EFEITOS DA PROPORÇÃO GRAMÍNEA-LEGUMINOSA E DENSIDADE DE PLANTAS NO ESTABELECIMENTO DE PASTOS MISTOS EM SOLOS DE CERRADO

ADEMIR FLORIO

Orientador: HERBERT BARBOSA DE MATTOS

Dissertação apresentada à Escola Superior de
Agricultura "Luiz de Queiroz", da Univer-
sidade de São Paulo, para obtenção do
Título de Mestre em Agronomia. Área de
Concentração: Nutrição Animal e Pastagens.

PIRACICABA

Estado de São Paulo - Brasil

Setembro, 1983

Aos meus pais,
 Angelina e Antonio,
 com gratidão e reconhecimento.

À *Victoria e Amauri Filho,*
 meus sobrinhos,
 ofereço.

À *Edna,*
 pelo carinho e incentivo,
 dedico.

A G R A D E C I M E N T O S

- À Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", em especial ao Departamento de Zootecnia, pela oportunidade de realização do Curso.
- Ao Dr. Herbert Barbosa de Mattos, pela orientação competente e atenção dispensadas no decorrer deste trabalho.
- Ao Dr. Irineu Umberto Packer, pelas sugestões oferecidas na análise estatística e interpretação dos resultados.
- Ao Dr. Ricardo Pereira Lima Carvalho, pelas facilidades concedidas, estímulo e amizade.
- Ao Engº Florestal Walter João Diehl, pela elaboração do programa e computação dos dados.
- Ao PICD/CAPES/UNESP, pela bolsa de estudos concedida.
- Aos funcionários da Fazenda Experimental da UNESP, "Campus" de Ilha Solteira, que participaram da implantação, coleta de dados e análises de laboratório, na pessoa do Sr. Adauto José da Silva.
- Aos Engºs Agrºs Antonio J.B.P. Braz, Carlos Silva Martins, Marco Eustáquio de Sá e Salatier Buzetti e ao Médico Veterinário José Luiz Tucci Turco, pelo convívio e amizade.

Ao Dr. Zilmar Z. Marcos, pela elaboração do Summary.

À Maria Izaltina Ferreira Alves, pelo trabalho de datilo
grafia.

A todos que, direta ou indiretamente, contribuíram para a
realização do presente trabalho.

ÍNDICE

	Página
RESUMO	xxiv
SUMMARY	xxvii
1. INTRODUÇÃO	1
2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA	4
2.1. Taxa de Semeadura para Espécies Forrageiras	4
2.2. Espécies de Interesse no Cerrado	6
2.2.1. Viabilidade de consorciação de pastagens no cerrado	7
2.3. Capim Brachiaria	7
2.4. Capim Setária	13
2.5. Siratro	16
3. MATERIAL E MÉTODOS	21
3.1. Local do Ensaio	21
3.2. Característica da Região	21
3.3. Desmatamento e Preparo do Solo	22
3.4. Calagem e Adubação	23
3.5. Delineamento Experimental	24
3.5.1. Tratamentos	25
3.6. Características das Sementes	26
3.7. Consorciações Estabelecidas	28
3.8. Desbaste e Rebaixamento	28

	Página
3.9. Altura e Intervalo de Corte	29
3.10. Coleta do Material	29
3.11. Avaliação dos Resultados	30
3.11.1. Porcentagem média anual de matéria seca	30
3.11.2. Produção anual de matéria se ca	30
3.11.3. Teor médio anual de proteí na bruta	30
3.11.4. Produção anual de proteína bruta	31
3.11.5. Número de leguminosas/m ² ao final do ensaio	31
3.12. Análise Estatística	31
4. RESULTADOS E DISCUSSÃO	34
4.1. Consorciação Braquiaria-Siratro	34
4.1.1. Porcentagem de matéria seca	34
4.1.2. Produção anual de matéria se ca	35
4.1.3. Teor de proteína bruta	58
4.1.4. Produção anual de proteína bru ta	63
4.1.5. Número de plantas de legumi nosas ao final do experimento	

na consorciação Braquiaria-	
Siratro	81
4.2. Consorciação Setária-Siratro	88
4.2.1. Porcentagem de matéria seca	88
4.2.2. Produção anual de matéria se	
ca	93
4.2.3. Teor de Proteína Bruta	112
4.2.4. Produção anual de proteína	
bruta	115
4.2.5. Número de plantas no final do	
experimento	136
5. CONCLUSÕES	144
6. BIBLIOGRAFIA CITADA	146

LISTA DE TABELAS

TABELA		Página
1	Principais características químicas do solo no local do experimento	22
2	Precipitação pluviométrica mensal (mm) e temperatura média mensais (°C) da região de Selvíria, MS, no período de outubro/80 a fe vereiro/82	23
3	Características das sementes das espécies forrageiras utilizadas no experimento	27
4	Relação entre densidades e taxas de semeadu ra das espécies forrageiras usadas	27
5	Esquema de análise de variância utilizado na avaliação dos resultados	32
6	Porcentagem de matéria seca da componente na consorciação braquiaria-siratro. (Média de 4 repetições)	36
7	Porcentagem de matéria seca da componente	

TABELA

Página

	leguminosa na consorciação braquiaria- siratro. (Média de 4 repetições)	38
8	Análise de variância, desdobramento da interação P x D, decomposição das SQ dos efeitos e coeficientes de determinação (R^2) para a produção de matéria seca da componente gramínea (t/ha/ano) na consorciação braquiaria-siratro	41
9	Diferenças mínimas significativas para a comparação de médias, coeficientes de variação e equações de regressão usadas na análise de variância para a produção de matéria seca da componente gramínea (t/ha/ano) na consorciação braquiaria-siratro (média de 4 repetições)	44
10	Análise de variância, desdobramento da interação P x D, decomposição da SQ dos efeitos e coeficientes de determinação (R^2) para a produção de matéria seca da componente leguminosa (t/ha/ano) na consorciação braquiaria-siratro	46

TABELA

Página

11	Diferenças mínimas significativas para a comparação de médias; coeficiente de variação e equações de regressão usadas na análise de variância da produção de matéria seca da componente leguminosa (t/ha/ano) na consorciação braquiaria-siratro (média de 4 repetições)	51
12	Análise de variância, desdobramento da interação P x D, decomposição das SQ dos efeitos, coeficientes de determinação (R^2) para a produção conjunta de matéria seca (t/ha/ano) na consorciação braquiaria-siratro	53
13	Diferenças mínimas significativas para a comparação de médias, coeficientes de variação e equações de regressão usadas na análise de variância para a produção conjunta de matéria seca (t/ha/ano) na consorciação braquiaria-siratro (média de 4 repetições)	57
14	Teor de proteína da componente gramínea na consorciação braquiaria-siratro. (Média de 4 repetições)	59

TABELA

Página

15	Teor de proteína bruta da componente legum <u>i</u> nosa na consorciação braquiaria-siratro. (M <u>e</u> dia de 4 repetições)	61
16	Análise de variância, desdobramento da inte <u>r</u> ração P x D, decomposição das SQ dos efei <u>t</u> tos, coeficientes de determinação (R^2) para a produção de proteína bruta da componente gramínea (t/ha/ano) na consorciação brachia <u>r</u> ia-siratro	64
17	Diferenças mínimas significativas para a comparação de médias, coeficientes de varia <u>ç</u> ão e equações de regressão usadas na análi <u>s</u> e de variância para a produção de proteína bruta da componente gramínea (t/ha/ano) na consorciação brachiaria-siratro (média de 4 repetições)	68
18	Análise de variância, desdobramento da inte <u>r</u> ração P x D, decomposição da SQ dos efeitos, coeficientes de determinação (R^2) para a produção de proteína bruta da componente le <u>g</u> uminosa (t/ha/ano) na consorciação brachia <u>r</u>	

TABELA

Página

	ria-siratro	69
19	Diferenças mínimas significativas para a comparação de médias, coeficientes de varia ção e equações de regressão usadas na análi se de variância, para a produção de proteí na bruta na componente leguminosa (t/ha / ano) na consorciação brachiaria-siratro (méd ia de 4 repetições)	74
20	Análise de variância, desdobramento da inte ração P x D, decomposição das SQ dos efei tos, coeficientes de determinação (R^2) para a produção conjunta de proteína bruta na consorciação brachiaria-siratro	76
21	Diferenças mínimas significativas para a comparação de médias, coeficientes de varia ção e equações de regressão usadas na análi se de variância para a produção conjunta de proteína bruta (t/ha/ano) na consorciação brachiaria-siratro (média de 4 repetições) ...	80
22	Análise de variância, desdobramento da inte	

TABELA

Página

	ração P x D, decomposição da SQ dos efeitos, coeficientes de determinação (R^2) para o número de plantas da componente leguminosa ao final do ensaio na consorciação brachiaria-siratro	82
23	Diferenças mínimas significativas para a comparação de médias, coeficientes de variação e equações de regressão usadas na análise de variância para o número de plantas da componente leguminosa na consorciação brachiaria-siratro (média de 4 repetições)	86
24	Porcentagem de matéria seca da componente gramínea na consorciação setária-siratro (média de 4 repetições)	89
25	Porcentagem de matéria seca da componente leguminosa na consorciação setária-siratro (média de 4 repetições)	91
26	Análise de variância, desdobramento da interação P x D, decomposição da SQ dos efeitos e coeficientes de determinação (R^2) para a	

TABELA

Página

	produção de matéria seca da componente <u>gra</u> <u>mínea</u> (t/ha/ano) na consorciação setária-si ratro	94
27	Diferenças mínimas significativas para a comparação de médias, coeficientes de varia ção e equações de regressão usadas na análi se de variância para a produção de matéria seca da componente gramínea (t/ha/ano) na consorciação setária-siratro (média de 4 re petições)	99
28	Análise de variância, desdobramento da inte ração P x D, decomposição da SQ dos efeitos e coeficientes de determinação (R^2) para a produção de matéria seca da componente legu minosa (t/ha/ano) na consorciação setária- siratro	100
29	Diferenças mínimas significativas para a comparação de médias, coeficientes de varia ção e equações de regressão usadas na análi se de variância para a produção de matéria seca da componente leguminosa (t/ha/ano) na	

TABELA

Página

	consorciação setária-siratro. (Média de 4 re <u>p</u> etições)	106
30	Análise de variância, desdobramento da inte <u>r</u> ação P x D, decomposição da SQ dos efeitos e coeficientes de determinação (R^2) para a produção conjunta de matéria seca (t/ha/ano) na consorciação setária-siratro	107
31	Diferenças mínimas significativas para a c <u>o</u> mparação de médias, coeficientes de varia <u>ç</u> ão e equações de regressão usadas na análi <u>s</u> e de variância para a produção conjunta de matéria seca (t/ha/ano) da consorciação se <u>t</u> ária-siratro. (Média de 4 repetições)	111
32	Teor de proteína bruta da componente gramí <u>n</u> ea na consorciação setária-siratro (média de 4 repetições)	113
33	Teor de proteína bruta da componente legumi <u>n</u> osa na consorciação setária-siratro (média de 4 repetições)	116

TABELA

Página

34	Análise de variância, desdobramento da interação P x D, decomposição da SQ dos efeitos e coeficientes de determinação (R^2) para a produção de proteína bruta da componente gramínea (t/ha/ano) na consorciação setária-siratro	118
35	Diferenças mínimas significativas para a comparação de médias, coeficientes de variação e equações de regressão usadas na análise para a produção de proteína bruta da componente gramínea (t/ha/ano) na consorciação setária-siratro (média de 4 repetições) ..	122
36	Análise de variância, desdobramento da interação P x D, decomposição da SQ dos efeitos e coeficientes de determinação (R^2) para a produção de proteína bruta da componente leguminosa (t/ha/ano) na consorciação setária-siratro	124
37	Diferenças mínimas significativas para a comparação de médias, coeficientes de variação e equações de regressão usadas na análise	

TABELA

Página

	se de variância para a produção de proteína bruta da componente leguminosa (t/ha/ano) na consorciação setária-siratro (média de 4 <u>re</u> petições)	129
38	Análise de variância, desdobramento da <u>inte</u> ração P x D, decomposição da SQ dos efeitos e coeficientes de determinação (R^2) para a produção conjunta de proteína bruta (t/ha/ano) na consorciação setária-siratro	131
39	Diferenças mínimas significativas para a comparação de médias, coeficientes de varia <u>ç</u> ão e equações de regressão usadas para a análise de variância para a produção conjun <u>ta</u> de proteína bruta (t/ha/ano) na consor <u>ci</u> ação setária-siratro (média de 4 <u>repeti</u> ções)	135
40	Análise de variância, desdobramento da <u>inte</u> ração P x D, decomposição da SQ dos efeitos e coeficientes de determinação (R^2) para o número de plantas de leguminosa ao final do experimento na consorciação setária-siratro	137

TABELA

Página

41	Diferenças mínimas significativas para a comparação de médias, coeficiente de varia <u>ç</u> ção e equações de regressão usadas na análi <u>s</u> se de variância para o número de plantas de leguminosa para a consorciação setária-sira <u>ç</u> tro (média de 4 repetições) 142
----	---

LISTA DE FIGURAS

FIGURA		Página
1	Variação na porcentagem média anual de matéria seca da componente gramínea na consorciação braquiaria-siratro. (Média de 7 cortes)	37
2	Variação na porcentagem média anual de matéria seca da componente leguminosa na consorciação braquiaria-siratro. (Média de 7 cortes)	39
3	Efeito da densidade de plantas (a) e produção gramínea-leguminosa estabelecida (b) na produção de matéria seca da componente gramínea (t/ha/ano) na consorciação braquiaria-siratro	43
4	Efeito da densidade de plantas (a) e proporção gramínea-leguminosa estabelecida (b) na produção de matéria seca da componente leguminosa (t/ha/ano) na consorciação braquiaria-siratro	49

FIGURA

Página

5	Efeito da densidade de plantas (a) e da proporção gramínea-leguminosa estabelecida (b) na produção conjunta de matéria seca (t/ha/ano) na consorciação braquiaria-siratro	56
6	Variação no teor médio anual de proteína bruta da componente gramínea na consorciação braquiaria-siratro. (Média de 7 cortes) ..	60
7	Variação no teor médio anual de proteína bruta da componente leguminosa na consorciação braquiaria-siratro. (Média de 7 cortes) ..	62
8	Efeito da densidade de plantas (a) e da proporção gramínea-leguminosa estabelecida (b) na produção de proteína bruta da componente gramínea (t/ha/ano) na consorciação braquiaria-siratro	66
9	Efeito da densidade de plantas (a) e da proporção gramínea-leguminosa estabelecida (b) na produção de proteína bruta da componente leguminosa (t/ha/ano) na consorciação braquiaria-siratro	72

FIGURA

Página

10	Efeito da densidade de plantas (a) e da <u>pro</u> porção gramínea-leguminosa estabelecida (b) na produção conjunta de proteína bruta (t/ ha/ano) na consorciação braquiaria-siratro ..	79
11	Efeito da densidade de plantas (a) e da <u>pro</u> porção gramínea-leguminosa estabelecida (b) no número de plantas de leguminosa ao final do experimento na consorciação braquiaria- siratro	85
12	Variação na porcentagem média anual de maté <u>ri</u> a seca da componente gramínea na <u>consor</u> ciação setária-siratro. (Média de 7 <u>cór</u> tes)	90
13	Variação na porcentagem média anual de maté <u>ri</u> a seca da componente leguminosa na <u>consor</u> ciação setária-siratro. (Média de 6 cortes)..	92
14	Efeito da densidade de plantas (a) e da <u>pro</u> porção gramínea-leguminosa estabelecida (b) na produção de matéria seca da <u>componen</u> te gramínea (t/ha/ano) na consorciação setária siratro	96

FIGURA

Página

15	Efeito da densidade de plantas (a) e da <u>pro</u> porção gramínea-leguminosa estabelecida (b) na produção de matéria seca da componente leguminosa (t/ha/ano) na consorciação <u>setá</u> ria-siratro	103
16	Efeito da densidade de plantas (a) e da <u>pro</u> porção gramínea-leguminosa estabelecida (b) na produção conjunta de matéria seca (t/ha /ano) na consorciação setária-siratro	110
17	Variação no teor médio anual de proteína bruta da componente gramínea na <u>consorc</u> ciação setária-siratro (média de 6 cortes)	114
18	Variação no teor médio anual de proteína bruta da componente leguminosa na <u>consorc</u> ciação setária-siratro (média de 6 cortes)	117
19	Efeito da densidade de plantas (a) e da <u>pro</u> porção gramínea-leguminosa estabelecida (b) na produção de proteína bruta da componente gramínea (t/ha/ano) na consorciação setária -siratro	121

FIGURA

Página

20	Efeito da densidade de plantas (a) e da produção gramínea-leguminosa estabelecida (b) na produção bruta da componente leguminosa (t/ha/ano) na consorciação setária-siratro ...	127
21	Efeito da densidade de plantas (a) e da produção gramínea-leguminosa estabelecida (b) na produção conjunta de proteína bruta (t/ha/ano) na consorciação setária-siratro	134
22	Efeito da densidade de plantas (a) e da proporção gramínea-leguminosa estabelecida (b) no número de plantas da leguminosa ao final do experimento na consorciação setária-siratro	140

EFEITOS DA PROPORÇÃO GRAMÍNEA-LEGUMINOSA E DENSIDADE DE PLANTAS
NO ESTABELECIMENTO DE PASTOS MISTOS EM SOLOS SOB VEGETAÇÃO
DE CERRADO

Candidato: Ademir Flório

Orientador: Herbert Barbosa de Mattos

R E S U M O

Densidades de 50, 100 e 150 plantas/m² e proporções entre gramínea e leguminosa de 100-0; 80-20; 60-40; 40-60; 20-80; 0-100 foram estudadas para a formação de dois tipos de pastagens consorciadas: braquiaria-siratro (*Brachiaria decumbens*, stapf - *Macroptilium atropurpureum* cv. siratro DC URB) e setaria-siratro (*Setaria anceps* cv. Kazungula - *Macroptilium atropurpureum* cv. siratro DC URb), em solos sob vegetação de cerrado.

O experimento foi conduzido a campo, no Município de Selvíria (MS), durante o período de dezembro/80 a fevereiro/82, em Latossol Vermelho Escuro Álico textura média. A calagem foi aplicada em setembro/80 e constou de 2,0 t/ha de

calcário dolomítico, enquanto que a adubação básica constou de: 125 kg/ha de P_2O_5 ; 0,2 kg/ha de mo; 6,0 kg/ha de Zn aplicada antes da semeadura e incorporada por gradagem; e 193,0 kg/ha de K_2O colocados a lanço em cobertura após o corte de rebaixamento.

A semeadura foi realizada em dezembro/80 em linhas alternadas de gramínea e leguminosa, com sementes suficientes para a germinação do número de plantas em estudo. O desbaste foi realizado quando as plantas atingiram 10 cm de altura.

O corte de rebaixamento foi efetuado aos 60 dias após a semeadura, na altura estipulada (10 cm); e o intervalo entre os cortes foi de 6 semanas no verão e 9 semanas no inverno. Em cada corte foram separadas as componentes gramínea e leguminosa, que em seguida foram secas, pesadas para a determinação da produção de matéria seca e moídas em moinhos de laboratório tipo Willie com peneira de aço inox Mesh 20, sendo levada em seguida para laboratório, onde foram determinados os teores de proteína bruta.

Os resultados encontrados mostram que na consorciação braquiária-siratro a produção de matéria seca aumenta com o aumento da densidade usada. A densidade 150 plantas/m² apresentou maior produção de proteína bruta conjunta, e a proporção gramínea-leguminosa indicada foi entre 40 e 60% de leguminosa no número de plantas.

Para a consorciação setária-siratro, as maiores

produções de matéria seca e proteína bruta conjunta foram ob
tidas com a densidade 100 plantas/m² e a proporção indicada de
leguminosa no número de plantas varia entre 40 e 60%.

EFFECTS OF GRASS-LEGUME PROPORTION AND PLANTS DENSITIES ON ES
TABLISHED OF MIXTURES PASTURES ON A "CERRADO" TYPE SOIL.

Candidate: Ademir Flório

Adviser: Herbert Barbosa de Mattos

S U M M A R Y

Two kinds pastures combining grass and legume in various proportions were established on a "cerrado" type soil. The combined species utilized were braquiaria-siratro (*Brachiaria decumbens* stapf - *Macroptilium atropurpureum* cv. siratro DC URB) and setaria-siratro (*Setaria anceps* cv. Kazungula - *macroptilium atropurpureum* cv. siratro DC URB), for each of the pasture and the proportion for each varied from 0 to 100% as follows: 100-0; 80-20; 60-40; 40-60; 20-80; 0-100. Three plant densities were studied in each case: 50, 100 and 150 plants per square meter.

This was a field experiment conducted in the Selviria municipality in the state of South Mato Grosso from December/80 to February/82, on a medium textured Dark-Red Latou

sol. The experimental site was limed in September/80 with 2 tons/ha of a dolomitic limestone. The plots received a uniform applications of P (1250 kg/ha P_2O_5 , Mo (0,2 kg/ha), Zn (6,0 kg/ha) prior to sowing. The material was disked in. Potassium (193,0 kg/ha K_2O) was broadcast after the first cut.

Sowing was carried out in December/80. The grass and legume were sown in alternate rows. Thinning was done 60 days after sowing at the height of 10 cm. Subsequent cuttings were done at 6 weeks interval in the summer and 9 weeks interval in the winter. After cutting the grass and legume material was separated, dried, weighed, ground and prepared for analysis to determine raw protein content.

