10,40$) e período P₁ ($P < 0,05$ e valor $F = 7,91$) revelaram diferenças estatísticas entre os pastos de capim-colônia exclusivo e de capim-colônia consorciado com soja-perene, enquanto na fase B₁ não ocorreram efeitos significativos.

A média do ganho de peso vivo por hectare observado na fase A₁ nos pastos de capim-colônia consorciados foi de 483kg/ha, superior ao dos pastos de capim-colônia exclusivos com 434kg/ha.

A diferença que ocorreu na fase A₁ para o ganho de peso vivo por hectare entre os dois tipos de pasto se refletiu no resultado do período P₁.

O resultado obtido por VILELA et al. (1982) com capim-colônia consorciado e em sistema de manejo "Put and take" foi de 540kg/ha/ano, enquanto que no presente experimento, realizado com pastejo contínuo, o ganho de peso vivo por hectare observado foi de 568kg/ha no período P₁.

As análises de variância não revelaram diferenças estatísticas para os ganhos de peso vivo por hectare nas fases A₂ e B₂ e no período P₂.

Os ganhos de peso vivo por hectare para os dois tipos de pastos no período P₂ foram menores do que os observados no período P₁. A menor disponibilidade de forragem, devido em parte à carga animal utilizada durante o período P₂, maior do que a do período P₁, teria contribuído para influir negativamente no desempenho individual dos animais, especialmente na fase B₂ e, conseqüentemente, decrescer a produção por área.

As análises de variância dos ganhos de peso vivo por hectare comparando os dois tipos de pastos mostraram que eles não diferiram entre si nas fases A₃ (valor $F = 2,28$) e B₃ (valor $F = 1,79$).

No período P₃ o pasto de capim-colônia exclusivo, adubado com 75kg de N/ha, proporcionou 409kg/ha de ganho de peso vivo, diferindo estatisticamente de 382kg/ha do pasto de capim-colônia consorciado com soja-perene. Essa diferença é explicada pela contribuição da adubação nitrogenada no pasto de capim-colônia exclusivo e uma baixa porcentagem da leguminosa no pasto consorciado.

É importante destacar que essa diferença no ganho de peso vivo animal por hectare entre os dois tipos de pastos é conseqüência da diferença que ocorreu no ganho de peso vivo diário, já que a taxa de lotação foi semelhante.

A diferença de 27kg de ganho de peso vivo a mais por hectare do pasto exclusivo em relação ao pasto consorciado representou 2,8kg de nitrogênio aplicado como fertilizante na pastagem por quilograma a mais de ganho de peso vivo por hectare. BOIN (1986) em trabalho de revisão de literatura, indica uma relação de cerca de 2kg de ganho de peso vivo para cada quilograma de nitrogênio aplicado em pastagens, comparado a pastos exclusivos e não adubados com nitrogênio.

O teste F mostrou que não houve diferença estatística para as médias dos três períodos para ganho de peso vivo por hectare entre os pastos de capim-colônia exclusivo e o pasto de capim-colônia consorciado com soja-perene. Os ganhos médios de peso vivo por hectare para os 3 anos consecutivos foram de 432kg/ha e 446kg/ha respectivamente, para o pasto de colônia exclusivo e consorciado, dados estes superiores aos observados por FAVORETTO et al. (1983) para pasto de capim-colônia exclusivo adubado com nitrogênio (338kg/ha) e de capim-colônia consorciado com soja-perene (370kg/ha).

Banco de proteína:

O quadro 6 apresenta os resultados do efeito das leguminosas usadas como banco de proteína nos ganhos de peso vivo por hectare nas "secas".

Quadro 6. Efeito das leguminosas usadas como banco de proteína nas variações de peso vivo por hectare nas "secas" (1), (2)

Fases experimentais	leguminosas				
	guandu	leucena	kalzu	mucuna	yrana
	kg/ha				
Fase B ₁	103 a	97 ab	78 bc	71 c	73 c
Fase B ₂	-15 ab	8 a	-18 ab	-34 b	-17 ab
Fase B ₃	11 a	9 a	-19 b	-19 b	-22 b
Média	33 a	38 a	14 b	6 b	11 b

- (1) Os valores apresentados para cada leguminosa são as médias para os dois tipos de pasto
- (2) Médias seguidas por letras distintas na mesma linha, diferem entre si ao nível de significância de 5% pelo teste Tukey

Na fase B₁, a análise de variância revelou diferença estatística ($P < 0,05$ e valor $F = 7,45$) entre as leguminosas usadas como banco de proteína para ganho de peso vivo dos animais por hectare.