Results obtained indicated that in the brachia-ria-siratro combination dry matter yield increases with number of plants per unit area. The highest total raw protein yield was obtained in the 150 plants/m² treatment and at the proportion of 40% to 60% of legume in the pasture.

In the setaria-siratro combination the highest yields of dry matter and raw protein were obtained for the density of 100 plants/m² and the proportion of 40% to 60% of legume in the pasture.

1. INTRODUÇÃO

No Brasil, de um modo geral, as pastagens representam a principal, senão a única fonte de alimentação dos bovinos; e os baixos índices zootécnicos da pecuária nacional podem ser atribuídos à escassa disponibilidade, bem como à baixa qualidade das mesmas, principalmente durante os períodos de seca. Em grande parte do país, a cria e recria de bovinos ainda é feita quase que exclusivamente à base de pastagens nativas, cujas características são de baixa produtividade e qualidade (EMBRAPA, 1981a).

Essas áreas, em sua grande maioria, são constituídas de cerrado, palavra portuguesa que significa denso, espesso, fechado, e que constitui um dos tipos de vegetação mais comum no Brasil, representando mais de 20% do território nacional, atingindo perto de um milhão e meio de quilômetros quadrados. Estende-se da fronteira paraguaia ao Equador, e está presente na maioria dos Estados brasileiros, com pelo menos um tipo de cerrado, enquanto que os Estados de Minas Gerais, Mato

Grosso, Mato Grosso do Sul e Goiás possuem praticamente todas as variações que compõem este tipo de vegetação (GOODLAND e FERRI, 1979).

Apesar de ser caracterizado por solos de baixa fertilidade, elevada acidez e baixa troca catiônica, existem diversas maneiras de utilização do cerrado para pastagem, sendo predominante aquela que o utiliza em seu estado natural. Entretanto, o mesmo tem se mostrado favorável ao desenvolvimento de pastagens cultivadas, e trabalhos neste sentido têm sido realizados procurando identificar espécies mais produtivas e adaptáveis a essas condições.

O baixo retorno no primeiro ano pode ser devido aos elevados gastos ocasionados pelo controle de plantas invasoras, replantios ou emprego de lotações inadequadas, atribuídos à falta de conhecimentos básicos sobre técnicas de implantação de pastagens cultivadas, uma vez que as exigências em temperatura e umidade do solo para germinação das sementes são variáveis com as espécies forrageiras. Além disso, o tipo de preparo do solo, profundidade da semente e taxa de semeadura, são fatores de grande importância no estabelecimento de pastagens cultivadas (EMBRAPA, 1981a).

A quantidade de sementes utilizadas por unidade de área, tem sido um dos fatores limitantes no estabelecimento de pastagens, uma vez que as sementes usadas pelos produtores apresentam "amplas taxas de semeadura", pois se baseiam na semente comercial, sem levar em consideração o valor cultural da

mesma. Sabendo-se que as densidades de plantas para se obter uma boa cobertura não é conhecida, faz-se necessário que a pesquisa determine o número ideal de plantas/m², para se obter uma boa formação de pastagens, além de se estabelecer as quantidades de sementes viáveis a serem semeadas para se obter este número ideal de plantas (ZIMMER, 1981).

O presente trabalho tem por objetivos estabelecer a melhor densidade de plantas e a melhor proporção gramínea-leguminosa, entre duas espécies diferentes de gramíneas, consorciadas com uma leguminosa na formação de pastagens mistas em solos de cerrado.

2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

2.1. Taxa de Semeadura para Espécies Forrageiras

Na formação de cultivares de forrageiras, a taxa de semeadura é variável com a espécie forrageira a ser introduzida e com a qualidade da semente.

RIBEIRO (1979), em trabalho de revisão, encontrou que, para uma densidade de semeadura de 100 sementes por m^2 , seriam necessários: para a soja perene (*Glycine wightii*), de 8 a 10 kg/ha, e para a centrosema (*Centrosema pubescens*), de 28 a 35 kg/ha. Para a alfafa (*Medicago sativa*) o mesmo autor encontrou que, onde o solo foi preparado para receber as sementes, 15 kg/ha correspondiam a uma densidade de 700 sementes por m^2 , o que foi suficiente para garantir boa formação; e para crotalaria (*Crotalaria juncea*) as densidades variaram de 130 a 260 sementes/ m^2 , enquanto que para espécies de sementes menores, as densidades raramente estavam abaixo de 500 sementes por m^2 . No caso de gramíneas, taxas de semeadura de 15 kg/

/ha geralmente fornecem mais de 500 sementes/m².

Estudando o estabelecimento de capim Buffel cv. Biloela, CORBEA e MARTINES (1980) testaram taxas de sementeira de 2, 4, 6 e 8 kg/ha; encontrando que o estabelecimento da pastagem foi melhor para a taxa de sementeira mais alta; e que o uso de grade após a sementeira teve efeito positivo no estabelecimento.

Dois cultivares de *Cenchrus ciliaris* foram também testados em densidades de 1,8 e 44,5 plantas/m², e os resultados evidenciaram um melhor perfilhamento no primeiro ano na densidade mais alta, embora o completo estabelecimento do stand para a densidade mais baixa tenha se dado no ano seguinte ao da sementeira (RAI *et alii*, 1981).

WEYERSBERG (1982) testou densidades de 800, 1.100, 1.400 e 1.700 sementes viáveis por m², para dois cultivares de azevém, concluindo que o número de perfilhos/m² não sofreu influência do número de plantas, enquanto que a produção de matéria seca foi mais alta para as densidades de 1.100 e 1.400 sementes viáveis/m².

No Rio Grande do Sul, densidades de 500 sementes úteis/m² são recomendadas para o azevém (*Lolium multiflorum*), entretanto, Poli e Carmona (1966) citados pela EMBRAPA (1981b), afirmaram que 300 sementes/m² proporcionaram boa formação e rendimentos de matéria seca superiores a densidades de 500 plantas/m².

RICKERT e HUMPHREYS (1970), verificando os efei

tos da variação de densidade de plantas em estilosantes (*Stylosanthes humilis*), estudaram densidades de 10-50-250-1.250 e 6.240 plantas/m², e concluíram, com relação à produção de matéria seca, que a taxa de crescimento aumentou o máximo nas densidades 250 e 1.250 plantas/m² no período inicial de desenvolvimento; e que, com o tempo, esta taxa de crescimento diminuiu nas densidades mais altas. A respeito do número de plantas, este diminuiu com o decorrer do experimento, sendo mais acentuada a redução nas densidades mais elevadas.

2.2. Espécies de Interesse no Cerrado

Sobre as espécies encontradas no cerrado, FRANCO FILHO (1963) afirmou que estas não têm merecido a devida atenção, e que o capim gordura (*Melinis minutiflora* Pal de Beauv) predomina em parte dos cerrados mineiros, onde forma pastagens espontâneas. MARCELINO SOBRINHO *et alii* (1977) citam os gêneros *Hyparrhenia*, *Melinis*, *Panicum* e *Brachiaria* como mais frequentes no cerrado goiano. GOODLAND (1979) selecionou como mais importantes os gêneros *Chloris*, *Setaria* e *Melinis*, frequentemente usados como pastagens nas regiões quentes.

Dentre as leguminosas, as espécies pertencentes aos gêneros *Centrosema*, *Macroptilium*, *Galactia* e *Stylosanthes*, têm demonstrado grande potencial de adaptação ao solo e clima do Brasil Central, conforme relata a EMBRAPA (1981a).

No entanto, é necessário que espécies mais produ

tivas e adaptáveis às condições de elevada acidez e baixa fertilidade características dos cerrados brasileiros, sejam introduzidas, e estudos realizados mostraram que as espécies do gênero *Brachiaria* têm se apresentado com bom comportamento quando introduzidas nestas condições (EMGOPA, 1977 e EMGOPA, 1979).

LUCK (1979) afirmou que o gênero *Setaria* também tem contribuído para aumentar-se as opções para pastagens, pois as espécies deste gênero, quando submetidas a condições adversas, têm se comportado satisfatoriamente.

2.2.1. Viabilidade de consorciação de pastagens no cerrado

Na prática, a utilização de pastagens consorciadas leva a problemas sérios, ocasionados quase sempre por formação e manejo deficientes, entretanto, o estabelecimento da associação gramínea-leguminosa é viável apesar da interação de fatores que sugerem a necessidade de novos estudos para as várias condições de solo, clima e vegetação onde se pretende introduzir este tipo de pastagem (Norman, 1961; Lowe, 1972 citados por RIBEIRO, 1979).

2.3. Capim *Brachiaria*

LOCH (1977) afirma que as espécies do gênero *Brachiaria* são bem adaptadas à utilização intensiva, podendo, a

través do seu desenvolvimento inicial vigoroso de suas plantas, completar seu crescimento nos três primeiros meses após a semeadura.

O capim braquiaria (*Brachiaria decumbens* Stapf) é uma das espécies forrageiras de introdução recente mais difundidas no cerrado brasileiro e, apesar de sua capacidade de adaptação a solos de baixa fertilidade, sua produção de matéria seca nestas condições é pequena (SERRÃO e SIMÃO NETO, 1971); entretanto, à medida que se aumenta o nível de fertilidade do solo, aumenta-se o nível de produção (BULLER *et alii*, 1972; WINTER *et alii*, 1977).

As produções de gramíneas associadas com leguminiosas foram estudadas por NG (1976), que encontrou, para a consorciação *Brachiaria decumbens* Stapf - *Stylosanthes guianen*sis Aubl, produções de matéria seca de 16,0 t/ha/ano e de proteína bruta de 1,11 t/ha/ano, sendo que os componentes gramínea-leguminosa contribuíram com respectivamente 10,39 e 4,61 t/ha/ano na matéria seca; o restante correspondendo às plantas invasoras e 0,532 e 0,579 t/ha/ano na proteína bruta. Para a consorciação *Brachiaria decumbens* Stapf - *Centrosema pubescens* Benth, as produções anuais foram de 14,41 e 0,944 t/ha/ano para a matéria seca e proteína bruta, e a contribuição das componentes gramínea, leguminosa e plantas invasoras foram: 11,42, 2,35 e 0,64 t/ha/ano na produção de matéria seca e 0,521 e 0,423 t/ha/ano na produção de proteína bruta. O autor concluiu ainda haver pequena tendência de transferência de nitrogênio

da leguminosa para a gramínea em associação.

Em termos de consorciação, o capim braquiaria (*Brachiaria decumbens* Stapf) tem apresentado bons resultados quando associado com leguminosas tropicais, notadamente com o siratro (*Macroptilium atropurpureum* Dc Urb) (FURTADO *et alii*, 1977; BLASCZYCK e REHFELD, 1973).

Para o capim braquiaria (*Brachiaria decumbens*) têm sido recomendadas taxas que variam de 2 a 5 kg/ha (LOCH, 1977; VILELA, 1977; AGROCERES, 1977) ou então densidades em torno de 60 sementes viáveis/m², conforme citam VIEIRA (1974) e PEDREIRA (1977).

Em estudo sobre o crescimento de *Brachiaria decumbens*, AKINOLA (1981), testando densidades de 44.500 e 89.000 plantas/ha, encontrou produções de matéria seca de 6,28 e 6,62 t/ha/ano por intervalos de corte de 6 e 8 semanas, respectivamente, e concluiu que a idade da planta pouco afetou a produção de matéria seca no intervalo de 6 e 8 semanas. Para o efeito densidades não houve diferença significativa nas produções de matéria seca, que foram 6,28 t/ha/ano para a densidade de 44.500 plantas/ha e 6,75 t/ha/ano para a densidade de 89.000 plantas/ha. O autor associou ainda esta gramínea, embora em "densidades mais baixas", com oito leguminosas cujas taxas de semeadura variaram entre 5,0 e 7,5 kg/ha, calculadas em função do poder germinativo (50-80%), e submeteu-as à semeadura em linha e a lanço. As diferenças na produção de matéria seca, ocasionadas pelas espécies, cortes e a interação espécies x cor

tes foram altamente significativas, e as misturas com *Centrosema pubescens*, *Desmodium scorpiurus*, *Stylosanthes humilis* e *Macroptilium atropurpureum* foram as que apresentaram melhor desempenho, quando semeadas a lanço. Intervalos de cortes mais longos resultaram em maiores produções de matéria seca, embora esta tenha variado nitidamente entre as leguminosas, onde a *Centrosema pubescens* e o *Desmodium uncinatum* se apresentaram com a maior e a menor produção. Para a associação braquiaria - siratro, com intervalo de corte de 6 semanas, a produção de matéria seca foi de 6,20 e 6,80 t/ha/ano para a semeadura em linha e a lanço, respectivamente, tendo a leguminosa contribuído com 1,74 e 2,32 t/ha/ano em cada método.

A recuperação de pastagens de braquiaria pela introdução de leguminosas vem sendo estudada pela EMBRAPA (1981a), através da semeadura da leguminosa em faixas de 10,0 metros de largura alternadas por faixas de braquiaria de 20,0 metros de largura. Após o preparo, correção e adubação do solo, as leguminosas foram semeadas em taxas de 3,9 - 6,7 - 3,7 e 2,3 kg de sementes/ha, respectivamente, para *Calopogonio*, *Centrosema*, *Siratro* e *Estilosantes*, correspondendo a 29 - 24 - 31 e 106 sementes viáveis/m². A contagem das plantas aos 50 e 380 dias após semeadura apresentou os seguintes valores: *calopogonio* com 24 e 30 plantas/m²; *centrosema* com 14 e 24 plantas/m²; *siratro* com 10 e 5 plantas/m² e o *estilosantes* com 18 e 7 plantas/m². Estas duas últimas espécies, além de serem mais procuradas pelos animais não apresentaram produção de sementes (re

semeadura natural).

Trabalhos realizados no Centro de Pesquisas Agropecuária do Cerrado (Brasília, DF) sobre forrageiras, tem se direcionado para a obtenção de gramíneas e leguminosas passíveis de consorciação e que sejam persistentes sob condições de pastejo. Entre as espécies avaliadas notaram-se diferenças acentuadas na produção de matéria seca da gramínea exclusiva, sendo a *Brachiaria humidicola* a de menor produção, com 2.955 kg/ha; enquanto que a *Brachiaria decumbens* cv. Basilisk, também chamada de Australiana, teve uma produção de matéria seca de 4.435 kg/ha e a *Brachiaria ruziziensis* teve uma produção de matéria seca de 3.616 kg/ha. Quando introduziu-se *Stylosanthes guianensis* cv. Cook, em consorciação, as produções de matéria seca elevaram-se para 4.323, 5.820 e 6.552 kg/ha, respectivamente, para as três espécies; e a participação da leguminosa na mistura, em termos de porcentagem na matéria seca variou entre 81% na *B. humidicola*, 39% na *B. decumbens* e 58% na *B. ruziziensis*; sendo que com a *B. humidicola* a alta quantidade de leguminosa na consorciação reflete a baixa produção desta gramínea (EMBRAPA, 1981c).

FURTADO *et alii* (1977), estudando o efeito da consorciação de leguminosas com o capim braquiaria (*Brachiaria decumbens*) citam que, em termos de composição botânica, os tratamentos com siratro e centrosema contribuíram com 15,5% e 14,0% no primeiro ano, 31,4 e 19,5% no segundo ano respectivamente, na cobertura do solo.

A porcentagem de leguminosa em pastagens de ruzi-
ziensis (*Brachiaria ruziziensis*) consorciadas com soja perene
(*Glycine wightii*) e siratro (*Macroptilium atropurpureum*) evi-
dencia uma relação direta com a taxa de lotação usada, princi-
palmente no período chuvoso. Para taxa de lotação de 0,8 U.A./
ha, o conteúdo de leguminosa na matéria seca total variou en-
tre 10,0 e 20,0%, para o início e final do período chuvoso,
enquanto que para taxa de lotação 1,4 U.A./ha variou entre
10,0 e 13,05%; o que significa um maior consumo de leguminosa
no período seco, e pequeno consumo no período chuvoso, pois o
animal passa a consumir mais o capim. O estudo da composição
botânica durante a estação chuvosa foi realizado em pastagem de
Brachiaria humidicola - *Calopogonium mucunoides*, onde observa-
-se uma elevação na porcentagem de leguminosa de 10,0% no iní-
cio para 65,0% no final do período das chuvas (EMBRAPA, 1981c).

A avaliação sob pastejo do capim Andropogon cv.
Planaltina (*Andropogon gayanus* var. *Bisquamulatus*) e o capim
braquiaria cv. Basilisk (*Brachiaria decumbens*) consorciados com
leguminosas foi realizado em parcelas de 100 m² pela EMBRAPA
(1982). As espécies mais persistentes e produtivas nesse tipo
de avaliação foram o *Stylosanthes capitata* cv. CPAC-706 e CPAC
-704, e *Stylosanthes macrocephala* cv. CPAC-139, sendo que as
produções de matéria seca destas consorciações maiores, embora
não quantificadas, às obtidas nas parcelas com gramíneas puras.
No ano agrícola 1980/81, a participação destes três ecotipos
nas consorciações com o capim Andropogon e o capim Brachiaria

variaram entre 27,0 e 38,0% da matéria seca.

2.4. Capim Setária

LUCK (1979) afirma que o capim setária (*Setaria anceps* Stapf) é uma das gramíneas mais importantes em áreas de pastagens na Austrália, e que o potencial de produção de todos os cultivares é alto, sendo que a produção de matéria seca pode atingir 10 t/ha/ano e que a produção da cultivar Nandi pode ser de 10 a 20% menor que a das cultivares Kazungula e Narok. Com relação à consorciação, *Desmodium intortum*, *Desmodium uncinatum* e *Macroptilium atropurpureum* são as leguminosas mais indicadas para a associação.

Para *Setaria anceps* as taxas de semeadura recomendadas por LUCK (1979) dependem da qualidade da semente; no entanto, com sementes de boa qualidade estas variam entre 1 e 2 kg/ha, e que para a cultivar Kazungula pode-se usar taxas mais baixas do que para as cultivares Nandi ou Narok.

THAIRU (1972), utilizando 1,5 kg/ha de sementes puras de *Setaria sphacelata* com 2,0 kg/ha de sementes de *Desmodium uncinatum* encontrou, no ano do estabelecimento, produções de matéria seca de 12,77 t/ha e 14,71 t/ha, respectivamente, para os tratamentos gramínea sem adubação nitrogenada e gramínea + leguminosa, sendo que neste último a produção de matéria seca da componente leguminosa foi da ordem de 2,38 t/ha. A produção de nitrogênio foi de 0,250 t/ha para o tratamento

gramínea sem adubo e de 0,311 t/ha para o tratamento gramínea + leguminosa, sendo de 0,067 t/ha a contribuição da componente leguminosa.

Para MIDDLETON (1973), que testou taxas de semeadura de 3,3 - 9,9 e 29,7 kg/ha para o siratro (*M. atropurpureum*), com 2,2 e 6,6 kg/ha de taxa de *Setaria anceps* cv. Nandi; aumentos na taxa de semeadura do siratro resultou em aumentos na produção de matéria seca da leguminosa e conteúdo de nitrogênio da gramínea associada; e que as respostas aos aumentos de densidades na leguminosa eram maiores nas densidades mais baixas da gramínea. Verificou ainda que o efeito da densidade na leguminosa diminuía com o tempo, e que no terceiro ano este efeito tinha cessado completamente.

A forma mais econômica de pastagens nas terras secas ao sul de Burnett (Austrália) é aquela que apresenta as componentes gramínea-leguminosa associadas. Taxas de semeadura de 0,5 a 2,0 kg/ha para o siratro podem ser associadas com taxas de semeadura de 1 a 4 kg/ha para o capim setária cv. Kazungula, desde que observada uma porcentagem de pureza de 97,0% para a leguminosa e de 60,0% para a gramínea, enquanto que a porcentagem de germinação deve ser de 70,0% para a leguminosa e de 20,0% na gramínea. É usado ainda com certa frequência a mistura de sementes de outras gramíneas com taxas de semeaduras variáveis entre 10 e 20 kg/ha; entretanto, essa mistura leva a um selecionamento das espécies menos palatáveis, indicando ser pouco recomendável a associação entre espécies de gra

míneas (HODGE, 1979).

JONES (1971), relacionando taxa de lotação (1,3 e 2,6 Cab/ha/ano) com doses de fósforo (24, 48, 96 e 144 kg de P/ha) com diferentes quantidades de sementes de siratro (*M. atropurpureum*) 1,1 - 4,5 - 9,0 kg/ha em pastagens de capim setária (*Setaria anceps* cv. Nandi); concluiu que a produção da leguminosa aumentou com a taxa de semeadura, além de reduzir o número de plantas invasoras; e que a resposta do siratro aumentou com o nível de P, apesar de ter diminuído sua resposta à taxa de semeadura. O autor relatou ainda que houve uma redução progressiva na produção do siratro com alta taxa de lotação.

Para proporção nada se encontrou na literatura com respeito a espécie em discussão. Entretanto, espécies com hábito de crescimento semelhantes e consorciadas em solos de cerrado também foram estudadas por ROLÓN e COSTA (1979), que utilizando taxas de semeaduras de 20 kg/ha para o capim guiné (*Panicum maximum*) com uma mistura de 3 kg/ha de sementes de centrosema (*Centrosema pubescens*), com 1,5 kg/ha de sementes de calopogonio (*Calopogonium mucunoides*), encontraram, no primeiro ano, relação gramínea-leguminosa de 65% a 35% respectivamente, ao passo que no segundo ano a relação apresentou o capim guiné com 21,47%, centrosema 9,82%, calopogonio 51,53% e plantas invasoras e outros resíduos 17,18%.

2.5. Siratro

Com respeito às leguminosas, o siratro (*Macroptilium atropurpureum*) apresenta-se como forrageira de crescimento contínuo em áreas tropicais e sub-tropicais, segundo JONES (1979).

CARVALHO *et alii* (1975), comparando as produções de leguminosas forrageiras em pastagens de capim pangola e pastagens naturais de capim gordura e capim jaraguá, verificaram que o siratro foi a leguminosa que melhor se consorciou, seguida da centrosema, enquanto que a soja perene não apresentou estabelecimento satisfatório.

A produção de matéria seca do siratro, citada por MATTOS (1977) é variável entre 5 e 6 t/ha/ano, enquanto que RAYMENT *et alii* (1977) citam produções de matéria seca de 3,54 t/ha como produção média encontrada quando a forrageira foi submetida a diferentes doses de adubo potássico.

Em estudos sobre a nutrição mineral do siratro, MONTEIRO *et alii* (1980) encontraram aumentos na produção de matéria seca e proteína bruta com uso de 100 kg/ha/ano de K_2O . Para o tratamento sem potássio, a produção de matéria seca foi de 996 kg/ha/ano e a produção de proteína bruta foi de 201 kg/ha/ano, enquanto que para o tratamento 100 kg/ha de K_2O a produção de matéria seca foi de 1.876 kg/ha/ano e a produção de proteína bruta de 389 kg/ha/ano.

Efetuando-se cortes com intervalos de 40-60 dias

no verão e 80 - 120 dias no inverno, TOSI *et alii* (1979), testando diferentes doses de fósforo em leguminosas encontraram, para o siratro (*Macroptilium atropurpureum* DC) produções de matéria seca de 4.401,5 e 1.945,2 kg/ha/ano como média das produções em diferentes doses de adubo, em duas regiões do Estado de São Paulo.

Segundo RIBEIRO (1979), para obter-se densidades de 100 sementes/m² para o siratro (*Macroptilium atropurpureum* DC Urb) seriam necessários de 11 a 15 kg de sementes/ha.

Na Austrália, as densidades de semeadura recomendadas para o siratro variam entre 1,12 e 3,0 kg/ha (HUMPHREYS, 1965) e 1,56 e 9,0 kg/ha (Jones, 1967 citado por GONSALVES e BARRETO, 1979), sendo que este último encontrou aumentos na produção de matéria seca quando aumentaram-se as quantidades de sementes utilizadas.

O siratro (*M. atropurpureum*) é comumente semeado em taxas que variam de 2 a 3 kg de sementes viáveis/ha, segundo JONES (1975). Entretanto, experimentos realizados em canteiros têm demonstrado que, com variações nas condições de solo e clima, é desejável, a curto prazo, ter-se taxas de semeadura superiores a 2 kg/ha (MIDDLETON, 1970), apesar de baixas taxas de semeadura, como 0,6 kg/ha ter promovido "stands satisfatórios" (T'Mannetje, 1967 citado por COOK e LOWE, 1977). A emergência de plantas é proporcional à taxa de semeadura, contudo, não há diferença na produção da leguminosa no segundo ano, mesmo variando-se as taxas de semeadura de 2 a 18 kg/ha. Entre

tanto, quando se usam baixas taxas de semeadura, o tempo para a pastagem se formar é maior, o que prolonga a fase de estabelecimento para um ou dois anos (COOK e LOWE, 1977).

No Brasil, GONÇALVES e BARRETO (1979), estudando três densidades de capim de Rhodes (*Chloris gayana* Kunth) (6,15 e 30,0 kg/ha de sementes com 60% de poder germinativo), com duas densidades de siratro (*M. atropurpureum*) cv. Siratro (3 e 10 kg/ha de sementes com 50% de poder germinativo) concluíram que as produções de matéria seca da gramínea no ano do estabelecimento aumentaram com as densidades, muito embora as produções correspondentes às duas últimas não tenham diferido estatisticamente entre si. No 2º ano as produções referentes às três densidades não apresentaram diferenças significativas. Para o siratro não houve diferenças significativas para densidades; e também interação densidade de gramínea x densidade leguminosa, no primeiro e segundo ano do ensaio.

RIBEIRO (1979), introduzindo uma associação de leguminosas em pastagens estabelecidas de capim Napier, usou densidades de 10 sementes viáveis/m² por espécie. A densidade de plantas 35 dias após a semeadura, obtidas pela média dos diferentes métodos, foi de 5,59 e 9,86 plantas/m², respectivamente, para o início e final do período chuvoso, enquanto que no final do primeiro ano as densidades médias dos diferentes métodos foram de 2,12 e 4,75 plantas/m² para as duas épocas de semeadura. A distribuição das espécies em relação à época de semeadura apresentou o siratro com densidade média de 1,01 e 1,9

plantas/m² na contagem realizada 35 dias após a semeadura; enquanto que, em relação a sistemas de semeadura, a densidade média foi de 1,45 plantas/m². Sobre sistemas de semeadura o autor concluiu que preparo do solo com semeadura tardia foi a melhor maneira de introdução de leguminosas, embora a produção de matéria seca e o número de plantas, após o primeiro ano, terem apresentado diferenças altamente significativas para se avaliar o estabelecimento de plantas. O autor concluiu ainda que, para se conseguir 10% de aumento na produção anual de matéria seca, através da produção da componente leguminosa, foi necessário uma densidade maior que 3 a 5 plantas de leguminosa/m².

A avaliação da composição botânica em pastagem de capim Napier (*Pennisetum purpureum*) consorciado com leguminosas foi realizado por LOURENÇO *et alii* (1979). A porcentagem de siratro (*Macroptilium atropurpureum* cv. Siratro) na quantidade de matéria seca disponível não foi significativa nas avaliações feitas: após pastejo, entre períodos de pastejo, e para a interação desses fatores. Com relação ao número de plantas, a centrosema e o siratro apresentaram maior facilidade em aumentar o número de plantas/m² de ano para ano, apesar do aumento no primeiro ano ter sido de 1,4 para 1,7 plantas/m².

JONES *et alii* (1967), em ensaio sobre a contribuição da leguminosa na produção de matéria seca de pastagens, concluíram que após 5 anos de experimento, o siratro se mostrou a leguminosa mais persistente quando consorciada com Pas

palum plicatulum, com produções de 10,4 t/ha de matéria seca e 0,190 t/ha de nitrogênio, sendo que a leguminosa contribuiu com 30 e 45% respectivamente na produção de matéria seca e nitrogênio; e relaciona os meses de junho e julho como os menos produtivos, e que a variação estacional na produção de nitrogênio foi semelhante à da matéria seca.

O aumento no ganho de peso vivo tem estreita relação com o conteúdo de leguminosa na pastagem, conforme mostra Bryan (1970) citado por JONES (1972), que aumentou nitidamente o ganho de peso vivo quando aumentou a porcentagem de leguminosa na pastagem de 13 para 20% e de 20% para 30%, sendo que esta última obteve ganhos de peso ligeiramente inferiores a adubações nitrogenadas de 0,4 t de N/ha.

3. MATERIAL E MÉTODOS

3.1. Local do Ensaio

O ensaio foi instalado no setor de Bovinocultura da Fazenda Experimental da UNESP - "Campus" de Ilha Solteira, localizada no Município de Selvíria, MS; à latitude $20^{\circ}22'S$, longitude $51^{\circ}22'W$ com altitude de 335 m.

3.2. Característica da Região

A área utilizada na instalação do experimento apresenta topografia plana, e anteriormente ao ensaio era recoberta por vegetação de cerrado. O solo foi classificado, segundo DEMATTE (1980), como Latossol Vermelho Escuro Álico, textura média (20 - 35% argila), e suas características químicas, determinadas no Laboratório de Adubação e Fertilidade do Solo, do "Campus" de Ilha Solteira, estão representadas na Tabela 1.

TABELA 1 - Principais características químicas do solo no local do experimento.

Profundidade	pH	e.mg/100 ml TFSA		ppm	
		Al	Ca + Mg	P	K
0 - 20 cm	5,9	0,0	1,9	3,0	52,0

A precipitação pluvial no ano agrícola 1980/81 foi de 1.271,0 mm, distribuídos em dois períodos: outubro a março (período chuvoso) com 82,5%; e de abril a setembro (período seco) com 17,5% da precipitação total. As temperaturas médias anuais foram máximas de 37,2°C e mínimas de 14,5°C (Dados mensais de precipitação e temperatura encontram-se na Tabela 2).

3.3. Desmatamento e Preparo do Solo

O desmatamento foi realizado no mês de Junho/1980, através de quebra e enleiramento de toda a cobertura vegetal por máquinas de esteiras, providas de lâminas dentadas para evitar o acúmulo da camada superficial do solo nas leiras. O preparo do solo constou de duas operações de gradagem pesada da tipo Home.

TABELA 2 - Precipitação pluviométrica mensal (mm) e temperatura média mensais ($^{\circ}\text{C}$) da região de Selvíria, MS, no período de outubro/80 a fevereiro/82.

Mês/Ano	Precipitação (mm)	Temperatura Média ($^{\circ}\text{C}$)
outubro/80	70,0	26,4
novembro	138,0	27,5
dezembro	339,0	31,0
janeiro/81	282,0	29,0
fevereiro	99,0	28,8
março	121,0	26,4
abril	112,0	26,2
maio	19,0	25,0
junho	79,0	21,8
julho	-	18,5
agosto	9,0	22,9
setembro	3,0	24,9
outubro	130,0	25,7
novembro	220,0	25,8
dezembro	219,0	28,6
janeiro/82	8,0	27,8
fevereiro	65,0	25,1

3.4. Calagem e Adubação

A calagem foi realizada em setembro/80 e constou de 2,0 t/ha de calcário dolomítico com PRNT de 60%, distribuídos a lanco e incorporados pela segunda operação de gradagem pesada.

A adubação básica realizada a lanço e seguida de incorporação após a semeadura constou de 125 kg/ha de P_2O_5 na forma de superfosfato simples; 0,2 kg/ha de Mo na forma de molibdato de sódio; 6,0 kg/ha de Zn na forma de sulfato de zinco e 193 kg/ha de K_2O na forma de cloreto de potássio. A adubação foi colocada em cobertura após o rebaixamento.

3.5. Delineamento Experimental

O delineamento experimental estabelecido foi o de blocos ao acaso em parcelas subdivididas, com quatro repetições, com as densidades (D_{50} , D_{100} , D_{150}), designadas às parcelas; e as proporções (P_0 , P_{20} , P_{40} , P_{60} , P_{80} , P_{100}), sendo designadas às subparcelas. Cada subparcela mediu 4,0 m (2,0 x 2,0 m), e o material para estudo foi coletado em 1,0 m² central em cada subparcela, enquanto que o restante constituiu-se em bordadura.

As densidades em estudo constituíram-se de D_{50} , D_{100} e D_{150} (50, 100 e 150 plantas/m²), enquanto que as proporções, estabelecidas em termos de % crescente de leguminosa dentro de cada densidade foram denominadas de: P_0 (100% gramínea - 0% leguminosa); P_{20} (80% gramínea - 20% leguminosa); P_{40} (60% gramínea - 40% leguminosa); P_{60} (40% gramínea - 60% leguminosa); P_{80} (20% gramínea - 80% leguminosa); P_{100} (0% gramínea - 100% leguminosa).

3.5.1. Tratamentos

Os tratamentos estabelecidos, suas relações gra
mínea-leguminosa, em termos de porcentagem e número de plan
tas, foram:

- 1) $D_{50}P_0$ - 50 plantas/m²; 100% gramínea - 0% leguminosa; 50 - 0 plantas/m²;
- 2) $D_{50}P_{20}$ - 50 plantas/m²; 80% gramínea - 20% leguminosa; 40 - 10 plantas/m²;
- 3) $D_{50}P_{40}$ - 50 plantas/m²; 60% gramínea - 40% leguminosa; 30 - 30 plantas/m²;
- 4) $D_{50}P_{60}$ - 50 plantas/m²; 40% gramínea - 60% leguminosa; 20 - 30 plantas/m²;
- 5) $D_{50}P_{80}$ - 50 plantas/m²; 20% gramínea - 80% leguminosa; 10 - 40 plantas/m²;
- 6) $D_{50}P_{100}$ - 50 plantas/m²; 0% gramínea - 100% leguminosa; 0 - 50 plantas/m²;
- 7) $D_{100}P_0$ - 100 plantas/m²; 100% gramínea - 0% leguminosa; 100 - 0 plantas/m²;
- 8) $D_{100}P_{20}$ - 100 plantas/m², 80% gramínea - 20% leguminosa; 80 - 20 plantas/m²;
- 9) $D_{100}P_{40}$ - 100 plantas/m²; 60% gramínea - 40% leguminosa; 60 - 40 plantas/m²;
- 10) $D_{100}P_{60}$ - 100 plantas/m²; 40% gramínea - 60% leguminosa; 40 - 60 plantas/m²;
- 11) $D_{100}P_{80}$ - 100 plantas/m²; 20% gramínea - 80%

- leguminosa; 20 - 80 plantas/m²;
- 12) D₁₀₀P₁₀₀ - 100 plantas/m²; 0% gramínea - 100%
leguminosa; 0 - 100 plantas/m²;
- 13) D₁₅₀P₀ - 150 plantas/m²; 100% gramínea - 0%
leguminosa; 150 - 0 plantas/m²;
- 14) D₁₅₀P₂₀ - 150 plantas/m²; 80% gramínea - 20%
leguminosa; 120 - 30 plantas/m²;
- 15) D₁₅₀P₄₀ - 150 plantas/m²; 60% gramínea - 40%
leguminosa; 90 - 60 plantas/m²;
- 16) D₁₅₀P₆₀ - 150 plantas/m²; 40% gramínea - 60%
leguminosa; 60 - 90 plantas/m²;
- 17) D₁₅₀P₈₀ - 150 plantas/m²; 20% gramínea - 80%
leguminosa; 30 - 120 plantas/m²;
- 18) D₁₅₀P₁₀₀ - 150 plantas/m²; 0% gramínea - 100%
leguminosa; 0 - 150 plantas/m².

3.6. Características das Sementes

As sementes das espécies forrageiras em estudo eram sementes comerciais adquiridas na região.

As sementes, analisadas pelo Laboratório de Análise de Sementes de Campinas, revelaram as seguintes características, expressas na Tabela 3.

TABELA 3 - Características das sementes das espécies forrageiras utilizadas no experimento.

Espécie	Pureza	% Germinação	Valor Cultural
Brachiaria	47,4	9,0	4,3
Setária	60,0	29,0	17,4
Siratro	97,6	83,0	80,6

A relação entre densidades em estudo e taxas de semeadura equivalente, foram calculadas com base nos dados da AGROCERES (1974) citados por ZIMMER (1981) e DE LOCH (1977) e nas características das sementes contidas na Tabela 3 estão expressas na Tabela 4.

TABELA 4 - Relação entre densidades e taxas de semeadura das espécies forrageiras usadas.

Espécies	Densidade plantas/m ²	Taxa de semeadura equivalente (kg/ha)
Brachiaria	50	10,71
	100	21,42
	150	32,13
Setária	50	0,57
	100	1,14
	150	1,71
Siratro	50	7,32
	100	14,64
	150	21,96

3.7. Consorciações Estabelecidas

As densidades de plantas e proporções gramínea-leguminosa, foram testadas em duas consorciações: brachiaria-siratro (*Brachiaria decumbens* Stapf - *Macroptilium atropurpureum* cv. Siratro DC Urb) e setária-siratro (*Setaria anceps* cv. Kazungula - *Macroptilium atropurpureum* cv. Siratro DC Urb).

Para os dois tipos de consorciação, a semeadura foi realizada em linhas espaçadas de 0,20 m entre si, introduzindo-se alternativamente a gramínea e a leguminosa; em quantidades suficientes para garantir, com segurança, a emergência do número de plantas em estudo. Para a consorciação brachiaria-siratro, a semeadura foi realizada em 10 de dezembro de 1980, e para a consorciação setária-siratro a semeadura foi realizada em 17 de dezembro de 1980.

3.8. Desbaste e Rebaixamento

O desbaste nas densidades e proporções em estudo foi realizado quando as plantas atingiram entre 0,05 e 0,10 m de altura levando-se em consideração o número de plantas em estudo sem considerar o número de linhas semeadas em 09 e 16 de janeiro de 1981, e o corte de uniformização do "stand" foi realizado na consorciação brachiaria-siratro em 14 de fevereiro de 1981 e para a consorciação setária-siratro em 27 de fevereiro de 1981.

3.9. Altura e Intervalo de Corte

A altura de corte estipulada foi entre 0,10 - 0,12 m de altura do solo, enquanto que o intervalo entre cortes foi de 6 semanas no crescimento de verão (outubro - março) e de 9 semanas no crescimento de inverno (abril-setembro).

3.10. Coleta do Material

A avaliação foi realizada através de 7 cortes na consorciação braquiaria-siratro, efetuados em 27/03, 29/05, 31/07, 11/09, 23/10, 04/12/82; e de 6 cortes na consorciação setária-siratro, efetuados em 10/04, 12/06, 14/08, 06/11, 18/12/81 e 05/02/82 (corte de 25/09/81 não foi realizado, pois as plantas não atingiram altura de corte).

Os cortes foram feitos manualmente com cutelos, separando-se as componentes gramínea e leguminosa, onde foi determinado o peso verde de cada componente; retirada uma amostra representativa de 0,4 - 0,5 kg de cada uma, que foram coloçadas em estufa com circulação forçada de ar a 65 - 70°C até peso constante. Posteriormente foi determinado o peso seco das amostras, que em seguida passaram por moinho de laboratório tipo Willey, com peneira de aço inox malha Mesh 20, e acondicionadas em frascos de vidro etiquetados.

3.11. Avaliação dos Resultados

A avaliação dos resultados foi feita através das seguintes determinações:

3.11.1. Porcentagem Média Anual de Matéria Seca

Determinada em estufa seca a 105°C por um período mínimo de 4 horas; sendo que cada amostra das componentes representa a média de 4 repetições; enquanto que a porcentagem de matéria seca por corte representa a média de 4 blocos enquanto que a porcentagem média anual foi obtida pela média aritmética de cada componente nos diversos cortes realizados.

3.11.2. Produção Anual de Matéria Seca

Foi determinada em cada componente, com base na matéria seca a 105°C , e produção conjunta obtida pela soma da produção das componentes.

3.11.3. Teor Médio Anual de Proteína Bruta

O teor de proteína bruta foi determinado nas duas componentes em todos os cortes realizados, pelo método de Kjeldahl modificado segundo AOAC (1965) e os dados obtidos representam a média de duas repetições por amostra. O teor médio

anual em cada componente foi obtido pela média aritmética dos teores encontrados nos diversos cortes realizados.

3.11.4. Produção Anual de Proteína Bruta

Determinada para cada componente, pela somatória da produção de cada corte, enquanto que a produção conjunta foi obtida pela soma da produção anual das duas componentes.

3.11.5. Número de Leguminosas/m² ao Final do Ensaio

O número de plantas foi determinado após o 7º corte, em 22 de janeiro de 1982, para a consorciação braquiria-siratro; e após o 6º corte, em 05 de fevereiro de 1982, para a consorciação setária-siratro.

3.12. Análise Estatística

Os dados coletados foram analisados para as componentes gramínea e leguminosa separadamente quanto à porcentagem média de matéria seca e teor médio de proteína bruta, enquanto que a produção de matéria seca no rebaixamento, produção anual de matéria seca e produção anual de proteína bruta foram analisados também através da produção conjunta das componentes.

O número de plantas foi analisado apenas na com

ponente leguminosa, através do número de plantas desta componente obtido ao final do ensaio.

A análise de variância foi determinada de acordo com esquema "split-plot", tendo como parcelas o fator densidade, e como subparcelas o fator proporções. A análise de variância preliminar foi realizada nos efeitos D, P e na interação entre eles, segundo o esquema abaixo.

TABELA 5 - Esquema de análise de variância utilizado na avaliação dos resultados.

Causas de Variação	G.L.	
Blocos	3	
Densidades (D)	2	
Resíduo (a)	6	

Parcelas	11	

Proporções (P)	4	(5) a
D x P	8	(10) b
Resíduo (b)	36	(45) c

Subparcelas	59	

a, b, c = número de graus de liberdade para a produção conjunta.

Como no caso de tratamentos quantitativos, pode haver uma dependência entre eles e procurando ver se justifica a existência de uma correspondência funcional entre eles (equação de regressão) que ligue os valores dos tratamentos (x) aos

dados analisados (Y), a soma de quadrados de D e P foi decomposta em componente linear, quadrático e desvios, de acordo com os polinômios ortogonais.

A interação D x P desdobrada para se verificar os efeitos D dentro de P e P dentro de D. A soma de quadrados deste desdobramento também foi decomposta de acordo com os polinômios ortogonais em componente linear, quadrático, cúbico e de 4º grau.

As comparações das médias dos tratamentos foram realizadas pelo teste de Tukey.

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1. Consorciação Braquiaria-Siratro

4.1.1. Porcentagem de Matéria Seca

As porcentagens de matéria seca por corte estão expressas nas Tabelas e representam a média de quatro blocos, enquanto que a variação na porcentagem média anual estão representadas pelas Figuras.

4.1.1.1. Porcentagem de matéria seca da componente gramínea

A porcentagem de matéria seca por cortes da componente gramínea está expressa na Tabela 6 e representa a média de 4 repetições.