Os ganhos de peso vivo observados nos pastos em que os animais tinham livre acesso aos bancos de guandu (103kg/ha) e leucena (97kg/ha) não diferiram estatisticamente entre si na comparação das médias pelo teste Tukey, mas ambos foram superiores à mucuna

(71kg/ha) e à yarana (73kg/ha). Entretanto, o valor observado para o kudzu (78kg/ha) não foi diferente estatisticamente ao da leucena (97kg/ha).

Na fase B₂, a análise de variância mostrou que houveram diferenças estatísticas ($P < 0,05$) para variação de peso vivo por hectare entre as leguminosas estudadas. Comparando as médias pelo teste Tukey, verifica-se que leucena (8kg/ha) foi superior estatisticamente à mucuna (-34kg/ha), mas semelhante ao guandu (-15kg/ha), ao kudzu (-18kg/ha) e à yarana (-17kg/ha).

A análise de variância das variações de peso vivo por hectare na fase B₃ revelou pelo teste $F = 19,86$, que as leguminosas usadas como banco de proteína diferiram entre si ($P < 0,05$). Comparando as médias verifica-se que o guandu (11kg/ha) e leucena (9kg/ha) foram superiores ao kudzu (-19kg/ha), mucuna (-19kg/ha) e yarana (-22kg/ha). Entretanto, os valores observados para o kudzu, mucuna e yarana foram estatisticamente semelhantes entre si.

Quanto às médias das três fases B para ganhos de peso vivo por hectare, a análise de variância mostrou pelo teste $F = 20,12$ que as leguminosas diferiram entre si ($P < 0,05$). Na comparação das médias verificou-se que os animais com livre acesso aos bancos de proteína de leucena (38kg/ha) e de guandu (33kg/ha) foram semelhantes estatisticamente entre si, mas superiores aos do kudzu (14kg/ha), mucuna (6kg/ha) e yarana (11kg/ha). Por outro lado as leguminosas kudzu, mucuna e yarana não diferiram entre si.

O quadro 7 apresenta as médias dos efeitos das leguminosas usadas como banco de proteína nos ganhos de peso vivo por hectare nos 3 períodos experimentais.

Quadro 7. Efeito das leguminosas usadas como banco de proteína nos ganhos de peso vivo por hectare nos períodos experimentais (1), (2)

Períodos experimentais	leguminosas				
	guandu	leucena	kudzu	mucuna	yarana
			kg/ha		
Período P ₁	551 a	571 a	548 a	540 a	504 a
Período P ₂	374 a	424 a	363 a	345 a	362 a
Período P ₃	410 a	416 a	386 a	381 a	384 a
Média	445 ab	475 a	433 ab	422 b	417 b

(1) Os valores apresentados para cada leguminosa são as médias para os dois tipos de pasto

(2) Médias seguidas por letras distintas na mesma linha, diferem entre si ao nível de significância de 5% pelo teste Tukey

A análise de variância para os ganhos de peso vivo por hectare, revelou que as leguminosas não diferiram

entre si nos períodos P₁, P₂ e P₃, considerando-se cada período isoladamente. Entretanto, quando se considera a média dos três períodos experimentais, a análise de variância mostrou, pelo teste F, que as leguminosas diferiram entre si ($P < 0,05$). Na comparação das médias pelo teste Tukey, a leucena (475kg/ha) foi superior à mucuna (422kg/ha) e à yarana (417kg/ha). Por outro lado, os 475kg/ha obtidos com a leucena foram semelhantes estatisticamente aos ganhos de peso vivo por hectare do guandu (445kg/ha) e do kudzu (433kg/ha).

Observa-se, pelos resultados apresentados no quadro 7, que os ganhos no período P₂ foram menores comparativamente com os períodos P₁ e P₃. Essa diferença no ganho de peso vivo por hectare entre os períodos experimentais pode ser explicada pelos ganhos de peso vivo diário dos animais, que por sua vez teriam sido influenciados pela disponibilidade de forragem.