A Figura 1 representa a variação anual da matéria da componente gramínea, nas três densidades em estudo e re

presenta a média de todos os cortes realizados.

4.1.1.2. Porcentagem de matéria seca da componente leguminosa

A Tabela 7 mostra a porcentagem de matéria seca da componente leguminosa nos diferentes cortes realizados; enquanto que a Figura 2 mostra a variação na porcentagem média anual de matéria seca desta componente.

4.1.2. Produção Anual de Matéria Seca

4.1.2.1. Produção de matéria seca da componente gramínea

A análise de variância dos dados obtidos para a produção anual de matéria seca da componente gramínea está contida na Tabela 8. O valor de F obtido mostrou-se significativo para o efeito de blocos comprovando novamente a heterogeneidade da área. Embora a interação $P \times D$ não tenha se mostrado significativa, os valores de F obtidos do desdobramento da interação mostrou-se significativo apenas para D dentro de P_0 , indicando que, nesta proporção, a densidade de plantas usadas aumentou a produção anual de matéria seca da componente gramínea.

A decomposição das SQ dos efeitos mostrou (Tabe

Tabela 6 - Porcentagem de matéria seca da componente na consorciação braquiária-siratro
(Média de 4 repetições).

	1º	2º	3º	CORTES			7º
				4º	5º	6º	
D ₅₀ P ₀	22,08	30,07	47,97	63,30	37,40	27,04	33,35
D ₅₀ P ₂₀	21,05	45,66	41,73	60,80	37,26	26,46	36,48
D ₅₀ P ₄₀	21,12	39,18	44,70	65,98	38,53	25,56	34,98
D ₅₀ P ₆₀	21,73	43,73	50,65	61,46	36,49	26,86	34,21
D ₅₀ P ₈₀	21,07	43,39	46,07	65,68	37,16	26,44	35,29
D ₁₀₀ P ₀	21,34	43,98	53,64	71,28	38,79	29,09	35,82
D ₁₀₀ P ₂₀	19,68	44,20	45,23	69,02	38,09	26,59	34,00
D ₁₀₀ P ₄₀	21,04	47,64	43,73	67,49	39,55	26,10	30,70
D ₁₀₀ P ₆₀	21,02	42,62	46,04	63,08	36,02	26,46	32,73
D ₁₀₀ P ₈₀	21,36	45,73	50,97	65,63	37,38	26,98	32,69
D ₁₅₀ P ₀	19,41	44,30	45,87	67,13	41,27	24,20	35,02
D ₁₅₀ P ₂₀	20,33	46,10	47,59	70,62	39,74	26,79	33,97
D ₁₅₀ P ₄₀	19,95	43,08	46,51	64,39	33,37	26,36	34,32
D ₁₅₀ P ₆₀	20,05	43,22	47,97	66,48	36,22	26,45	32,61
D ₁₅₀ P ₈₀	21,31	43,68	44,90	64,92	37,15	26,49	32,29

FIGURA 1 - Variação na porcentagem média anual de matéria seca da componente gramínea; na consorciação braquiaria-siratro. (Média de 7 cortes).

TABELA 7 - Porcentagem de Matéria Seca da componente leguminosa na consorciação braquiaria-siratro. (Média de 4 repetições)

	1º	2º	3º	CORTES 4º	5º	6º	7º
D ₅₀ P ₂₀	44,06	68,45	- *	- *	66,82	40,40	48,28
D ₅₀ P ₄₀	46,46	71,71	-	-	70,87	-	58,14
D ₅₀ P ₆₀	32,47	68,37	-	-	70,95	42,13	47,15
D ₅₀ P ₈₀	29,69	59,80	-	-	67,96	46,85	38,19
D ₅₀ P ₁₀₀	19,85	34,26	49,96	52,69	33,51	22,82	26,60
D ₁₀₀ P ₂₀	41,94	72,55	-	-	74,10	30,79	37,76
D ₁₀₀ P ₄₀	39,27	72,67	-	-	80,22	-	57,76
D ₁₀₀ P ₆₀	38,61	72,17	-	-	75,41	51,69	50,30
D ₁₀₀ P ₈₀	28,82	66,38	-	-	71,81	41,15	48,01
D ₁₀₀ P ₁₀₀	18,78	35,67	55,80	64,30	34,15	23,04	25,98
D ₁₅₀ P ₂₀	38,94	71,70	-	-	74,80	54,81	48,16
D ₁₅₀ P ₄₀	35,90	70,71	-	-	75,64	45,09	49,37
D ₁₅₀ P ₆₀	38,53	68,57	-	-	70,64	55,54	49,09
D ₁₅₀ P ₈₀	33,22	68,98	-	-	67,87	40,61	46,89
D ₁₅₀ P ₁₀₀	18,70	34,48	51,26	65,31	30,58	23,44	26,02

* Plantas não atingiram altura de corte.

FIGURA 2 - Variação na porcentagem média anual de matéria seca da componente leguminosa na consorciação braquiaria-siratro. (Média de 7 cortes).

la 8) que, para P dentro de D_{50} , a curva de produção de matéria seca da componente se ajusta à equação linear, com R^2 de 95,32%, enquanto que para P dentro D_{100} a componente quadrática foi a que melhor se ajustou à produção anual de matéria seca da componente gramínea, sendo que o R^2 equivalente foi de 90,52%. Para D dentro P_0 a equação da componente quadrática é a que melhor explica os dados obtidos, sendo que o R^2 foi de 93,59%.

Pela Figura 3(a) observa-se que, para o efeito densidade, a produção de matéria seca da componente gramínea aumentou com o número de plantas, em concordância com AKINOLA (1981). Para D dentro de P_0 observa-se uma queda no parâmetro em análise, quando elevou-se a densidade de 50 para 100 plantas/m², entretanto, quando elevou-se a densidade para 150 plantas/m², a componente em estudo elevou sua produção anual de matéria seca.

Para P, P dentro D_{150} (Figura 3.b), observa-se que, elevando-se a participação da leguminosa na mistura, obtve-se uma queda linear na produção de matéria seca da componente, e para P dentro D_{150} a produção de matéria seca aumentou até P_{40} , passando, a partir desta, a declinar com aumentos na proporção gramínea-leguminosa.

As médias de densidades não se mostraram significativas quando comparadas pelo teste de Tukey, sendo que com portamento semelhante foi observado para as médias de proporções (Tabela 9).

TABELA 8 - Análise de variância, desdobramento da interação P x D, decomposição das SQ dos efeitos e coeficientes de determinação (R^2) para a produção de matéria seca da componente gramínea (t/ha/ano) na consorciação braquiaria-siratro.

Causas de Variação	G.L.	Q.M.	R^2
Blocos	3	140,420247**	
Densidades (D)	2	2,960838	
L	1	3,041	51,36
Q	1	2,879	48,63
Resíduo (a)	6	9,935412	
Proporções (P)	4	11,296428	
L	1	36,223	80,16
Q	1	6,517	14,42
P x D	8	13,165887	
P dentro D ₅₀	4	21,332220	
L	1	81,396**	95,39
Q	1	1,524	1,28
P dentro D ₁₀₀	4	13,607442	
L	1	2,093	3,84
Q	1	49,275*	90,52
P dentro D ₁₅₀	4	2,688531	
L	1	8,118	75,48
Q	1	1,857	17,27
Resíduo	36	9,893359	

Tabela 8 - continuação

Causas de Variação	G.L.	Q.M.	R ²
D dentro P ₀	2	33,029325*	
L	1	4,234	6,40
Q	1	61,824*	93,59
D dentro P ₂₀	2	1,134698	
L	1	0,00004	0,002
Q	1	2,269	99,99
D dentro P ₄₀	2	4,028635	
L	1	0,168	2,08
Q	1	7,889	97,91
D dentro P ₆₀	2	11,435010	
L	1	9,159	40,04
Q	1	13,710	59,95
D dentro P ₈₀	2	5,996724	
L	1	11,115	92,68
Q	1	0,877	7,31
Resíduo	31	9,901770

FIGURA 3 - Efeito da densidade de plantas (a) e produção gramínea-leguminosa estabelecida (b) na produção de matéria seca da componente gramínea (t/ha/ano) na consorciação braquiaria-siratro.

TABELA 9 - Diferenças mínimas significativas para a comparação de médias, coeficientes de variação e equações de regressão usadas na análise de variância para a produção de matéria seca da componente gramínea (t/ha/ano) na consorciação braquiaria-siratro (média de 4 repetições).

DENSIDADES	D ₅₀		D ₁₀₀		D ₁₅₀
	18,59a		18,40a		19,14a
PROPORÇÕES	P ₀	P ₂₀	P ₄₀	P ₆₀	P ₈₀
	19,57a	19,11a	19,24a	18,53a	17,11a
D.M.S. (5%)	D			P	
	3,05			3,69	
	(a)			(b)	
C.V. (%)	16,84			16,80	
EQUAÇÕES DE REGRESSÃO					R ² (%)
Densidades	L	Y = 18,1 + 0,0055 x			51,36
D dentro P ₀	Q	Y = 21,9 - 5,17 x + 0,012 x ²			93,59*
Proporções	L	Y = 19,8 - 0,0119 x			80,16
P dentro D ₅₀	L	Y = 21,4 - 0,071 x			95,39*
P dentro D ₁₀₀	Q	Y = 16,07 + 0,19 x - 0,0023 x ²			90,52*

As produções médias encontradas variaram de 18,59 t/ha/ano em D_{50} , a 19,14 t/ha/ano em D_{150} , enquanto que para proporções as produções variaram de 19,57 t/ha/ano em P_0 a 17,11 t/ha/ano em P_{80} . As produções encontradas foram superiores às citadas pela EMBRAPA (1981c) para a *Brachiaria humidicola* (2,955 t/ha/ano), para a *Brachiaria decumbens* australiana (4,435 t/ha/ano) e para *Brachiaria ruziziensis* (3,61 t/ha/ano), e as citadas por SERRÃO e SIMÃO NETO (1971) (1-2 t/ha/ano); e BULLER *et alii* (1972) (6-7 t/ha/ano); mas mostraram-se semelhantes às produções de matéria seca encontradas por WINTER *et alii* (1977) (18-20 t/ha/ano).

4.1.2.2. Produção de matéria seca da componente leguminosa

A análise de variância dos dados obtidos para a produção anual de matéria seca da componente leguminosa está contida na Tabela 10. O valor F encontrado mostrou-se significativo para proporções, indicando que a produção da matéria seca da componente em estudo foi afetada pela proporção gramínea-leguminosa estabelecida.

No desdobramento da interação $P \times D$, os valores de F mostraram-se significativos para P dentro D_{50} , P dentro D_{100} e P dentro D_{150} , mostrando que nas três densidades em estudo a proporção gramínea-leguminosa estabelecida afetou a produção anual de matéria seca da componente leguminosa.

TABELA 10 - Análise de variância, desdobramento da interação P x D, decomposição da SQ dos efeitos, coeficientes de determinação (R^2) para a produção de matéria seca da componente leguminosa (t/ha/ano) na consorciação braquiária-siratro.

Causas de Variação	G.L.	Q.M.	R^2
Blocos	3	0,663616	
Densidades (D)	2	0,813331	
L	1	0,0079	0,44
Q	1	1,6193	99,44
Resíduo (a)	6	0,697405	
Proporções (P)	4	358,381218**	
L	1	771,5500**	53,82
Q	1	488,2400**	34,05
P x D	8	0,528443	
P dentro D ₅₀	4	116,211492**	
L	1	266,5100**	57,33
Q	1	150,9700**	32,47
P dentro D ₁₀₀	4	108,924412**	
L	1	233,040**	53,48
Q	1	149,600**	34,33
P dentro D ₁₅₀	4	134,302199*	
L	1	272,900**	50,79
Q	1	189,150**	35,21
Resíduo	36	1,175644	

Tabela 10 - continuação.

Causas de Variação	G.L.	Q.M.	R ²
D dentro P ₂₀	2	0,032025	
L	1	0,0040	6,32
Q	1	0,0600	93,67
D dentro P ₄₀	2	0,063074	
L	1	0,0946	75,00
Q	1	0,0315	25,00
D dentro P ₆₀	2	0,165658	
L	1	0,1596	48,17
Q	1	0,1717	51,82
D dentro P ₈₀	2	0,780033	
L	1	1,4280	91,53
Q	1	0,1320	8,46
D dentro P ₁₀₀	2	1,886310	
L	1	1,0657	28,25
Q	1	2,7088	71,74
Resíduo	42	1,079996	

A decomposição da SQ de proporções mostra que a componente linear e quadrática foram significativas, com R^2 de 53,82% (linear) e 34,05% (quadrática), enquanto que na decomposição da SQ do desdobramento da interação observa-se que para P dentro D_{50} mostraram-se significativas as componentes linear e quadrática, com R^2 de 57,33% e 33,47%, respectivamente.

Para P dentro D_{100} as componentes linear (R^2 de 53,48%) e quadrática (R^2 de 34,33%), se mostraram significativas, enquanto que para P dentro D_{150} também as componentes linear e quadrática foram significativas, sendo que os R^2 foram, respectivamente, de 50,79% (linear) e 35,21% (quadrática).

Na Figura 4(a) tem-se o efeito da densidade de plantas na produção de matéria seca da componente leguminosa, onde observa-se que, à medida que aumenta-se a densidade de 50 para 100 plantas/m², diminui-se a produção de matéria seca da componente leguminosa, entretanto, esta produção aumenta na densidade 150 plantas/m². Na Figura 4(b) tem-se o efeito da proporção gramínea-leguminosa na produção de matéria seca da componente leguminosa, onde observa-se que P dentro D_{50} , P dentro D_{100} e P dentro D_{150} apresentam uma tendência de mesmo comportamento, ou seja, a produção de matéria seca da componente leguminosa não variou estatisticamente nas proporções estabelecidas, exceção à P_{100} onde estes valores foram elevados.

A comparação das médias de densidades pelo teste de Tukey mostrou-se não significativa, enquanto que para as médias de proporções apenas P_{100} (13,52 t/ha/ano) diferiu signi

FIGURA 4 - Efeito da densidade de plantas (a) e da proporção gramínea-leguminosa estabelecida (b) na produção de matéria seca da componente leguminosa (t/ha/ano) na consorciação braquiaria-siratro.

ficativamente ($P < 0,05$) das demais médias, sendo que as demais comparações entre as médias mostraram-se não significativas (Tabela 11).

Para o efeito densidade, a variação na produção de matéria seca da componente leguminosa foi de 3,98 t/ha/ano (D_{50}) a 3,95 t/ha/ano (D_{150}), enquanto que para o efeito proporção a variação foi de 1,24 t/ha/ano para P_{20} e 13,62 t/ha/ano para P_{100} . As produções médias das densidades foram superiores à encontrada por NG (1976) na consorciação braquiaria-centrosema com 2,35 t/ha/ano e a encontrada por AKINOLA (1981) na consorciação braquiaria-siratro com 2,01 t/ha/ano para a produção de matéria seca da componente leguminosa e inferior à encontrada pelo mesmo autor com a consorciação braquiaria-stylosanthes (4,6 t/ha/ano).

As produções médias das proporções foram máximas em P_{100} , sendo que nesta proporção as produções de matéria seca da componente leguminosa (13,62 t/ha/ano) foram superiores às encontradas por MATTOS (1977) com 5,0 - 6,0 t/ha/ano; RAYMENT *et alii* (1977), com 3,54 t/ha/ano; TOSI *et alii* (1979), com 4,4 e 1,9 t/ha/ano; MONTEIRO *et alii* (1980) com 0,99 e 1,876 t/ha/ano.

TABELA 11 - Diferenças mínimas significativas para a comparação de médias; coeficiente de variação e equações de regressão usadas na análise de variância da produção de matéria seca da componente leguminosa (t/ha/ano) na consorciação braquiaria-siratro (média de 4 repetições).

DENSIDADES	D ₅₀		D ₁₀₀		D ₁₅₀
	3,98a		3,64a		3,95a
PROPORÇÕES	P ₂₀	P ₄₀	P ₆₀	P ₈₀	P ₁₀₀
	1,24b	1,16b	1,46b	1,77b	13,62a
D.M.S. (5%)	D		P		
	0,81		1,27		
	(a)		(b)		
C.V. (%)	21,64		28,10		

EQUAÇÕES DE REGRESSÃO				R ² (%)
Proporções	L	Y=-3,7 + 0,126 x		53,82**
	Q	Y=8,1 - 0,038 x + 0,0042 x ²		34,05**
P dentro D ₅₀	L	Y=-3,7 - 0,129 x		57,33**
		Y= 7,7 - 0,36 x + 0,0051 x ²		32,47**
P dentro D ₁₀₀	L	Y=-3,6 + 0,12 x		53,48**
	Q	Y= 7,8 - 0,36 x + 0,00408 x ²		34,33**
P dentro D ₁₅₀	L	Y= -3,8 + 0,13 x		50,79**
		Y= 8,9 - 0,42 x + 0,0045 x ²		35,21**
Densidade	Q	Y= 5,04 - 0,028 x + 0,000139 x ²		99,55

4.1.2.3. Produção conjunta de matéria seca na consorciação braquiaria-siratro

A Tabela 12 contém a análise de variância dos dados obtidos para a produção conjunta de matéria seca na consorciação braquiaria-siratro. Os valores de F mostraram-se significativos para blocos, o que indica heterogeneidade na área experimental, e para proporções, que indica que o parâmetro em análise foi afetado pela proporção gramínea-leguminosa estabelecida.

O desdobramento da interação $P \times D$ revelou, através dos valores de F, significância para P dentro D_{50} , P dentro D_{100} , P dentro D_{150} e para D dentro P_0 , evidenciando que nas três densidades o parâmetro em análise foi afetado pela proporção gramínea-leguminosa, e que em P_0 o parâmetro em análise foi afetado pela densidade de plantas em estudo.

A decomposição de SQ de proporções mostra que a componente linear e quadrática se mostram significativas, com R^2 de 50,69% (linear) e 42,79% (quadrática), enquanto que para densidades a decomposição de SQ foi não significativa. Para o desdobramento da interação, a decomposição da SQ de P dentro D a componente linear se mostrou significativa para P dentro D_{50} e P dentro D_{150} , sendo que os R^2 foram, respectivamente, 85,11% e 50,39%; e para P dentro D_{100} a componente quadrática é que se mostrou significativa, com R^2 de 86,65%.

Na Figura 5(a) tem-se o efeito da densidade de

QUADRO 12 - Análise de variância, desdobramento da interação P x D, decomposição das SQ dos efeitos, coeficientes de determinação (R^2) para a produção conjunta de matéria seca (t/ha/ano) na consorciação braquiaria-siratro.

Causas de Variação	G.L.	Q.M.	R^2
Blocos	3	131,384500**	
Densidades (D)	2	5,373596	
L	1	2,5576	23,79
Q	1	8,1891	76,20
Resíduo (a)	6	10,382130	
Proporções (P)	5	81,517636**	
L	1	206,6300**	50,69
Q	1	174,41100**	42,79
P x D	10	9,291352	
P dentro D ₅₀	5	33,509707**	
L	1	142,6100**	85,11
Q	1	10,5220	6,28
P dentro D ₁₀₀	5	42,551655**	
L	1	26,7590	12,57
Q	1	184,3600**	86,65
P dentro D ₁₅₀	5	24,038955*	
L	1	60,5700*	50,39
Q	1	36,6360	30,48
Resíduo	45	9,099307	
D dentro P ₀	2	32,168699*	
L	1	4,2340	6,58
Q	1	60,1030*	93,41

Tabela 12 - Continuação.

Causas de Variação	G.L.	Q.M.	R ²
D dentro P ₀	2	32,168699*	
L	1	4,2340	6,38
Q	1	60,1030*	93,41
D dentro P ₂₀	2	1,754610	
L	1	0,0055	0,15
Q	1	3,5037	99,84
D dentro P ₄₀	2	3,471778	
L	1	0,0097	0,14
Q	1	6,9337	99,85
D dentro P ₆₀	2	9,013656	
L	1	7,9003	43,82
Q	1	10,1270	56,17
D dentro P ₈₀	2	3,535301	
L	1	4,6512	65,78
Q	1	2,4193	34,21
D dentro P ₁₀₀	2	1,886310	
L	1	1,0657	28,25
Q	1	2,7068	71,74
Resíduo	49	9,313111	

plantas na produção conjunta de matéria seca da consorciação braquiaria-siratro, onde observa-se uma queda na produção com o aumento na densidade de 50 para 100 plantas/m², elevou-se para valores superiores aos obtidos com a densidade 50 plantas/m².

Na Figura 5(b) tem-se o efeito das proporções na produção conjunta de matéria seca. Para a média das proporções e para P dentro D₁₀₀ a produção de matéria seca aumenta até P₄₀ passando a declinar a partir desta proporção, em concordância com CORBEA e MARTINES (1980) e RICKERT e HUMPHREYS (1970), que aumentaram a produção de matéria seca com aumentos na densidade de plantas até determinado ponto, sendo que, a partir deste, à medida que aumentou-se a densidade, diminuiu-se a produção de matéria seca. Para as densidades de 50 e 100 plantas/m², a queda de produção de matéria seca com o aumento na densidade de plantas foi linear.

A comparação das médias pelo teste de Tukey revela que as médias de densidades não diferiram significativamente ($P < 0,05$), quando comparadas entre si, e que para as médias de proporções, enquanto que as demais médias não diferiram quando comparadas entre si (Tabela 13).

As proporções encontradas para as densidades variaram entre 18,81 t/ha/ano (D₅₀) e 19,28 t/ha/ano (D₁₅₀) e foram superiores às citadas pela EMBRAPA (1981c), que foi de 4,32 t/ha/ano na consorciação brachiaria humidicola-stylosanthes, 5,32 t/ha/ano na brachiaria decumbens australiana-stylosanthes, e de 6,55 t/ha/ano na consorciação brachiaria ruzi

FIGURA 5 - Efeito da densidade de plantas (a) e da proporção gramínea-leguminosa estabelecida (b) na produção conjunta de matéria seca (t/ha/ano) na consorciação brachiaria-siratro.

TABELA 13 - Diferenças mínimas significativas para a comparação de médias, coeficientes de variação e equações de regressão usadas na análise de variância para a produção conjunta de matéria seca (t/ha/ano) na consorciação brachiaria-siratro (média de 4 repetições).

DENSIDADES	D ₅₀			D ₁₀₀		D ₁₅₀
	18,81a			18,33a		19,28a
PROPORÇÕES	P ₀	P ₂₀	P ₄₀	P ₆₀	P ₈₀	P ₁₀₀
	19,59a	20,34a	20,41a	20,64a	18,84a	13,62b
D.M.S. (5%)	D			P		
	2,85			3,66		
	(a)			(b)		
C.V. (%)	17,12			16,03		
EQUAÇÕES DE REGRESSÃO						R ² (%)
Proporções	L	Y = 21,9 - 0,049 x				50,69**
	Q	Y = 19,2+0,106x - 0,0015 x ²				42,79**
P dentro D ₅₀	L	Y = 22,3 - 0,0713 x				85,11**
P dentro D ₁₀₀	Q	Y = 16,1 + 2,46 x-0,0027 x ²				86,65**
P dentro D ₁₅₀	L	Y = 21,6 - 0,046 x				50,39*
D dentro P ₀	Q	Y = 21,9-0,511x + 0,0118 x ²				93,41*
Densidades	Q	Y = 80,7-0,526x+0,00028 x ²				76,20

ziensis-stylosanthes, e ainda se mostraram superiores à produção de matéria seca encontrada por AKINOLA (1981), com produções de 6,5 t/ha/ano para a consorciação brachiaria-siratro.

As produções encontradas ainda superaram as encontradas por NG (1976) na consorciação brachiaria-centrosema, com 14,41 t/ha/ano, e na consorciação brachiaria-stylosanthes, com 16,0 t/ha/ano.

4.1.3. Teor de Proteína Bruta

4.1.3.1. Teor de proteína bruta da componente gramínea

Os teores de proteína bruta da componente gramínea (média de 4 repetições) nos 7 cortes realizados, estão contidos na Tabela 14.

A Figura 6 representa a variação média anual de proteína bruta da componente gramínea (média de todos os cortes realizados) para as três densidades em estudo.

4.1.3.2. Teor de proteína bruta da componente leguminosa

A Tabela 15 contem os teores de proteína bruta da componente leguminosa nos diferentes cortes realizados, enquanto que a Figura 7 representa a variação média anual do

TABELA 14 - Teor de proteína da componente gramínea na consorciação braquiaria-siratro. (média de 4 repetições).

	CORTES						
	1º	2º	3º	4º	5º	6º	7º
D ₅₀ P ₀	7.56	10.37	10.40	11.12	12.84	5.27	7.01
D ₅₀ P ₂₀	7.99	11.60	10.89	11.35	13.75	5.83	6.98
D ₅₀ P ₄₀	8.20	11.16	11.18	12.24	13.78	5.98	7.17
D ₅₀ P ₆₀	8.19	11.11	11.25	11.37	13.81	5.75	7.36
D ₅₀ P ₈₀	8.53	10.40	10.35	12.16	13.17	5.49	7.32
D ₁₀₀ P ₀	7.66	9.15	8.63	9.44	10.93	4.83	6.78
D ₁₀₀ P ₂₀	7.94	10.41	10.12	11.43	12.74	5.42	7.05
D ₁₀₀ P ₄₀	8.64	11.94	11.87	12.35	13.97	5.81	7.27
D ₁₀₀ P ₆₀	8.31	11.19	11.28	12.35	12.90	5.69	7.20
D ₁₀₀ P ₈₀	7.79	10.54	10.15	10.77	13.35	5.20	6.83
D ₁₅₀ P ₀	7.81	10.59	9.58	10.89	12.41	5.44	6.78
D ₁₅₀ P ₂₀	8.39	11.64	10.34	12.02	13.86	5.85	7.16
D ₁₅₀ P ₄₀	7.99	10.51	9.81	11.41	12.55	5.59	6.87
D ₁₅₀ P ₆₀	8.26	10.31	9.91	12.68	12.91	4.94	7.00
D ₁₅₀ P ₈₀	8.14	10.63	9.97	11.61	13.26	5.05	6.76

FIGURA 6 - Variação no teor médio anual de proteína bruta da componente gramínea na consorciação braquiaria-siratro (média de 7 cortes).

Tabela 15 - Teor de proteína bruta da componente leguminosa na consorciação braquiaria-siratro
(Média de 4 repetições).

	1º	2º	3º	CORTES 4º	5º	6º	7º
D ₅₀ P ₂₀	14.20	15.48	- *	-	13.83	15.46	16.75
D ₅₀ P ₄₀	14.31	15.63	-	-	13.93	-	16.68
D ₅₀ P ₆₀	13.64	15.10	-	-	14.27	15.84	16.56
D ₅₀ P ₈₀	13.91	16.10	-	-	15.55	16.00	17.30
D ₅₀ P ₁₀₀	15.68	15.09	14.79	15.19	18.16	14.26	15.96
D ₁₀₀ P ₂₀	14.38	16.41	-	-	14.01	14.66	16.23
D ₁₀₀ P ₄₀	14.01	16.47	-	-	15.50	-	15.90
D ₁₀₀ P ₆₀	14.74	16.16	-	-	14.24	15.37	16.37
D ₁₀₀ P ₈₀	13.75	16.33	-	-	15.34	13.96	16.79
D ₁₀₀ P ₁₀₀	16.37	15.41	15.92	15.22	19.75	14.58	16.60
D ₁₅₀ P ₂₀	14.06	16.11	-	-	14.71	15.57	16.22
D ₁₅₀ P ₄₀	13.37	16.00	-	-	16.53	13.66	17.14
D ₁₅₀ P ₆₀	15.16	16.23	-	-	14.33	14.73	16.95
D ₁₅₀ P ₈₀	14.81	15.85	-	-	14.60	15.41	17.52
D ₁₅₀ P ₁₀₀	16.87	15.86	16.16	15.09	18.74	14.58	15.57

* Plantas não atingiram altura de corte.

FIGURA 7 - Variação no teor médio anual de proteína bruta da componente leguminosa na consorciação braquiaria-siratro (média de 7 cortes).

do teor de proteína bruta desta componente.

4.1.4. Produção Anual de Proteína Bruta

4.1.4.1. Produção de proteína bruta da componente gramínea

A análise de variância dos dados obtidos para a produção anual de proteína bruta da componente gramínea está contida na Tabela 16. Dos valores de F obtidos apenas o de blocos é que se mostrou significativo, o que permite dizer que o parâmetro em discussão não foi afetado pela densidade de plantas, nem pela proporção gramínea-leguminosa estabelecida.

A decomposição da SQ do desdobramento da interação P x D mostra que em P dentro D₅₀ a componente linear foi significativa, com R² igual a 93,49%, e que em P dentro D₁₀₀ foi significativa a componente quadrática, com R² igual a 47,77%.

Observando-se a Figura 8(a), nota-se que a queda na produção de proteína bruta da componente gramínea foi bastante pequena, quando elevou-se a densidade de 50 para 100 plantas/m², e pequeno também foi o aumento de produção quando elevou-se a densidade de 100 para 150 plantas/m², que à medida que eleva-se a proporção gramínea-leguminosa diminui linearmente a produção anual de proteína bruta da componente gramínea, enquanto que para a densidade 100 plantas/m², à medida que eleva-se a participação da leguminosa até 40% na mistura, eleva-

TABELA 16 - Análise de variância, desdobramento da interação P x D, decomposição das SQ dos efeitos, coeficientes de determinação (R^2) para a produção de proteína bruta da composição gramínea (t/ha/ano) na consorciação brachiaria-siratro.

Causas de Variação	G.L.	Q.M.	R^2
Blocos	3	1,439019	
Densidades (d)	2	0,003222	
L	1	0,0004	6,55
Q	1	0,0060	93,44
Resíduo (a)	6	0,049405	
Proporções (P)	4	0,0889437	
L	1	0,1092	30,69
Q	1	0,1621	45,58
P x D	8	0,103881	
P dentro D ₅₀	4	0,100632	
L	1	0,3763*	93,49
Q	1	0,0001	0,04
P dentro D ₁₀₀	4	0,186695	
L	1	0,0189	2,53
Q	1	0,3568*	47,77
P dentro D ₁₅₀	4	0,009380	
L	1	0,0093	24,79
Q	1	0,0075	20,10
Resíduo	36	0,077636	

Tabela 16 - continuação.

Causas de Variação	G.L.	Q.M.	R ²
D dentro P ₀	2	0,102900	
L	1	0,0882	42,85
Q	1	0,1176	57,14
D dentro P ₂₀	2	0,109308	
L	1	0,0001	0,05
Q	1	0,2185	99,94
D dentro P ₄₀	2	0,074258	
L	1	0,0120	8,08
Q	1	0,1365	91,91
D dentro P ₆₀	2	0,104925	
L	1	0,0364	17,36
Q	1	0,1734	82,63
D dentro P ₈₀	2	0,027358	
L	1	0,0325	59,41
Q	1	0,0222	40,58
Resíduo	42	0,077636

FIGURA 8 - Efeito da densidade de plantas (a) e da proporção gramínea-leguminosa estabelecida (b) na produção de proteína bruta da componente gramínea (t/ha/ano) na consorciação brachiaria-siratro.

-se a produção anual de proteína bruta da componente gramínea, pela maior introdução de nitrogênio no sistema, mas a partir desta proporção a produção tende a declinar, o que está relacionado com a queda de produção de matéria seca da gramínea (pela redução no número de plantas).

A comparação pelo teste de Tukey não revelou significância para as médias de densidades, nem para as médias de proporções (Tabela 17).

As produções anuais de proteína bruta encontradas variaram de 1,54 t/ha/ano (na densidade de 50 plantas/m²), 1,51 t/ha/ano (na densidade de 100 plantas/m²), e 1,53 t/ha/ano (na densidade de 150 plantas/m²). Para as proporções as variações foram de 1,55 t/ha/ano (P₀) a 1,39 t/ha/ano (P₁₀₀), e foram superiores às encontradas por THAIRU (1976) na consorciação brachiaria-centrosema, com 0,42 t/ha/ano e na consorciação brachiaria-stylonsanthes, com 0,57 t/ha/ano.

4.1.4.2. Produção anual de proteína bruta da componente leguminosa

Os dados relativos à análise de variância para a produção anual de proteína bruta estão contidos na Tabela 18. Os valores de F encontrados mostraram-se significativos para os efeitos D e P, bem como para a interação destes dois fatores, o que significa que a densidade de plantas usada, a proporção gramínea-leguminosa estabelecida, assim como a interação

TABELA 17 - Diferenças mínimas significativas para a comparação de médias, coeficientes de variação e equações de regressão usadas na análise de variância para a produção de proteína bruta da componente gramínea (t/ha/ano) na consorciação brachiaria-si-ratro (média de 4 repetições).

DENSIDADES	D ₅₀		D ₁₀₀		D ₁₅₀
	1,54a		1,51a		1,53a
PROPORÇÕES	P ₀	P ₂₀	P ₄₀	P ₆₀	P ₈₀
	1,55a	1,52a	1,63a	1,54a	1,39a
D.M.S. (5%)	D		P		
	0,21		0,32		
	(a)		(b)		
C.V. (%)	14,49		18,17		
EQUAÇÕES DE REGRESSÃO					R ² (%)
Proporções	Q	Y = 1,5 + 0,0047x - 0,0000776x ²			45,58
P dentro D ₅₀	Q	Y = 1,8 - 0,0048 x			93,49*
P dentro D ₁₅₀	Q	Y = 0,8 + 0,025 x - 0,00019x ²			47,77*
Densidades	Q	Y = 1,6 - 0,00176x + 0,00000849x ²			93,44

TABELA 18 - Análise de variância, desdobramento da interação P x D, decomposição da SQ dos efeitos, coeficientes de determinação (R^2) para a produção de proteína bruta da componente leguminosa (t/ha/ano) na consorciação brachiaria-siratro.

Causas de Variação	G.L.	Q.M.	R^2
Blocos	3	0,012488	
Densidades (D)	2	0,233031*	
L	1	0,3010*	64,59
Q	1	0,1650	35,40
Resíduo (a)	6	0,041530	
Proporções (P)	4	7,630969**	
L	1	14,9530**	48,98
Q	1	9,0535**	29,66
P x D	8	0,264127**	
P dentro D ₅₀	4	2,233195**	
L	1	2,8783**	32,22
Q	1	1,4304**	16,01
P dentro D ₁₀₀	4	2,833605**	
L	1	6,0606**	53,47
Q	1	3,8745**	34,47
P dentro D ₁₅₀	4	3,092424**	
L	1	6,4480**	52,12
Q	1	4,1911**	33,88
Resíduo (b)	36	0,049280	

Tabela 18 - continuação.

Causas de Variação	G.L.	Q.M.	R ²
D dentro P ₂₀	2	0,000474	
L	1	0,0006	64,47
Q	1	0,0003	35,52
D dentro P ₄₀	2	1,204558**	
L	1	1,7391**	72,18
Q	1	0,6700**	27,81
D dentro P ₆₀	2	0,002633	
L	1	0,0024	46,51
Q	1	0,0028	53,48
D dentro P ₈₀	2	0,019308	
L	1	0,0338	87,52
Q	1	0,0048	12,47
D dentro P ₁₀₀	2	0,062558	
L	1	0,1225	97,91
Q	1	0,0026	2,08
Resíduo	42	0,047730	

ção de densidades x proporções afetaram a anual de proteína bruta da componente leguminosa.

No desdobramento da interação P x D, os valores de F também foram significativos para P dentro D₅₀, P dentro D₁₀₀, P dentro D₁₅₀, e para D dentro P₄₀, que implica dizer que nas três densidades em estudo, a proporção gramínea-leguminosa estabelecida afetou a produção anual de proteína bruta na componente leguminosa, e que na proporção 60% gramínea - 40% leguminosa, este parâmetro foi afetado pela densidade de plantas usadas.

A decomposição da SQ dos efeitos, também contida na Tabela 18, mostra que, para D a componente linear foi significativa, com R^2 igual a 64,59%, enquanto que, para proporções foram significativas as componentes linear (R^2 igual a 48,98%), quadrática (R^2 de 29,66%). Para o desdobramento da interação P x D, a decomposição da SQ mostra que, em P dentro D₅₀, foram significativas as componentes linear e quadrática, sendo que os R^2 equivalentes foram de 32,22% (linear) e 16,01% (quadrática); em P dentro D₁₀₀ foram significativas as componentes linear, quadrática, enquanto que para P dentro D₁₅₀ foram significativas as componentes linear (R^2 igual a 52,12%), quadrática (R^2 igual a 33,88%). Para D dentro P₄₀ foram significativas as componentes linear e quadrática, sendo que os R^2 foram de 72,18% e 27,81%, respectivamente.

Pela Figura 9(a) nota-se que para o efeito D a produção de proteína bruta da componente leguminosa diminui li

———— P	
$Y = 1,21 - 0,051x + 0,00058x^2$	$R^2 = 29,60^{**}$
----- P dentro D ₅₀	
$Y = 1,08 - 0,034x + 0,00039x^2$	$R^2 = 16,01^{**}$
..... P dentro D ₁₀₀	
$Y = 1,24 - 0,059x + 0,00065x^2$	$R^2 = 34,18^{**}$
..... P dentro D ₁₅₀	
$Y = 1,30 - 0,061x + 0,00068x^2$	$R^2 = 33,88^{**}$

FIGURA 9 - Efeito da densidade de plantas(a) e da proporção gramínea-leguminosa estabelecida (b) na produção de prteína bruta da componente leguminosa (t/ha/ano) na consorciação brachiaria-siratro.

nearmente com a densidade de plantas. Todavia, em P_{40} o parâmetro diminui com o aumento no número de plantas; entretanto, quando eleva-se D_{100} aumenta-se a produção de matéria seca da componente leguminosa. Para proporções (Figura 9.b), nota-se que em P a produção de matéria seca da componente leguminosa diminuiu quando esta passou de P_{20} para P_{40} , entretanto, a partir desta elevou-se rapidamente. Tal comportamento foi semelhante também para P dentro D_{50} , P dentro D_{100} e P dentro D_{150} , isto é, nas três densidades houve uma mesma tendência de comportamento que foi característico por uma queda inicial e grande aumento na produção de matéria seca na produção 100% de leguminosa.

Na comparação das médias pelos teste de Tukey (Tabela 19), observa-se que as médias de densidades, quando comparadas, mostraram que D_{50} diferiu significativamente ($P < 0,05$) quando comparada com D_{100} , embora não tenha definido quando comparada com D_{150} e que estas duas últimas, quando comparadas entre si, também não revelaram diferença significativa. A comparação das médias de P mostra que P_{100} diferiu significativamente ($P < 0,05$) quando comparada com as demais médias de proporções e que P_{40} também diferiu significativamente ($P < 0,05$) quando comparada com P_{20} ; e ainda que P_{60} também diferiu significativamente ($P < 0,05$) quando comparada com P_{40} . As demais comparações entre as médias foram não significativas.

Para a comparação de P dentro D_{50} , o teste de Tukey revelou que P_{100} diferiu significativamente ($P < 0,05$) quan

TABELA 19 - Diferenças mínimas significativas para a comparação de médias, coeficientes de variação e equações de regressão usadas na análise de variância, para a produção de proteína bruta na componente leguminosa (t/ha/ano) na consorciação brachiária-siratro (média de 4 repetições).

PROPORÇÕES						
	P ₂₀	P ₄₀	P ₆₀	P ₈₀	P ₁₀₀	Média
D ₅₀	0,19cA	1,13bA	0,25cA	0,35cA	1,92aA	0,76A
D ₁₀₀	0,16bA	0,16bA	0,20bA	0,24bA	2,07aA	0,57B
D ₁₅₀	0,17bA	0,19bA	0,21bA	0,22bA	2,16bA	0,59AB
Média	0,17c	0,49b	0,22c	0,27cb	2,05a	
D.M.S. (5%)		D	P	P x D	PdD	DdP
		0,19	0,26	0,57	0,45	0,37
			(a)		(b)	
C.V. (%)			31,61		34,43	
EQUAÇÕES DE REGRESSÃO						R ² (%)
Densidades	L	Y = 0,8 - 0,00173 x				64,59*
D dentro P ₄₀	Q	Y = 1,4 - 0,0233 x				72,18**
	Q	Y = 3,1 - 0,123 x + 0,00125 x ²				27,81**
Proporções	L	Y = -0,4 + 0,0176 x				48,98**
	Q	Y = 1,2 - 0,0519 x + 0,00058 x ²				29,66**
P dentro D ₅₀	L	Y = -0,036 + 0,013 x				32,22**
	Q	Y = 1,08 - 0,0345 x + 0,00039x ²				16,01**
P dentro D ₁₀₀	L	Y = -0,5 + 0,019 x				53,47**
	Q	Y = 1,2 - 0,05x + 0,00065 x ²				34,18**
P dentro D ₁₅₀	L	Y = -0,6 + 0,02 x				52,12**
	Q	Y = 1,3 - 0,061 x + 0,00068x ²				33,88**

do comparada com as demais proporções; que P_{80} , P_{60} e P_{40} também diferiram significativamente ($P < 0,05$) quando comparada com P_{60} , P_{40} e P_{20} , respectivamente. P_{100} também diferiu significativamente ($P < 0,05$), quando comparada às demais densidades 100 e 150 plantas/m², sendo que também em ambas as demais comparações de médias revelaram-se não significativas.

A produção anual de proteína bruta da componente leguminosa na consorciação brachiaria-siratro variou entre 0,76 t/ha/ano (D_{50}) a 0,59 t/ha/ano (D_{150}), enquanto que para proporções as variações estiveram entre 0,17 t/ha/ano (P_{20}) e 2,05 t/ha/ano (P_{100}). Neste caso os resultados encontrados foram ligeiramente superiores aos citados por NG (1976), com 0,42 t/ha/ano na consorciação brachiaria-centrosema, e 0,57 t/ha/ano na consorciação brachiaria-stylonsanthes.

4.1.4.3. Produção conjunta de proteína bruta

A Tabela 20 contem a análise de variância dos dados obtidos para a produção conjunta de proteína bruta para a consorciação brachiaria-siratro. Os valores de F encontrados se mostram significativos para blocos e P, indicando que no caso de proporção, a produção anual conjunta de proteína bruta da consorciação brachiaria-siratro foi afetada pela proporção gramínea-leguminosa estabelecida. No desdobramento da interação P x D os valores de F foram significativos para P dentro D_{100} .

TABELA 20 - Análise de variância, desdobramento da interação P x D, decomposição das SQ dos efeitos, coeficientes de determinação (R^2) para a produção conjunta de proteína bruta na consorciação brachiaria-siratro.