A figura 1 ilustra: A- vista aérea parcial do experimento; B- vista aérea de um piquete; C- animais experimentais; D- banco de proteína - yarana; E- guandu, antes do pastejo (maio); F- guandu, após pastejo (setembro).

A figura 2 ilustra: A- leucena, antes do pastejo (maio); B- leucena, após pastejo (setembro); C- kudzu, antes do pastejo (maio); D- kudzu, após pastejo (agosto); E- mucuna, antes do pastejo (maio); F- mucuna, após pastejo (agosto).

Evolução do peso vivo médio e da carga animal:

Ao se iniciar o período experimental P₁ em 30 de outubro de 1985 o peso vivo médio dos bovinos era de 208kg para os dois tipos de pastos. Com o passar do tempo, os ganhos diários de peso vivo dos animais em pastejo no capim-colônia consorciado foram sendo melhores do que no capim-colônia exclusivo, acumulando diferenças no peso vivo médio individual. Em 05 de junho de 1986, retiraram-se 2 bovinos mais pesados de cada piquete, conseqüentemente o peso vivo médio individual passou a ser de 325kg para os animais mantidos nos pastos de capim-colônia exclusivo e de 339kg para os animais mantidos nos pastos de capim-colônia consorciado com soja-perene. No final do período experimental P₁ observou-se que os 4 bovinos mantidos no pasto consorciado estavam com 395kg de peso vivo, enquanto que no pasto de colônia exclusivo estavam com 379kg, apresentando uma diferença de 16kg de peso vivo por animal.

Ao se iniciar o período experimental P₂ em 19 de novembro de 1986, o peso vivo médio dos bovinos era de 330kg para os dois tipos de pastos. Nas pesagens dos

bovinos, realizadas em 15 de janeiro e 12 de março de 1987, constatou-se pequena diferença a favor do peso vivo médio dos animais mantidos nos pastos de capim-colonião consorciado, em razão do melhor desempenho individual. Com a aplicação nitrogenada em 15 de março de 1987, os pastos de capim-colonião exclusivo passaram a apresentar ganhos de peso vivo diário maiores. No final do período experimental P₂, os bovinos mantidos nos pastos de capim-colonião exclusivo tinham 456kg de peso vivo médio, enquanto no pasto de capim-colonião consorciado com soja-perene tinham 437kg.

Ao se iniciar o período experimental P₃, em 29 de outubro de 1987, o peso vivo médio dos bovinos era de 173kg para os dois tipos de pasto, portanto menores do que o utilizado nos períodos experimentais P₁ e P₂.

Verificou-se que, após a aplicação da adubação nitrogenada, em 12 de março de 1988, houve tendência dos animais mantidos nos pastos de capim-colonião exclusivo terem melhor desempenho, fato este, semelhante ao ocorrido no período experimental P₂. Em 04 de outubro de 1988, os bovinos mantidos nos pastos de capim-colonião exclusivo tinham em média 317kg de peso vivo, enquanto os mantidos nos pastos de capim-colonião consorciado com soja-perene apresentavam 304kg.

No período experimental P₁ a carga animal inicial por hectare era de 624kg para os dois tipos de pasto. Em abril de 1986 os pastos de capim-colonião consorciado tinham média de 1162kg de peso vivo por hectare, enquanto os pastos de capim-colonião exclusivo tinham 1116kg. Com os ganhos de peso vivo que ocorreram de novembro de 1985 a abril de 1986 a carga animal praticamente duplicou. Em 05 de junho de 1986 a carga animal por hectare nos dois tipos de pasto foi reduzida para 500kg, devido à redução de 6 para 4 bovinos por piquete e à abertura da área de banco de proteína aos animais.

No período experimental P₂, a carga animal inicial por hectare de 990kg de peso vivo para os dois tipos de pasto foi maior do que a utilizada no início do período P₁, embora tenha sido usado o mesmo número de bovinos por piquete.

Em 12 de março de 1987 houve necessidade de se fazer uma redução de 6 para 4 animais por piquete nos pastos de capim-colonião exclusivo, devido à baixa disponibilidade de forragem existente. A carga animal, nesta oportunidade, era de 1278kg de peso vivo por hectare nos pastos de capim-colonião exclusivo e 1299kg de peso vivo por hectare nos pastos de capim-colonião consorciado com soja-perene. De acordo com o planejado para o início das "secas"

(18/06/86) a carga animal foi reduzida para 720kg de peso vivo por hectare nos pastos de colonião exclusivo e 692kg de peso vivo por hectare nos pastos de capim-colonião consorciado com soja-perene.