Causas de Variação	G.L.	Q.M.	R^2
Blocos	3	1,356183**	
Densidades (D)	2	0,009405	
L	1	0,0025	13,56
Q	1	0,0162	86,43
Resíduo (a)	6	0,066546	
Proporções (P)	5	0,331649**	
L	1	0,9062**	54,64
Q	1	0,0137	0,82
P x D	10	0,088720	
P dentro D ₅₀	5	0,035664	
L	1	0,0150	8,41
Q	1	0,0527	29,58
P dentro D ₁₀₀	5	0,293710**	
L	1	0,6880**	46,85
Q	1	0,0610	4,15
P dentro D ₁₅₀	5	0,179716	
L	1	0,4855*	54,03
Q	1	0,0485	5,40
Resíduo	45	0,075346	
D dentro P ₀	2	0,102900	
L	1	0,0882	42,85
Q	1	0,1176	57,14

Tabela 20 - continuação.

Causas de Variação	G.L.	Q.M.	R ²
D dentro P ₂₀	2	0,129175	
L	1	0,0000	0,004
Q	1	0,2583	99,99
D dentro P ₄₀	2	0,061758	
L	1	0,0045	3,65
Q	1	0,1190	96,34
D dentro P ₆₀	2	0,074308	
L	1	0,0210	14,13
Q	1	0,1276	85,86
D dentro P ₈₀	2	0,023433	
L	1	0,0000	0,10
Q	1	0,0468	99,89
D dentro P ₁₀₀	2	0,061433	
L	1	0,1200	97,70
Q	1	0,0028	2,29
Resíduo	50	0,073879	

A Tabela 20 contem ainda a decomposição das SQ dos efeitos. Para o efeito P observa-se que a componente linear se mostrou significativa, com R^2 de 54,64%. Para a decomposição da SQ no desdobramento da interação observa-se que para P dentro D_{100} a componente linear foi significativa, sendo que o R^2 correspondente foi de 46,85% e para P dentro D_{150} também foi significativa a componente linear, com R^2 igual a 54,03%.

Na análise de Figura 10(a), observa-se que o efeito da densidade de plantas na produção conjunta de proteína bruta foi praticamente nulo, causando pequena variação neste teor. O efeito da proporção gramínea-leguminosa estabelecida na produção conjunta de proteína bruta da consorciação brachíria-siratro pode ser vista na Figura 10(b), onde nota-se que, para P, P dentro D_{50} , P dentro D_{100} e P dentro D_{150} , o parâmetro aumenta linearmente com a participação da leguminosa na proporção estabelecida, o que era esperado, pois uma vez que aumenta-se o número de plantas de leguminosa, aumenta-se a introdução de nitrogênio no sistema de pastagens.

A comparação das médias pelo teste de Tukey (Tabela 21) revela que as médias de densidades não diferem quando comparadas entre si; e que para as proporções as comparações mostram P_{100} (2,05 t/ha/ano), diferindo significativamente ($P < 0,05$), quando comparada com P_0 (1,55 t/ha/ano), P_{20} (1,72 t/ha/ano), P_{80} (1,67 t/ha/ano), enquanto que as demais comparações revelaram-se não significativas.

FIGURA 10 - Efeito da densidade de plantas (a) e da proporção gramínea-leguminosa estabelecida (b) na produção conjunta de proteína bruta (t/ha/ano) na consorciação brachiaria-siratro.

TABELA 21 - Diferenças mínimas significativas para a comparação de médias, coeficientes de variação e equações de regressão usadas na análise de variância para a produção conjunta de proteína bruta (t/ha/ano) na consorciação brachiária-siratro (média de 4 repetições).

DENSIDADES		D ₅₀		D ₁₀₀		D ₁₅₀	
		1,76a		1,74a		1,78a	
PROPORÇÕES	P ₀	P ₂₀	P ₄₀	P ₆₀	P ₈₀	P ₁₀₀	
	1,55b	1,72b	1,81ab	1,76ab	1,67b	2,05a	
D.M.S. (5%)	D			P			
	0,22			0,33			
	(a)			(b)			
C.V. (%)	14,60			15,54			
EQUAÇÕES DE REGRESSÃO						R ² (%)	
Proporções	L	Y = 1,6 + 0,0032				54,64**	
	Q	Y = 1,6 + 0,0019 x + 0,000013 x ²				44,52**	
P dentro D ₁₀₀	L	Y = 1,4 + 0,0049 x				46,85**	
P dentro D ₁₅₀	L	Y = 1,5 + 0,0041 x				54,03*	
Densidades	Q	Y = 1,8 + 0,0024 x + 0,000012 x ²				86,43	

A produção conjunta de proteína bruta na consorciação braquiária-siratro variaram entre 1,76 t/ha/ano (densidade 50 plantas/m²) a 1,78 t/ha/ano (densidade 150 plantas/m²), enquanto que para proporções as variações foram entre 1,55 t/ha/ano em P₀ a 2,05 t/ha/ano em P₁₀₀. Estas produções foram superiores às encontradas por NG (1976) na consorciação braquiária-centrosema, com 0,94 t/ha/ano, e na consorciação braquiária-stylosanthes, com 1,11 t/ha/ano; e também supera as produções de proteína bruta citadas por JONES *et alii* (1967).

4.1.5. Número de Plantas de Leguminosas ao Final do Experimento na Consorciação Brachiaria-Siratro

Nas contagens realizadas após cada corte, nem sempre foi possível a determinação do comportamento das espécies pelo número de plantas, uma vez que o perfilhamento intenso da gramínea tornou impossível a individualização e contagem das plantas, fato mais evidente nas densidades mais altas e que levou à obtenção do número de plantas apenas para a componente leguminosa.

A Tabela 22 apresenta a análise de variância dos dados (transformados) obtidos para o número de plantas de leguminosa ao final do experimento. Os valores de F encontrados mostraram-se significativos para P, indicando que a proporção gramínea-leguminosa estabelecida afetou significativamente o número de plantas da leguminosa ao final do experimento. Da mesma

TABELA 22 - Análise de variância, desdobramento da interação P x D, decomposição da SQ dos efeitos, coeficientes de determinação (R^2) para o número de plantas da componente leguminosa ao final do ensaio na consorciação brachiaria-siratro.

Causas de Variação	G.L.	Q.M.	R^2
Blocos	3	1,559358	
Densidades (D)	2	4,844881	
L	1	9,2909	95,88
Q	1	0,3986	4,11
Resíduo (a)	6	1,714242	
Proporções (P)	4	62,163352**	
L	1	175,8700**	70,73
Q	1	59,8338**	24,06
P x D	8	3,726624	
P dentro D ₅₀	4	14,286745**	
L	1	44,5250**	77,91
Q	1	10,7500*	18,81
P dentro D ₁₀₀	4	11,993984**	
L	1	36,5680**	76,22
Q	1	10,2910*	21,45
P dentro D ₁₅₀	4	43,335871**	
L	1	105,0600**	60,61
Q	1	47,7600**	27,55
Resíduo	36	1,979131	
D dentro P ₂₀	2	0,205162	
L	1	0,1498	36,52
Q	1	0,2604	63,47

Tabela 22 - Continuação.

Causas de Variação	G.L.	Q.M.	R ²
D dentro P ₂₀	2	0,990713	
L	1	1,8590	93,82
Q	1	0,1223	6,17
D dentro P ₆₀	2	0,109197	
L	1	0,0005	0,25
Q	1	0,2178	99,74
D dentro P ₈₀	2	0,786338	
L	1	0,0029	0,18
Q	1	1,5697	99,81
D dentro P ₁₀₀	2	17,659899**	
L	1	25,9680**	73,52
Q	1	9,3517*	26,47
Resíduo	42	1,926153	

forma, no desdobramento da interação $P \times D$ os valores de F foram significativos para P dentro D_{50} , P dentro D_{100} , P dentro P_{150} , mostrando que nas três densidades o parâmetro em análise foi afetado pela proporção gramínea-leguminosa estabelecida; e ainda que em D dentro P_{100} o valor de F significativo é indicativo de que, nesta proporção, a densidade de plantas estabelecida teve influência no número final de plantas de leguminosa.

Na decomposição da SQ , também contida na Tabela 22, observa-se que para P foram significativas as componentes linear (R^2 de 70,73%) e quadrática (R^2 de 24,06%). Para a decomposição da SQ da interação, observa-se que para P dentro D_{50} e P dentro D_{100} foram significativas as componentes linear e quadrática, com R^2 , respectivamente, de 77,91% e 18,81% (P dentro D_{50}) e 76,22% e 21,45% (P dentro D_{100}), enquanto que para P dentro D_{150} se mostraram significativas as componentes linear e quadrática com R^2 de 60,61% e 27,55%, respectivamente.

Na análise da Figura 11(a), observa-se, como era esperado, que o número de plantas de leguminosa ao final do experimento eleva-se com a densidade de plantas estabelecida, sendo que tal fato é mais acentuado quando analisado dentro de P_{100} apesar do número de plantas apresentar pequena queda em D_{100} , elevando-se rapidamente em D_{150} . Tal fato também é observado na Figura 11(b), que ilustra o efeito da proporção gramínea-leguminosa no número de plantas/m² ao final do ensaio, e que permite afirmar que nas três densidades em estudo a tendên

FIGURA 11 - Efeito da densidade de plantas (a) e da proporção gramínea-leguminosa estabelecida (b) no número de plantas de leguminosa ao final do experimento na consorciação brachiaria-siratro.

TABELA 23 - Diferenças mínimas significativas para a comparação de médias, coeficientes de variação e equações de regressão usadas na análise de variância para o número de plantas da componente leguminosa na consorciação brachiária-siratro (média de 4 repetições).

DENSIDADES	D ₅₀		D ₁₀₀		D ₁₅₀
	4,42a ¹		4,73a		5,39a
PROPORÇÕES	P ₂₀	P ₄₀	P ₆₀	P ₈₀	P ₁₀₀
	3,31b	3,61b	3,77b	4,73b	8,80a
D.M.S. (5%)	D			P	
	1,27			1,65	
	(a)			(b)	
C.V. (%)	26,99			29,00	

EQUAÇÕES DE REGRESSÃO				R ² (%)
Proporções	L	Y = 1,21 + 0,0605 x		70,73**
	Q	Y = 5,39 - 0,118 x + 0,00149 x ²		24,06**
P dentro D ₀	L	Y = 5,20 + 0,09 x		73,52**
	Q	Y = 11,44 - 0,284 x - 0,0046 x ²		26,47**
P dentro D ₅₀	L	Y = 1,26 + 0,052 x		77,91**
	Q	Y = 4,32 - 0,078 x + 0,00109 x ²		18,81*
P dentro D ₁₀₀	L	Y = 1,86 + 0,0478 x		76,22**
	Q	Y = 4,86 - 0,0807 x + 0,00107x ²		21,45*
P dentro D ₁₅₀	L	Y = 0,52 + 0,081 x		60,61**
	Q	Y = 6,99 - 0,19 x + 0,0023 x ²		27,55**
Densidades	L	Y = 3,88 + 0,0096 x		95,88

^{1/} Dados transformados em $\sqrt{x}$.

cia de comportamento com relação ao parâmetro em análise é se melhante; o número de plantas de leguminosa apresenta pequena queda em P_{40} , elevando-se rapidamente a partir desta, sendo que nas densidades mais altas o número de plantas foi maior.

A comparação pelo teste de Tukey, Tabela 23, no entanto, não revelou diferenças significativas para a comparação das médias de densidades, e para as médias de proporções a penas P_{100} diferiu significativamente ($P < 0,05$) quando comparada às demais proporções, enquanto que as demais comparações mostraram-se não significativas.

O número de plantas de leguminosa ao final do ensaio variou entre 4,42 plantas/ m^2 em D_{50} a 5,39 plantas/ m^2 em D_{150} , enquanto que para o efeito proporções a variação foi de 3,31 plantas/ m^2 em P_{80} plantas/ m^2 em P_{100} .

Os resultados encontrados, com exceção da proporção leguminosa exclusiva, são aproximadamente iguais aos citados por RIBEIRO (1979), com 2,8; 5,2 e 2,2 plantas/ m^2 para diferentes métodos de plantio; e 2,1 e 4,7 plantas/ m^2 para diferentes épocas, sendo que em ambos os casos as dosagens de sementes foi de 30 sementes viáveis/ m^2 para a mistura centrosema, galactia e siratro, onde cada espécie participou com uma taxa de semeadura de 10 sementes viáveis/ m^2 .

4.2. Consorciação Setária-Siratro

4.2.1. Porcentagem de Matéria Seca

As porcentagens de matéria seca por corte estão expressas nas Tabelas, enquanto que as variações no teor médio anual estão representadas nas Figuras.

4.2.1.1. Porcentagem de matéria seca da compo nente gramínea

A Tabela 24 mostra a porcentagem de matéria seca da componente gramínea nos cortes realizados. A variação média anual deste parâmetro está expressa na Figura 12.

4.2.1.2. Porcentagem de matéria seca da compo nente leguminosa

As porcentagens de matéria seca da componente leguminosa (média de 4 repetições) nos cortes realizados estão expressas na Tabela 25.

A variação média anual de matéria seca desta componente está representada na Figura 13.

TABELA 24 - Porcentagem de matéria seca da componente graminha na consorciação setária-siratro.
(Média de 4 repetições).

	CORTES					
	1º	2º	3º	4º	5º	6º
D ₅₀ P ₀	26.86	25.00	48.15	18.47	22.12	28.67
D ₅₀ P ₂₀	23.55	24.25	38.34	16.71	21.91	25.92
D ₅₀ P ₄₀	25.45	24.90	40.56	16.25	19.79	26.29
D ₅₀ P ₆₀	22.16	26.45	40.15	16.46	20.48	24.18
D ₅₀ P ₈₀	26.92	24.24	43.81	18.25	21.84	24.86
D ₁₀₀ P ₀	27.55	26.88	47.19	17.57	21.04	27.66
D ₁₀₀ P ₂₀	22.61	26.68	44.29	17.00	20.57	28.00
D ₁₀₀ P ₄₀	20.09	26.47	42.59	16.85	19.79	25.93
D ₁₀₀ P ₆₀	23.98	24.45	43.57	16.89	22.66	30.59
D ₁₀₀ P ₈₀	26.09	25.36	41.24	15.73	25.30	24.95
D ₁₅₀ P ₀	26.39	25.88	47.84	17.43	22.55	29.10
D ₁₅₀ P ₂₀	26.14	25.07	47.13	16.54	20.93	29.93
D ₁₅₀ P ₄₀	26.57	24.94	43.19	16.14	21.70	28.98
D ₁₅₀ P ₆₀	25.20	25.40	41.61	16.30	20.97	33.83
D ₁₅₀ P ₈₀	26.48	26.15	40.66	16.65	22.88	28.95

FIGURA 12 - Variação na porcentagem média anual de matéria seca da componente gramínea na consorciação setária-siratro (média de 7 repetições).

TABELA 25 - Porcentagem de matéria seca da componente leguminosa na consorciação setária-sira tro. (Média de 4 repetições).

	CORTES					
	1º	2º	3º	4º	5º	6º
D ₅₀ P ₂₀	33.18	59.50	-*	56.57	41.25	30.46
D ₅₀ P ₄₀	31.78	52.38	-	48.17	29.77	25.93
D ₅₀ P ₆₀	29.12	53.03	-	58.05	33.99	32.51
D ₅₀ P ₈₀	27.25	46.73	-	52.32	31.78	25.96
D ₅₀ P ₁₀₀	27.07	33.43	45.32	21.12	21.51	23.96
D ₁₀₀ P ₂₀	27.16	59.07	-	54.42	39.01	28.89
D ₁₀₀ P ₄₀	27.17	50.62	-	50.25	32.86	24.70
D ₁₀₀ P ₆₀	28.25	53.82	-	49.05	32.95	26.27
D ₁₀₀ P ₈₀	28.43	49.52	-	39.29	35.11	30.17
D ₁₀₀ P ₁₀₀	27.75	33.77	47.94	18.84	21.21	22.99
D ₁₅₀ P ₂₀	35.16	61.69	-	50.84	44.72	29.41
D ₁₅₀ P ₄₀	28.54	50.64	-	46.93	38.20	25.73
D ₁₅₀ P ₆₀	29.49	54.74	-	41.42	37.33	26.59
D ₁₅₀ P ₈₀	28.01	49.39	-	45.32	34.05	28.17
D ₁₅₀ P ₁₀₀	24.71	38.32	47.20	18.62	19.95	23.45

* Plantas que não atingiram altura de corte.

FIGURA 13 - Variação na porcentagem média anual de matéria seca da componente leguminosa na consorciação setaria-siratro (média de 6 cortes).

4.2.2. Produção Anual de Matéria Seca

4.2.2.1. Produção anual de matéria seca da com ponente gramínea

A Tabela 26 contém a análise de variância para a produção anual de matéria seca da componente gramínea na con
sorciação setária-siratro. Os valores de F encontrados revelam-se significativos em P, o que implica em dizer que a produ
ção anual desta componente foi afetada pela proporção gramínea-leguminosa estabelecida. No desdobramento da interação P x D, o valor de F encontrado foi significativo para P dentro D₅₀, que implica dizer que na densidade 50 plantas/m² a produ
ção anual da componente gramínea também foi afetada pela proporção estabelecida.

A Tabela 26 contém também os estudos de regres
são realizados. Para o efeito P nota-se que a produção anual da componente gramínea se ajusta a equação linear, com R² igual a 85,71%; e ainda que, para o desdobramento da interação P x D, P dentro D₅₀ e P dentro D₁₀₀ também se ajustam a equações li
neares, com R² de 62,37% e 81,12%, respectivamente.

A Figura 14(a) mostra o efeito da proporção gra
mínea-leguminosa na produção anual de matéria seca da componen
te gramínea. Pode-se concluir daí que a produção de matéria se
ca da componente gramínea apresenta um comportamento linear ne
gativo com o aumento na porcentagem de leguminosa na mistura.

TABELA 26 - Análise de variância, desdobramento da interação P x D, decomposição da SQ dos efeitos e coeficientes de determinação (R^2) para a produção de matéria seca da componente gramínea (t/ha/ano) na consorciação setária-siratro.

Causas de Variação	G.L.	Q.M.	R^2
Blocos	3	18,790766	
Densidades (D)	2	11,785354	
L	1	10,1100	42,89
Q	1	13,4600	57,10
Reisuo (a)	6	11,099858	
Proporção (P)	4	14,168292**	
L	1	48,5770**	85,71
Q	1	1,4135	2,49
P x D	8	2,029905	
P dentro D ₅₀	4	9,684709*	
L	1	24,1640**	62,37
Q	1	0,0936	0,24
P dentro D ₁₀₀	4	4,567983	
L	1	14,8230*	81,12
Q	1	3,2016	17,52
P dentro D ₁₅₀	4	3,975408	
L	1	10,9300	68,73
Q	1	0,3317	2,08
Resíduo	36	3,017675	
D dentro P ₀	2	2,617825	
L	1	2,6220	50,08
Q	1	2,6135	49,91

Tabela 26 - continuação.

Causas de Variação	G.L.	Q.M.	R ²
D dentro P ₂₀	2	7,152300	
L	1	8,9464	62,54
Q	1	5,3581	37,45
D dentro P ₄₀	2	0,847074	
L	1	0,0561	3,31
Q	1	1,6380	96,68
D dentro P ₆₀	2	4,068134	
L	1	8,0801	99,31
Q	1	0,0560	0,68
D dentro P ₈₀	2	5,219634	
L	1	0,0115	0,10
Q	1	10,4280	99,89
Resíduo	22	4,634111

FIGURA 14 - Efeito da densidade de plantas (a) e da proporção gramínea-leguminosa estabelecida (b) na produção de matéria seca da componente gramínea (t/ha/ano), na consorciação setária-siratro.

A relação gramínea-leguminosa foi estabelecida com base no número de plantas/m², o que implica dizer que quando aumenta-se a participação da componente leguminosa na proporção, aumenta-se o número de plantas desta componente com a consequente redução no número de plantas de gramínea.

Segundo AKINOLA (1981), GONÇALVES e BARRETO (1979), aumentos na taxa de semeadura (com consequentes aumentos no número de plantas/m²) implicam em aumentos na produção de matéria seca, em concordância com os resultados obtidos.

As produções de matéria seca da componente gramínea encontradas variaram entre 11,41 t/ha/ano (na densidade 50 plantas/m²), 11,91 t/ha/ano (na densidade 100 plantas/m²) e 10,40 t/ha/ano (na densidade 150 plantas/m²), pouco diferindo das produções de matéria seca do capim setária citadas por LUCK (1979), que foi de 10,0 t/ha/ano, e da citada por THAIRU (1972), com 12,7 t/ha/ano, quando usaram taxas de semeadura entre 1,5 e 2,0 kg/ha.

Apesar de não significativa a decomposição da SQ de densidades revela um efeito quadrático com R² de 57,10%, entre densidades e produção de matéria seca da componente gramínea. A Figura 14(b) mostra que a produção de matéria seca da componente gramínea aumenta até a densidade de 100 plantas/m², entretanto, quando eleva-se a densidade a partir deste ponto, há uma queda na produção, ocasionada pela competição entre plantas. Resultados idênticos foram encontrados por WEYERSBERG (1972), que aumentou a produção de matéria seca de azevém quan

do aumentou a taxa de semeadura até 1.100,0 sementes viáveis/ m^2 , sendo que a produção permaneceu constante até a taxa de semeadura de 1.400,0 sementes viáveis/ m^2 , sendo que a partir desta, a produção de matéria seca diminuiu quando aumentou-se a taxa de semeadura.

A comparação das médias pelo teste de Tukey (Tabela 27) revela que as densidades não diferem quando comparadas entre si, enquanto que a comparação entre médias de proporções revela P_0 diferindo significativamente ($P < 0,05$) quando comparado com P_{40} e P_{80} , e que as demais comparações entre médias mostraram-se não significativas.

4.2.2.2. Produção anual de matéria seca da componente leguminosa

A Tabela 28 contém a análise de variância dos dados obtidos para a produção anual de matéria seca da componente leguminosa na consorciação setária-siratro. Os valores de F encontrados se mostram altamente significativos para P e no desdobramento da interação P x D para P dentro D_{50} , P dentro D_{100} , P dentro D_{150} , o que implica dizer que o parâmetro analisado foi afetado pela proporção gramínea-leguminosa estabelecida em todas as densidades em estudo; e também foi significativo para D dentro P_{100} , o que indica que a proporção 0% gramínea - 100% leguminosa a densidade afetou a produção anual de matéria seca da componente leguminosa.

Tabela 27 - Diferenças mínimas significativas para a comparação de médias, coeficientes de variação e equações de regressão usadas na análise de variância para a produção de matéria seca da componente gramínea (t/ha/ano) na consorciação setária-siratro (média de 4 repetições).

DENSIDADES	D ₅₀		D ₁₀₀		D ₁₅₀
	11,41a		11,91a		10,40a
PROPORÇÕES	P ₀	P ₂₀	P ₄₀	P ₆₀	P ₈₀
	12,86a	11,53ab	10,81b	11,09ab	9,90b
D.M.S. (5%)	D			P	
	3,23			2,03	
	(a)			(b)	
C.V. (%)	29,63			15,44	
EQUAÇÕES DE REGRESSÃO					R ² (%)
Proporções	L	Y = 12,51 - 0,0318 x			85,71**
P dentro D ₅₀	L	Y = 12,96 - 0,0306 x			62,37**
P dentro D ₁₀₀	L	Y = 13,13 - 0,0304 x			81,12*

TABELA 28 - Análise de variância, desdobramento da interação P x D, decomposição da SQ dos efeitos e coeficientes de determinação (R^2) para a produção de matéria seca da componente leguminosa (t/ha/ano) na consorciação setária-siratro.

Causas de Variação	G.L.	Q.M.	R^2
Blocos	3	1,014788	
Densidades (D)	2	0,762668	
L	1	1,4478	94,91
Q	1	0,0775	5,08
Resíduo (a)	6	0,512550	
Proporção (P)	4	261,348389**	
L	1	595,5400**	56,96
Q	1	318,690**	30,48
P x D	8	0,585720	
P dentro D ₅₀	4	86,437219**	
L	1	201,4200**	58,25
Q	1	101,5700**	29,37
P dentro D ₁₀₀	4	74,843217**	
L	1	174,9300**	58,43
Q	1	91,9800**	30,72
P dentro D ₁₅₀	4	101,239392**	
L	1	220,5200**	54,45
Q	1	126,6000**	31,26
Resíduo	36	0,479201	
D dentro P ₂₀	2	0,215358	
L	1	0,2850	66,17
Q	1	0,1457	33,82
D dentro P ₄₀	2	0,072400	
L	1	0,1352	93,37
Q	1	0,0096	6,62

Tabela 28 - continuação.

Causas de Variação	G.L.	Q.M.	R ²
D dentro P ₆₀	2	0,097308	
L	1	0,1770	90,95
Q	1	0,0176	9,04
D dentro P ₈₀	2	0,194475	
L	1	0,0288	7,40
Q	1	0,3601	92,59
D dentro P ₁₀₀	2	2,520009**	
L	1	2,3653*	46,81
Q	1	2,6867*	53,18
Resíduo	40	0,485871	

A decomposição da SQ de P (Tabela 28) mostra que houve efeitos linear e quadrática e que a produção anual de matéria seca da componente leguminosa se ajusta a essas equações, com R^2 de 56,96% (linear) e 30,48% (quadrática).

No desdobramento da interação P x D, observa-se que para a decomposição da SQ, P dentro D, as componentes linear e quadrática se mostraram significativas para as três densidades, sendo que os R^2 foram de 58,25 e 29,37, para a densidade 50 plantas/m²; 58,43 e 30,72 para a densidade 100 plantas/m²; e 54,45 e 31,26 para a densidade 150 plantas/m². A decomposição de SQ de D dentro P mostra que para D dentro P₁₀₀ os efeitos significativos foram linear e quadrático, com R^2 de 46,81 e 53,18%, respectivamente.

Os fatores agronômicos que possam ter interferido nos resultados não puderam ser explicados através de equações cúbicas e de graus superiores. No presente parâmetro a curva de produção anual de matéria seca da componente leguminosa se ajusta à equação do 2º grau, o mesmo acontecendo em P dentro D₅₀, P dentro D₁₀₀ e P dentro D₁₅₀, e as curvas foram traçadas com os valores estimados por esta equação.

A Figura 15(a) mostra o efeito da densidade de plantas na produção anual de matéria seca da componente leguminosa, onde nota-se que esta tem uma ligeira queda quando eleva-se a densidade de 50 para 100 plantas/m², entretanto, torna a se elevar quando a densidade de plantas passa para 150 plantas/m², o que contraria as afirmações de MIDDLETON (1973), que

FIGURA 15 - Efeito da densidade de plantas (a) e da proporção gramínea-leguminosa estabelecida (b) na produção de matéria seca da componente leguminosa (t/ha/ano) na consorciação setária-siratro.

aumentou a produção de matéria seca da componente leguminosa com aumentos na taxa de semeadura, e RICKERT e HUMPHIREYS (1970), que aumentaram até determinado limite a produção de matéria seca com aumentos no número de plantas/m².

A Figura 15(b) mostra um comportamento praticamente semelhante para as densidades com pequenos aumentos e de crêscimos na produção anual de matéria seca da componente legumiminosa quando eleva-se a participação desta componente na proporção estabelecida, com conseqüente aumento no número de plantatas desta componente. Entretanto, quando elevou-se a proporção de P₈₀ para P₁₀₀ houve um acentuado aumento na produção de matéria seca da componente. A produção de matéria seca, no entanto, em linhas gerais, aumenta com a proporção gramínea-leguminosa (aumenta com número de plantas, uma vez que as proporções são estabelecidas com base nas densidades), concordando, desta forma, com JONES (1971).

As produções de matéria seca anual da componente leguminosa foi superior, exceção à P₁₀₀ (leguminosa exclusiva) às citadas por NG (1976), que obteve produções de 2,35 e 4,61 t/ha/ano; por THAIRU (1972), com 2,32 t/ha/ano; por AKINOLA (1981) com 1,74 e 2,32 t/ha/ano; por TOSI *et alii* (1979), com 4,4 e 1,9 t/ha/ano; por RAYMENT *et alii* (1977) com 3,5 t/ha/ano e por MONTEIRO *et alii* (1980) com 1,8 t/ha/ano, sendo, entanto, inferior à citada por MATTOS *et alii* (1977) com 5 a 6 t/ha/ano.

No efeito proporções as produções variaram entre

2,08 t/ha/ano em P_{20} até 13,0 t/ha/ano na proporção P_{100} . A comparação das médias pelo teste de Tukey mostra que as densidades não diferem significativamente quando comparadas entre si, e que as comparações entre as médias de proporções mostrou P_{100} (13,0 t/ha/ano) diferindo significativamente ($P < 0,05$) das outras médias de proporções; enquanto que nas demais comparações realizadas apenas P_{80} (3,10 t/ha/ano) diferiu significativamente ($P < 0,05$) de P_{20} (2,08 t/ha/ano), enquanto que as demais mostraram-se não significativas (Tabela 29).

4.2.2.3. Produção anual conjunta de matéria seca

A análise de variância dos dados obtidos para a produção anual conjunta de matéria seca na consorciação setária-siratro está contida na Tabela 30. Os valores de F encontrados não se revelaram significativos para nenhum dos fatores em estudo, o que significa que a produção anual conjunta de matéria seca da consorciação setária-siratro não teve efeito de densidades de plantas, da proporção gramínea-leguminosa estabelecida, nem da interação destes fatores.

Apesar dos valores de F não significativos, foram realizados estudos de regressão para os efeitos D e P, visando identificar uma relação funcional entre os fatores testados e os parâmetros analisados. Na análise da Tabela 48 nota-se que apesar dos efeitos não significativos, as curvas de

TABELA 29 - Diferenças mínimas significativas para a comparação de médias, coeficientes de variação e equações de regressão usadas na análise de variância para a produção de matéria seca da componente leguminosa (t/ha/ano) na consorciação setária - siratro (Média de 4 repetições).

DENSIDADES	D ₅₀ 4,52a		D ₁₀₀ 4,63a		D ₁₅₀ 4,90a
PROPORÇÕES	P ₂₀ 2,08c	P ₄₀ 2,67bc	P ₆₀ 2,55bc	P ₈₀ 3,10b	P ₁₀₀ 13,00a
D.M.S. (5%)	D 0,69 (a)		P 0,81 (b)		
C.V. (%)	15,27		14,77		

EQUAÇÕES DE REGRESSÃO				R ² (%)
Proporções	L	Y = -1,99 + 0,1113 x		56,96**
	Q	Y = 7,64 - 0,301 x		30,48**
P dentro D ₅₀	L	Y = -2,21 + 0,112 x		58,25**
	Q	Y = 7,21 - 0,291 x + 0,00336 x ²		29,37**
P dentro D ₁₀₀	L	Y = -1,63 + 0,1045 x		58,43**
	Q	Y = 7,3 - 0,279 x + 0,00320 x ²		30,72**
P dentro D ₁₅₀	L	Y = -2,1 + 0,1174 x		54,45**
	Q	Y = 8,3 - 0,333 x + 0,00375 x ²		31,26**
D dentro P ₁₀₀	L	Y = 11,9 + 0,0271 x		46,81*
	Q	Y = 15,2 - 0,173 x + 0,0025 x ²		53,18*

TABELA 30 - Análise de variância, desdobramento da interação P x D, decomposição da SQ dos efeitos e coeficientes de determinação (R^2) para a produção conjunta de matéria seca (t/ha/ano) na consorciação setária-siratro.

Causas de Variação	G.L.	Q.M.	R^2
Blocos	3	13,348787	
Densidades (D)	2	6,196231	
L	1	3,8025	30,68
Q	1	8,5898	69,31
Resíduo (a)	6	12,049605	
Proporções (P)	5	1,376016	
L	1	0,0761	1,10
Q	1	4,8540	70,55
P x D	10	3,177551	
P dentro D ₁₅₀	5	2,358248	
L	1	1,0812	9,17
Q	1	2,5029	21,22
P dentro D ₁₀₀	5	2,950086	
L	1	2,5175	17,06
Q	1	4,6647	31,62
P dentro D ₁₅₀	5	2,422775	
L	1	4,6157	38,10
Q	1	0,0055	0,04
Resíduo (b)	45	2,921829	
D dentro P ₀	2	2,617825	
L	1	2,6220	50,08
Q	1	2,6135	49,91

Tabela 30 - continuação.

Causas de Variação	G.L.	Q.M.	R ²
D dentro P ₂₀	2	6,651234	
L	1	6,0204	45,25
Q	1	7,2820	54,74
D dentro P ₄₀	2	0,681034	
L	1	0,3698	27,14
Q	1	0,9922	72,84
D dentro P ₆₀	2	2,973309	
L	1	5,9340	99,78
Q	1	0,0126	0,21
D dentro P ₈₀	2	6,634576	
L	1	0,1711	1,28
Q	1	13,0980	98,71
D dentro P ₁₀₀	2	2,526009	
L	1	2,3653	46,31
Q	1	2,6867	53,18
Resíduo	25	4,443041	

produção conjunta de matéria seca anual para densidades e para proporções se ajustam às equações quadráticas, com R^2 de 69,31 e 70,55%, respectivamente.

Na Figura 16(a) nota-se que a produção anual conjunta de matéria seca quando a densidade passou de 50 para 100 plantas/m²; entretanto, quando esta aumentou para 150 plantas/m² a produção anual conjunta de matéria seca declinou, uma vez que as plantas passaram a competir entre si pelos fatores de crescimento. Este resultado concorda com MIDDLETON (1973), que afirma ser maior a resposta a aumentos na densidade de leguminosa em presença de densidades de gramíneas mais baixas.

A Figura 16(b) mostra o efeito da proporção gramínea-leguminosa na produção anual conjunta de matéria seca. Observa-se que à medida que introduz-se a leguminosa na proporção, há um pequeno aumento na produção conjunta de matéria seca, que pode ser atribuído a uma maior quantidade de nitrogênio introduzida no sistema. A produção anual conjunta de matéria seca se estabiliza entre P₄₀ e P₆₀ (13,5 t/ha/ano) e a partir daí tende a declinar, uma vez que a leguminosa apresenta um menor potencial para a produção de matéria seca quando comparado com a gramínea, e sua substituição gradativa pela leguminosa não compensa a redução na produção de matéria seca, de acordo com VIEIRA (1974), que afirmou que a produção de matéria seca em altas densidades tende ao equilíbrio, com o decorrer do tempo.

As produções anuais de matéria seca para a con

FIGURA 16 - Efeito da densidade de plantas (a) e da proporção gramínea-leguminosa estabelecida (b) na produção conjunta de matéria seca (t/ha/ano) na consorciação setária-siratro.

Tabela 31 - Diferenças mínimas significativas para a comparação de médias, coeficientes de variação e equações de regressão usadas na análise de variância para a produção conjunta de matéria seca (t/ha/ano) da consorciação setária-siratro (média de 4 repetições).

DENSIDADES		D ₅₀		D ₁₀₀		D ₁₅₀
		13,32a		13,77a		12,76a
PROPORÇÕES	P ₀	P ₂₀	P ₄₀	P ₆₀	P ₈₀	P ₁₀₀
	12,86a	13,62a	13,46a	13,66a	13,09a	13,00a
D.M.S.	5%		D		P	
			3,07		2,07	
			(a)		(b)	
C.V. (%)			26,12		12,86	
EQUAÇÕES DE REGRESSÃO						R ² (%)
Densidades	Q	Y = 11,4 + 0,0529 x - 0,00293 x ²				30,68
Proporções	Q	Y = 12,9 + 0,025 x - 0,00026 x ²				70,55

sorciação setária-siratro (12,76 a 13,12 t/ha/ano) foram superiores às citadas por JONES *et alii* (1976) na consorciação *Paspalum plicatulum*-siratro (10,4 t/ha/ano); ligeiramente inferiores à citada por THAIRU (1972) na consorciação setária - desmódio (14,7 t/ha/ano), e mostraram-se superiores aos citados por GONSALVEZ e BARRETO (1979), na consorciação Rhodes-siratro (3,0 - 5,5 t/ha/ano); e as citadas por RIBEIRO (1979) na consorciação Napier-leguminosa (centrosema + galactia + siratro) (9,5 - 11,6 t/ha/ano).

A comparação das médias pelo teste de Tukey não mostrou significância entre as médias de densidades, nem entre as médias de proporções (Tabela 31).

4.2.3. Teor de Proteína Bruta

Os teores de proteína bruta por corte estão expressos nas Tabelas, enquanto que os teores médios anuais estão representados nas Figuras.

4.2.3.1. Teor de proteína bruta da componente gramínea

Os teores médios de proteína bruta por corte estão expressos na Tabela 32; enquanto que a Figura 17 representa a variação média anual deste teor na componente gramínea da consorciação setária-siratro.

TABELA 32 - Teor de proteína bruta da componente gramínea na consorciação setária-siratro
(média de 4 repetições).

	C O R T E S					
	1º	2º	3º	4º	5º	6º
D ₅₀ P ₀	8,54	12,20	8,55	10,82	4,85	15,87
D ₅₀ P ₂₀	9,42	13,21	9,69	10,66	4,88	14,29
D ₅₀ P ₄₀	9,82	12,77	9,13	11,05	5,18	14,12
D ₅₀ P ₆₀	9,80	12,54	9,30	10,50	4,75	15,53
D ₅₀ P ₈₀	9,40	14,10	9,60	10,23	5,11	16,97
D ₁₀₀ P ₀	8,66	11,70	8,85	10,35	4,59	13,96
D ₁₀₀ P ₂₀	9,55	12,63	9,63	10,36	4,32	15,52
D ₁₀₀ P ₄₀	9,42	12,53	9,84	10,57	5,12	14,12
D ₁₀₀ P ₆₀	9,57	13,85	10,86	10,61	4,98	16,12
D ₁₀₀ P ₈₀	9,27	13,34	10,26	10,49	4,93	14,64
D ₁₅₀ P ₀	8,89	12,65	8,65	10,38	4,66	13,82
D ₁₅₀ P ₂₀	9,53	13,41	9,58	10,30	5,06	15,61
D ₁₅₀ P ₄₀	9,65	12,71	10,03	10,27	5,15	16,23
D ₁₅₀ P ₆₀	9,75	12,89	9,68	11,28	4,86	14,58
D ₁₅₀ P ₈₀	10,03	13,52	9,73	10,21	4,97	15,13

FIGURA 17 - Variação no teor médio anual de proteína bruta da componente gramínea na consorciação setária - siratro (média de 6 cortes).

4.2.3.2. Teor de proteína bruta da componente leguminosa

A Tabela 33 contem os teores médios de proteína bruta da componente leguminosa nos diversos cortes realizados. Já a Figura 18 mostra a variação média anual deste teor na consorciação setária-siratro.

4.2.4. Produção Anual de Proteína Bruta

4.2.4.1. Produção de proteína bruta da componente gramínea

A análise de variância dos dados obtidos nos mostra através da Tabela 34, que os valores de F obtidos mostraram-se significativos para P e no desdobramento P x D, para o efeito P dentro D₅₀, o que nos indica que a porcentagem gramínea-leguminosa influenciou na produção anual de proteína bruta da componente gramínea, tanto nas proporções quanto na proporção dentro da densidade 50 plantas/m².

A decomposição da SQ de P mostra (Tabela 34) que a produção anual de proteína bruta da componente gramínea se ajusta a equação linear com R² igual a 92,98%.

No desdobramento da interação P x D a decomposição da SQ de P dentro D revela que apenas para P dentro D₅₀ a componente linear se mostrou significativa, com R² de 74,07%.

TABELA 33 - Teor de proteína bruta da componente leguminosa na consorciação setária-siratro (média de 4 repetições).

	C O R T E S					
	1º	2º	3º	4º	5º	6º
D ₅₀ P ₂₀	16,78	15,31	-*	17,51	15,89	16,19
D ₅₀ P ₄₀	15,38	15,48	-	17,64	16,17	18,36
D ₅₀ P ₆₀	16,50	15,48	-	17,62	16,52	17,31
D ₅₀ P ₈₀	17,00	15,72	-	20,00	15,87	18,28
D ₅₀ P ₁₀₀	16,92	15,13	15,33	17,61	15,82	15,79
D ₁₀₀ P ₂₀	16,77	13,92	-	18,52	16,21	18,12
D ₁₀₀ P ₄₀	17,14	14,98	-	18,41	16,39	17,70
D ₁₀₀ P ₆₀	16,81	14,32	-	19,31	15,89	18,57
D ₁₀₀ P ₈₀	17,28	13,32	-	18,70	16,28	18,47
D ₁₀₀ P ₁₀₀	17,02	14,87	15,66	17,71	15,71	15,37
D ₁₅₀ P ₂₀	16,39	14,16	-	18,56	15,85	17,60
D ₁₅₀ P ₄₀	17,56	15,33	-	18,47	15,85	18,11
D ₁₅₀ P ₆₀	16,58	14,45	-	17,86	16,10	18,56
D ₁₅₀ P ₈₀	17,03	14,80	-	17,79	16,29	18,92
D ₁₅₀ P ₁₀₀	17,41	15,38	16,15	18,00	14,64	16,31

* plantas não atingiram altura de corte.

FIGURA 18 - Variação no teor médio anual de proteína bruta da componente leguminosa na consorciação setária-siratro (média de 6 cortes).

TABELA 34 - Análise de variância, desdobramento da interação P x D, decomposição da SQ dos efeitos e coeficientes de determinação (R^2) para a produção de proteína bruta da componente gramínea (t/ha/ano) na consorciação setária-siratro.

Causas de Variação	G.L.	Q.M.	R^2
Blocos	3	0,182513	
Densidades (D)	2	0,091932	
L	1	0,1288	70,06
Q	1	0,0550	29,93
Resíduo (a)	6	0,082264	
Proporções (P)	4	0,130093**	
L	1	0,4838**	92,98
Q	1	0,0077	1,48
P x D	8	0,016029	
P dentro D ₅₀	4	0,096395*	
L	1	0,2856**	74,07
Q	1	0,0023	0,60
P dentro D ₁₀₀	4	0,037570	
L	1	0,1276*	84,96
Q	1	0,0157	10,49
P dentro D ₁₅₀	4	0,028187	
L	1	0,0980	86,92
Q	1	0,0004	0,40
Resíduo	36	0,030029	
D dentro P ₀	2	0,048824	
L	1	0,0946	96,88
Q	1	0,0030	3,11
D dentro P ₂₀	2	0,035100	
L	1	0,0364	51,92
Q	1	0,0337	48,07
D dentro P ₄₀	2	0,003558	
L	1	0,0004	6,32
Q	1	0,0066	93,67

TABELA 34 - continuação..

Causas de Variação	G.L.	Q.M.	R ²
D dentro P ₆₀	2	0,034033	
L	1	0,0648	95,20
Q	1	0,0032	4,79
D dentro P ₈₀	2	0,034533	
L	1	0,0008	1,15
Q	1	0,0682	98,84
Resíduo	27	0,040476	

Apesar de não significativo P dentro D_{100} , quando decomposta mostra que a componente linear foi significativa, com R^2 de 84,96%.