No período experimental P₃ a carga animal inicial por hectare era de 606kg para os dois tipos de pasto. Para proporcionar a carga animal de 606kg de peso vivo/hectare foi necessário utilizar-se de 7 bovinos por piquete, em virtude de o peso individual ser de apenas 173kg.

Em 12 de maio de 1988 fez-se a redução da carga animal de 1001kg para 614kg de peso vivo por hectare nos pastos de capim-colonião exclusivo, e de 1022kg para 618kg de peso vivo por hectare nos pastos de capim-colonião consorciado com soja-perene, mantendo-se 4 bovinos dos 7 em cada piquete. A partir de 21 de junho de 1988 os animais iniciaram o livre acesso aos bancos de proteína, ocupando portanto, a área adicional, permanecendo então uma carga animal de 500kg de peso vivo por hectare.

CONCLUSÕES

1. A média ponderada do ganho de peso vivo diário dos animais mantidos em pastos de colonião exclusivo adubado com 75kg de N/ha nos dois últimos dos três anos de duração do experimento foi semelhante a dos animais mantidos nos pastos de capim-colonião consorciado com soja-perene.

2. Os ganhos de peso vivo diário dos animais mantidos nos pastos de capim-colonião exclusivo e capim-colonião consorciado com soja-perene decresceram do início para o final do experimento.

3. As médias dos três períodos experimentais para ganho de peso vivo diário dos animais com acesso aos bancos de proteína, mostraram que a leucena foi superior ao kudzu, à mucuna e à yarana, mas semelhante ao guandu.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ADDISON, K. B.; CAMERON, D. G. & BLIGHT, G. W. Effects of the three levels of nitrogen and mowing on pasture and animal production from spring/summer grazed *Panicum maximum* var. trichoglume pastures. Trop. Grassl., Brisbane, Qd, 19(2):59-68, 1985.
- ALCANTARA, P. B. & BUFARAH, G. Plantas forrageiras: gramíneas & leguminosas. 4 ed. São Paulo, Nobel, 1988. 162p.
- _____; ABRAMIDES, P. L. G. & ROCHA, G. L. Efeito da quantidade de leguminosas presentes em pastagens de gramíneas tropicais sobre o ganho de peso de bovinos de corte. Zootecnia, Nova Odessa, SP, 17(4):225-38, 1979.



A



B



C



D



E



F

Figura 1. A: vista aéreo parcial do experimento;
B: vista aéreo de um piquete;
C: animais experimentais;
D: banco de proteína - yarona (maio);
E: guandu, antes do pastejo (maio);
F: guandu, após o pastejo (setembro).



A



B



C



D



E



F

Figura 2. A: leucena antes do pastejo (maio);
B: leucena após o pastejo (setembro);
C: kudzu tropical antes do pastejo (maio);
D: kudzu tropical após o pastejo (agosto);
E: mucuna preta antes do pastejo (maio);
F: mucuna preta após o pastejo (agosto).

- ANDRADE, R. R. N. & CAMPOS, J. Emprego de pastos consorciados na produção de novilhos de corte. Seiva, Viçosa, MG, 39(87):19-44, 1979.
- BOIN, C. Produção animal e pastos adubados. In: SIMPÓSIO SOBRE CALAGEM E ADUBAÇÃO DE PASTAGENS, 1., Nova Odessa, SP, 1985. Anais... Piracicaba, SP, Associação Brasileira para Pesquisa da Potassa e Fósforo, 1985. p.383-419.
- BRYAN, W. W. & EVANS, T. R. A comparison of beef production from nitrogen fertilized Pangola grass and from Pangoligrass legume pasture. Trop. Grassld., Brisbane, Qd., 5(2):89-98, 1971.
- COOKSLBY, D. G. Growing and grazing leucaena. Queensld. Agric. J., Brisbane, 100:258-621, 1974.
- EVANS, T. R. & BRYAN, W. W. Effect of soils, fertilizer and stocking rates on pastures and beef production on the Wallum of south-eastern Queensland. Liveweight change and beef production. Austr. J. Exp. Agric. Anim. Husb., Melbourne, 13(64):530-6, 1973.
- FAVORETTO, V.; GODOI, P. A.; EZEQUIEL, J. M. B. & VIEIRA, P. F. Locação e utilização de nitrogênio ou leguminosas em pastagens de capim-colonião sobre o ganho de peso vivo de novilhos de corte. Pesq. agropec. bras., Brasília, 18(1):79-84, 1983.
- _____; REIS, R. A.; VIEIRA, P. F. & MALHEIROS, E. B. Efeitos da adubação nitrogenada ou de leguminosas no ganho de peso vivo de bovinos. Pesq. agropec. bras., Brasília, 20(4):475-82, 1985.
- _____; RODRIGUES, L. R. A.; CHIARELLO, A.; SAMPAIO, A. & MATSUI, E. Desempenho de bovinos em pastagens de capim-colonião adubados com nitrogênio ou associados com leguminosas. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 25., Viçosa, MG, 1988. Anais... Viçosa, MG, Sociedade Brasileira de Zootecnia, 1988. p.145.
- GOMIDE, J. A.; COSTA, G. C.; SILVA, M. A. M. M. & ZAGO, C. P. Adubação nitrogenada e consorciação de capim-colonião e capim jaraguá: I- Produtividade e teor de nitrogênio das gramíneas e das misturas. R. Soc. bras. Zoot., Viçosa, MG, 13(1):10-21, 1984.
- HERNANDEZ, C. A.; ALFONSO, A. & DUQUESNE, P. Banco de proteína de *Neotonia nightii* y *Macroptilium atropurpureum* como complemento al pasto natural en la ceba de bovinos. Pastos y Forrajes, Matanzas, 11(1):74-81, 1988.
- JONES, R. J. The value of *Leucaena leucocephala* as a feed for ruminants in the tropics. World. anim. Rev., Roma, 31:13-23, 1979.
- LIMA, F. P.; MARTINELLI, D. & WERNER, J. C. Produção de carne de bovinos em pastagens de gramíneas em região de terra roxa (Latossolo roxo). B. Indústria. anim., Nova Odessa, SP, 25:128-37, 1988.
- LOURENÇO, A. J.; BOIN, C.; MATSUI, E. & ABRAMIDES, P. L. G. Utilização de área de reserva de guandu complementando pasto de capim jaraguá no período das "secas". Zootecnia, Nova Odessa, SP, 22(2):83-103, 1984.
- _____; DELISTOIANOV, J.; MATSUI, E. & BOIN, C. Utilização de área de reserva de guandu para pastejo nas "secas" complementando pastagem de colonião exclusivo e consorciado com centrosema ou galactia. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 24., Brasília, 1987. Anais... Viçosa, MG, Sociedade Brasileira de Zootecnia, 1987. p.245.
- _____; SARTINI, H. J.; ABRAMIDES, P. L. G. & CAMARGO, J. C. M. Ensaio de pastejo de capim-colonião (*Panicum maximum*, Jacq.) consorciado com quatro leguminosas tropicais. B. Indústria. anim., Nova Odessa, SP, 37(2):257-78, 1980.
- MAASDORP, B. V. & GUTTERIDGE, R. C. Effect of fertilizer and weed control on the emergence and early growth five leguminous foodes shrubs. Trop. Grassld., Brisbane, Vict., 20(3):127-34, 1986.
- MAENO, N. Productivity of grass-legume pastures and its contribution to animal production in the tropics. Trop. Agric. Res., Ibaraki, 18:159-72, 1984.
- MATTOS, H. B. & WERNER, J. C. Efeito do nitrogênio mineral e de leguminosas sobre a produção do capim-colonião (*Panicum maximum*, Jacq.). B. Indústria. anim., Nova Odessa, SP, 36(1):147-56, 1979.
- MELLOR, W.; HIBBERD, M. M. & GROF, B. Beef cattle live weight gains from mixed pasture of some guinea grasses and legumes on the wet tropical coast of Queensland. Queensld. J. Agric. Anim. Sci., Brisbane, Qd., 30(3):259-66, 1973.
- MONTEIRO, F. A. & WERNER, J. C. Efeitos das adubações nitrogenada e fosfatada em capim-colonião, na formação e em pasto estabelecido. B. Indústria. anim., Nova Odessa, SP, 34(1):91-101, 1977.
- PACOLA, L. J. & RODA, D. S. Alimentação de novilhos na seca com palhada de milho mais guandu. Zootecnia, Nova Odessa, SP, 15(3):135-9, 1977.
- PARTRIDGE, I. J. & RAWACON, E. The effects of supplemental *Leucaena leucocephala* on the steers grazing *Dichanthium caricosum* in Fiji. Trop. Grassld., Brisbane, Qd., 8(2):107-12, 1974.
- PEDREIRA, J. V. S. Crescimento estacional dos capins colonião *Panicum maximum* Jacq., gordura *Melinis minutiflora* Pnl. de Beauv., jaraguá *Hyparrhenia rufa* (Nees.) Stapf. e pangola-de-taiwan A-24, *Digitaria pentzii* Steud. B. Indústria. anim., Nova Odessa, SP, 30(1):59-145, 1973.
- QUINN, L. R. C.; MOTT, G. O. & BISSCHOFF, W. V. A. Fertilização de pastos de capim-colonião e produção de carne com novilhos zebu. New York, IBEC Research Institute, 1961. 40p. (Boletim, 24).
- _____; _____ & JONES, M. B. Beef production of six tropical grasses in Central Brazil. In: CONGRESSO INTERNACIONAL DE PASTAGENS, 9., São Paulo, 1965. Anais... São Paulo, Departamento da Produção Animal, 1966. v.2, p.1015-20.
- SANCHEZ, A. R.; CARRETE, F. O. C. & EQLARTE, J. A. Crescimento de becerros P₁ cebu/europeo en pastoreo de zacate estrella-leucaena y estrella solo en clima Aw. Tec. Pecu. en Mex., Mexico, 50:69-82, 1986.
- SARTINI, H. J. Estudo comparativo entre quatro espécies de gramíneas de clima tropical com e sem fertilização nitrogenada, na produção de carne de bovinos. B. Indústria. anim., Nova Odessa, SP, 32(1):57-110, 1975.

- SEIFFERT, N. F. Manejo de leguminosas forrageiras arbustivas de clima tropical. In: SIMPÓSIO SOBRE MANEJO DA PASTAGEM, 9., Piracicaba, 1988. Anais... Piracicaba, SP, FEALQ, 1988. p.285-314.
- SCHAAPPHAUSEN, R. Weight increase of zebu cattle grazing on the legumes *Dolichos lablab* and *Cajanus indicus*. In: INTERNATIONAL GRASSLAND CONGRESS, 9., São Paulo, 1965. Anais... São Paulo, Departamento de Produção Animal, 1966. v.2, p.965-8.
- STOBBS, T. H. Beef production from Uganda pastures containing *Stylosanthes gracilis* and *Centrosema pubescens*. In: INTERNATIONAL GRASSLAND CONGRESS, 9., São Paulo, 1965. Anais... São Paulo, Departamento de Produção Animal, 1966. v.1, p.939-45.
- TERGAS, L. E. & URREA, G. A. Selección de especies forrajeras para corte adaptadas a suelos ácidos de baja fertilidad en Ultisol de Colombia. Turrialba, San José, 35(2):179-86, 1985.
- VALERO, O. A.; PIZARRO, E. A. & FRANCO, L. H. Producción de seis leguminosas forrajeras solas y en asociación con dos gramíneas tropicales. *Past. Trop., Cali*, 9(1):6-11, 1987.
- VILELA, H.; NASCIMENTO Jr., D.; TEIXEIRA Filho, A. G.; CARNEIRO, A. M. & MELO, M. T. Efeito de pastagem com leguminosa e de pastagem com nitrogênio mineral sobre o desempenho de novilhos. *Arq. Esc. Vet., UFMG, Belo Horizonte*, 34(1):167-73, 1982.
- WERNER, J. C. O potencial do guandu (*Cajanus cajan* (L.) como planta forrageira. *Zootecnia, Nova Odessa, SP*, 17(2):73-100, 1979.
- WILDIN, J. H. Adaption of leucaena for cattle grazing in Australia. In: INTERNATIONAL GRASSLANDS CONGRESS, 14., Lexington, NY, 1981. Proceedings... Bowdler, Westview Press, 1983. p.801-3.
- ZONTA, E. P.; MACHADO, A. & OLIVEIRA Jr., P. SANEST: Sistema de análise estatística para microcomputadores. s.d.p. 62p.