Para o efeito densidades, observa-se (Figura 19. a), uma queda linear (embora não significativo) no teor médio anual de proteína bruta da componente leguminosa, à medida que aumentou-se a densidade de plantas.

Na Figura 19(b) nota-se que a produção anual de proteína bruta da componente gramínea diminui linearmente com o aumento da proporção gramínea-leguminosa, o que não era esperado, pois com o aumento da participação da leguminosa na mistura, há consequentemente uma redução no número de plantas de gramíneas com a redução na produção, entretanto, um maior número de plantas de leguminosa leva a uma maior quantidade de nitrogênio no sistema.

Entretanto, na densidade 100 plantas/m² a diminuição na produção anual de proteína bruta foi menor, o que implica dizer que comparativamente às outras densidades, D_{100} foi a que melhor se comportou com relação ao parâmetro em discussão.

Os resultados obtidos, no entanto, foram ligeiramente inferiores aos encontrados por THAIRU (1972) na consorciação setária-desmodium, com 250 kg/ha de N (aproximadamente 1.562,5 kg/ha/ano de proteína bruta).

A comparação das médias pelo teste de Tukey mostra que para as médias de densidades as comparações se mostra

Figura 19 - Efeito da densidade de plantas (a) e da proporção gramínea-leguminosa estabelecida (b) na produção de proteína bruta da componente gramínea (t/ha/ano) na consorciação setária-siratro.

Tabela 35 - Diferenças mínimas significativas para a comparação de médias, coeficientes de variação e equações de regressão usadas na análise de variância para a produção de proteína bruta da componente gramínea (t/ha/ano) na consorciação setária-siratro (média de 4 repetições).

DENSIDADES	D ₅₀		D ₁₀₀		D ₁₅₀
	1,09		1,01a		0,89a
PROPORÇÕES	P ₀	P ₂₀	P ₄₀	P ₆₀	P ₈₀
	1,12a	1,00ab	0,95ab	0,94ab	0,84b
D.M.S. (5%)	D			P	
	0,27			0,20	
	(a)			(b)	
C.V. (%)	29,39			17,76	
EQUAÇÕES DE REGRESSÃO					R ² (%)
Proporções	L	Y = 1,10 - 0,0031 x			92,98*
P dentro D ₅₀	L	Y = 1,17 - 0,0042 x			74,07*
P dentro D ₁₀₀	L	Y = 1,13 - 0,0028 x			84,96*
Densidades	L	Y = 1,08 - 0,0011 x			70,06

ram não significativas, enquanto que para as médias de proporções as comparações mostram P_0 diferindo significativamente ($P < 0,05$) apenas de P_{100} , enquanto que as demais comparações se mostraram não significativas (Tabela 35).

A melhor produção de proteína bruta (1,09 t/ha/ano) foi obtida na densidade 50 plantas/m², enquanto que para o efeito P a melhor produção (1,12 t/ha/ano) foi obtida em P_0 .

4.2.4.2. Produção anual de proteína bruta da componente leguminosa

A Tabela 36 contém a análise de variância dos dados obtidos para a produção anual de proteína bruta na componente leguminosa, onde observa-se que os valores de F encontrados mostraram-se significativos para o efeito P, e no desdobramento P x D foi significativo para P dentro D_{50} , P dentro P_{100} , P dentro D_{150} e para D dentro P_{100} , o que indica que a produção de proteína bruta da componente leguminosa foi afetada pela proporção gramínea-leguminosa estabelecida nas três densidades em estudo, e ainda que em P_{100} as densidades também afetaram o parâmetro em questão.

Na decomposição da SQ de P as componentes linear e quadrática se mostraram significativas, com R^2 respectivamente de 58,61% (linear) e 29,74% (quadrática).

Para o desdobramento da interação P x D, embora não significativa, a decomposição da SQ de P dentro D (Tabela 56) mostra que nas três densidades os efeitos linear e quadrá

TABELA 36 - Análise de variância, desdobramento da interação P x D, decomposição da SQ dos efeitos e coeficientes de determinação (R^2) para a produção de proteína bruta da componente leguminosa (t/ha/ano) na consorciação setária-siratro.

Causas de Variação	G.L.	Q.M.	R^2
Blocos	3	0,013969	
Densidades (D)	2	0,039151	
L	1	0,0731	93,35
Q	1	0,0052	6,64
Resíduo (a)	6	0,031287	
Proporções (P)	4	6,459277**	
L	1	15,1440**	58,61
Q	1	7,6853**	29,74
P x D	8	0,020428	
P dentro D ₅₀	4	2,003982**	
L	1	4,7955**	59,82
Q	1	2,3085**	28,79
P dentro D ₁₀₀	4	1,898782**	
L	1	4,6854**	61,68
Q	1	2,2120**	29,12
P dentro D ₁₅₀	4	2,597370**	
L	1	5,6927**	54,79
Q	1	3,2208**	31,00
Resíduo	36	0,012822	
D dentro P ₂₀	2	0,006458	
L	1	0,0078	60,48
Q	1	0,0051	39,51
D dentro P ₄₀	2	0,006258	
L	1	0,0120	95,97
Q	1	0,0005	4,02
D dentro P ₆₀	2	0,002608	
L	1	0,0032	61,34
Q	1	0,0020	38,65

TABELA 36 - continuação.

Causas de Variação	G.L.	Q.M.	R ²
D dentro P ₈₀	2	0,019908	
L	1	0,0006	1,53
Q	1	0,0392	98,46
D dentro P ₁₀₀	2	0,085633*	
L	1	0,1404**	82,00
Q	1	0,0308	17,99
Resíduo	29	0,016515	

tico se mostraram significativos, sendo que R^2 foi, respectivamente, para P dentro D_{50} , 59,82% (linear), 28,27% (quadrática); para P dentro D_{100} foram de 61,68% (linear), 29,12% (quadrática), enquanto que para P dentro D_{150} foram de 54,79% (linear), 31,00% (quadrática).

Para D dentro P a decomposição da SQ mostrou que apenas em P_{100} a componente linear foi significativa, com o R^2 igual a 82,00%.

Na Figura 20(a) nota-se que com o aumento do número de plantas (densidade) aumentou-se o parâmetro em análise; e que em P_{100} este aumento foi mais acentuado pois a leguminosa livre da competição da gramínea apresentou um melhor desenvolvimento.

Pela Figura 20(b) nota-se um aumento em P_{20} seguido de pequena queda em P_{40} e P_{60} e novamente a produção anual de proteína bruta da componente leguminosa eleva-se com o aumento da porcentagem desta na mistura, nas três densidades em estudo, de certa forma esperado, pois embora a produção de matéria seca total tenha diminuído com o aumento da participação da leguminosa na mistura, o teor de proteína bruta mais alto desta componente levou a produções cada vez maiores quando se aumentou sua participação na proporção gramínea-leguminosa estabelecida. Também com o aumento no número de plantas de leguminosa (proporção), aumentou-se a quantidade de nitrogênio no sistema, o que permitiu que as porcentagens de proteína bruta e, conseqüentemente, as produções anuais de proteína bruta na

FIGURA 20 - Efeito da densidade de plantas (a) e da produção graminea-leguminosa estabelecida (b) na produção de proteína bruta da componente leguminosa (t/ha/ano) na consorciação setária-siratro.

componente leguminosa aumentassem com o número de plantas (proporções estabelecidas).

As produções encontradas variaram de 0,71 t/ha/ano (densidade 50 plantas/m²), 0,77 t/ha/ano (densidade 100 plantas/m²) e 0,80 t/ha/ano (densidade 150 plantas/m²), que pelo teste de Tukey não mostraram diferença significativa quando comparadas entre si (Tabela 37), mas as médias de proporções, também comparadas pelo teste de Tkey, mostram que P₁₀₀ (2,07 t/ha/ano), quando comparadas às demais proporções, se mostraram significativamente diferentes ($P < 0,05$) quanto ao parâmetro em análise; e que P₈₀ (0,54 t/ha/ano) se mostrou significativamente diferente ($P < 0,05$) apenas quando comparada com P₂₀ (0,34 t/ha/ano), enquanto que as demais comparações mostraram-se não significativas.

De modo geral, as produções anuais de proteína bruta da componente leguminosa, quando consorciadas, concordam com os resultados de THAIRU (1972), que na consorciação setá-ria-siratro obteve, para a componente leguminosa, produções de nitrogênio de 67 kg/ha/ano, ou o equivalente a 0,418 t/ha/ano de proteína bruta; com os resultados de JONES *et alii* (1967), que obtiveram produções de proteína bruta de 0,534 t/ha/ano. Para a leguminosa exclusiva (P₁₀₀), as produções de proteína bruta encontradas (2,07 t/ha/ano) foram superiores às citadas por MONTEIRO *et alii* (1980), que variaram entre 0,201 e 0,389 t/ha/ano.

TABELA 37 - Diferenças mínimas significativas para a comparação de médias, coeficientes de variação e equações de regressão usadas na análise de variância para a produção de proteína bruta da componente leguminosa (t/ha/ano) na consorciação setária-siratro (média de 4 repetições).

DENSIDADES	D ₅₀		D ₁₀₀		D ₁₅₀
	0,71a		0,77a		0,80a
PROPORÇÕES	P ₂₀	P ₄₀	P ₆₀	P ₈₀	P ₁₀₀
	0,34c	0,44bc	0,42bc	0,54b	2,07a
D.M.S. (5%)	D			P	
	0,17			0,13	
	(a)			(b)	
C.V. (%)	23,11			14,79	

EQUAÇÕES DE REGRESSÃO			R ² (%)
Proporções	L	Y = -0,3 + 0,017 x	58,61**
	Q	Y = 1,19 - 0,046 x + 0,00053 x ²	29,74**
P dentro D ₅₀	L	Y = -0,3 + 0,017 x	59,82**
	Q	Y = 1,09 - 0,043 x + 0,0005 x ²	28,79**
P dentro D ₁₀₀	L	Y = -0,24 + 0,017 x	61,68**
	Q	Y = 1,14 - 0,042 x + 0,00049 x ²	29,12**
P dentro D ₁₅₀	L	Y = -0,3 + 0,018 x	54,79**
	Q	Y = 1,34 - 0,053 x + 0,00059 x ²	31,00**
D dentro P ₁₀₀	L	Y = 1,8 + 0,0066 x	82,00
Densidades	L	Y = 0,67 + 0,00085 x	93,35

4.2.4.3. Produção anual conjunta de proteína bruta

A análise de variância dos dados obtidos para a produção anual conjunta de proteína bruta está contida na Tabela 38. Os valores de F encontrados se mostraram altamente significativos para P, e no desdobramento P x D significativos para P dentro D₅₀, P dentro D₁₀₀ e P dentro D₁₅₀, o que permite dizer que nas três densidades em estudo a proporção gramínea-leguminosa estabelecida afetou a produção anual conjunta de proteína bruta. A decomposição da SQ de P mostra que há um efeito linear (R^2 igual a 64,31%) e quadrático (R^2 igual a 10,92%), significativos entre a proporção gramínea-leguminosa, e a produção anual conjunta de proteína bruta.

Embora a interação P x D tenha se mostrado não significativa, o desdobramento de P dentro D (Tabela 38) mostra que para P dentro D₅₀ a componente linear e quadrática foram significativas, sendo que os R^2 foram de 53,725 e 10,92%, respectivamente.

Para P dentro D₁₀₀ foi significativa a componente linear com R^2 correspondente de 74,93%, enquanto que para P dentro D₁₅₀ foram significativas a componente linear (R^2 igual a 58,90%) e quadrática (R^2 igual a 10,78%).

Para densidades, a Figura 21(a) mostra que a produção de proteína bruta conjunta eleva-se com o aumento da densidade de plantas; entretanto, este aumento, a partir de D₁₀₀

TABELA 38 - Análise de variância, desdobramento da interação P x D, decomposição da SQ dos efeitos e coeficientes de determinação (R^2) para a produção conjunta de proteína bruta (t/ha/ano) na consorciação setária-siratro.

Causas de Variação	G.L.	Q.M.	R^2
Blocos	3	0,136613	
Densidades (D)	2	0,048330	
L	1	0,0096	9,96
Q	1	0,0870	90,03
Resíduo (a)	6	0,141973	
Proporções (P)	5	1,209196**	
L	1	3,8882**	64,31
Q	1	0,6603**	10,92
P x D	10	0,054392	
P dentro D ₅₀	5	0,284196**	
L	1	0,7633**	53,72
Q	1	0,2405**	16,92
P dentro D ₁₀₀	5	0,315407**	
L	1	1,1817**	74,93
Q	1	0,0877	5,56
P dentro D ₁₅₀	5	0,718376**	
L	1	2,1158**	58,90
Q	1	0,3854**	10,73
Resíduo (b)	45	0,030747	
D dentro P ₀	2	0,056058	
L	1	0,1104	98,51
Q	1	0,0016	1,48
D dentro P ₂₀	2	0,038433	
L	1	0,0128	16,65
Q	1	0,0640	83,34

TABELA 38 - continuação.

Causas de Variação	G.L.	Q.M.	R ²
D dentro P ₄₀	2	0,009608	
L	1	0,0066	34,41
Q	1	0,0126	65,58
D dentro P ₆₀	2	0,019900	
L	1	0,0392	98,49
Q	1	0,0006	1,50
D dentro P ₈₀	2	0,110658	
L	1	0,0028	1,27
Q	1	0,2185*	98,72
D dentro P ₁₀₀	2	0,085633	
L	1	0,1404	82,00
Q	1	0,0308	17,99
Resíduo	23	0,049285	

tende a decrescer, decréscimo este que é atribuído à competição originada entre as plantas, uma vez que a densidade pode ser considerada alta, conforme afirmação de VIEIRA (1974), onde, nas densidades mais altas, as produções tendem ao equilíbrio, com o decorrer do tempo.

Graficamente, vê-se pela Figura 21(b), que há tendência de comportamento semelhante nas três densidades em estudo. Entretanto, valores mais baixos foram obtidos em D_{150} , em virtude do maior número de plantas (maior competição); entre tanto, à medida que a leguminosa aumentou sua participação na proporção estabelecida, o parâmetro em análise teve ligeira queda entre P_{20} e P_{80} , aumentando novamente em P_{100} .

Os resultados obtidos concordam com os encontrados por JONES *et alii* (1967) com 190 kg de N (ou 1,187 t/ha/ano de proteína bruta) e com os obtidos por THAIRU (1972), onde a produção anual de nitrogênio na consorciação foi de 0,311 t/ha/ano (1,943 t/ha/ano).

Na comparação das médias pelo teste de Tukey (Tabla 39), temos que as comparações para as médias de densidades mostraram-se não significativas, enquanto que para as mêdias de proporções temos que P_{100} (2,07 t/ha/ano) diferiu significativamente ($P < 0,05$) de todas as demais proporções. As demais comparações mostraram ainda P_{20} (1,35 t/ha/ano), P_{40} (1,40 t/ha/ano), P_{60} (1,37 t/ha/ano) e P_{80} (1,39 t/ha/ano), todas diferindo significativamente de P_0 (1,13 t/ha/ano).

A maior produção anual conjunta de proteína bru

FIGURA 21 - Efeito da densidade de plantas (a) e da produção graminea-leguminosa estabelecida (b) na produção conjunta de proteína bruta (t/ha/ano) na consorciação setária-siratro.

TABELA 39 - Diferenças mínimas significativas para a comparação de médias, coeficientes de variação e equações de regressão usadas na análise de variância para a produção conjunta de proteína bruta (t/ha/ano) na consorciação setária-siratro (média de 4 repetições).

DENSIDADES		D ₅₀ 1,46a	D ₁₀₀ 1,50a	D ₁₅₀ 1,41a		
PROPORÇÕES	P ₀ 1,13c	P ₂₀ 1,35b	P ₄₀ 1,40b	P ₆₀ 1,37b	P ₈₀ 1,39 b	P ₁₀₀ 2,07a
D.M.S. (5%)		D 0,33		P 0,21		
		(a)		(b)		
C.V. (%)		25,85		12,03		

EQUAÇÕES DE REGRESSÃO			R ² (%)
Proporções	L	Y = 1,1 + 0,0068 x	64,31**
	Q	Y = 1,2 - 0,0027 x + 0,000095 x ²	10,92**
P dentro D ₅₀	L	Y = 1,1 + 0,0052 x	53,72**
	Q	Y = 1,3 - 0,0048 x + 0,0001 x ²	16,92**
P dentro D ₁₀₀	L	Y = 1,1 + 0,0064 x	73,93**
	C	Y = 1,1 + 0,023 x - 0,00056 x ² + + 0,0000041 x ³	18,49**
P dentro D ₁₅₀	L	Y = 0,9 + 0,0086 x	58,90**
	Q	Y = 1,1 - 0,004 x + 0,00012 x ²	10,73**
D dentro P ₈₀	L	Y = 1,31 + 0,0276 x	98,72*
Densidade	Q	Y = 1,23 + 0,0056 x - 0,000029 x ²	90,03

ta foi obtida na proporção leguminosa exclusiva (P_{100}), enquanto que a menor foi obtida na proporção gramínea exclusiva P_0 .

4.2.5. Número de Plantas no Final do Experimento

O comportamento das espécies através do número de plantas foi determinado somente para a componente leguminosa, uma vez que o perfilhamento intenso da gramínea não permitiu a contagem das plantas de gramínea.

A Tabela 40 apresenta a análise de variância dos dados obtidos para o número de plantas da componente leguminosa ao final do ensaio. Os valores de F encontrados se mostram significativos para os efeitos D, P e a interação destes dois, o que mostra que o número de plantas usado, a proporção gramínea-leguminosa estabelecida e a interação destes dois fatores afetaram o número final de plantas na componente leguminosa. No desdobramento da interação P x D os valores de F se mostraram significativos para P dentro D_{50} , P dentro D_{100} , P dentro D_{150} e para D dentro P_{100} , evidenciando que nas três densidades o parâmetro em discussão foi afetado pela proporção gramínea-leguminosa estabelecida; e em P_{100} o parâmetro analisado foi afetado pela densidade de plantas usada.

A decomposição da SQ dos efeitos também está contida na Tabela 40 onde observa-se que, para o efeito D, a componente linear se mostrou significativa, com R^2 igual a 99,81%; enquanto que para P foram significativas as componentes linear

TABELA 40 - Análise de variância, desdobramento da interação P x D, decomposição da SQ dos efeitos, coeficientes de determinação (R^2) para o número de plantas de leguminosa ao final do experimento na consorciação setária-siratro.

Causas de Variação	G.L.	Q.M.	R^2
Blocos	3	1,516324	
Densidades (D)	2	12,865891**	
L	1	25,6830**	99,81
Q	1	0,0486	0,18
Resíduo	6	1,094833	
Proporções (P)	4	60,187679**	
L	1	188,1300**	78,14
Q	1	30,4470**	12,64
P x D	8	2,107120*	
P dentro D ₅₀	4	11,700033**	
L	1	44,1740**	94,39
Q	1	1,2711	2,71
P dentro D ₁₀₀	4	20,554915**	
L	1	53,7180**	65,33
Q	1	19,9240**	24,23
P dentro D ₁₅₀	4	32,146969**	
L	1	95,6730**	74,40
Q	1	15,7300**	12,23
Resíduo	36	0,691650	
D dentro P ₂₀	2	2,698241	
L	1	2,2803	54,71
Q	1	1,8872	45,28
D dentro P ₄₀	2	1,641142	
L	1	2,5204	99,43
Q	1	0,0143	0,56

TABELA 40 - continuação.

Causas de Variação	G.L.	Q.M.	R ²
D dentro P ₆₀	2	2,995256	
L	1	4,3321*	93,64
Q	1	0,2942	6,35
D dentro P ₈₀	2	0,700586	
L	1	0,4738	43,78
Q	1	0,6082	56,21
D dentro P ₁₀₀	2	19,537888**	
L	1	29,8620**	98,95
Q	1	0,3156	1,04
Resíduo	36	0,772287	

e quadrática com R^2 igual a 78,14% (linear) e 30,44% (quadrática). No desdobramento da interação P x D a decomposição da SQ mostra que para P dentro D_{50} foi significativa a componente linear, com R^2 igual a 94,39%; para P dentro D_{100} foram significativas a componente linear e quadrática com R^2 , respectivamente, de 65,33% (linear) e 24,23% (quadrática); e para P dentro D_{150} também foram significativas as componentes linear e quadrática com os R^2 de 74,40% e 12,23%, respectivamente. Para D dentro P_{60} , embora não significativo, o número de plantas se ajusta à equação linear significativa, com R^2 de 93,64% e para P dentro D_{100} a componente linear se mostra significativo, com R^2 igual a 98,95%.

Na análise da Figura 22(a) observa-se que o número final de plantas de leguminosas, como era esperado, aumentou com a densidade de plantas usada. Na proporção leguminosa exclusiva (P_{100}) sem a presença competitiva da gramínea, os números de plantas de leguminosa foram mais altos nesta proporção. Pela Figura 22(b) nota-se que quanto ao efeito de P e P dentro D_{50} , como era esperado, observa-se um comportamento semelhante, isto é, à medida que elevou-se a participação da leguminosa na mistura aumentou-se o número final em plantas desta componente, exceto em P dentro D_{100} onde houve pequena queda no número de plantas em P_{20} para P_{40} . Este resultado era esperado, uma vez que as proporções foram estabelecidas em termos de porcentagem dentro de cada densidade, e cada aumento na porcentagem de leguminosa implicou em aumentos no número de

FIGURA 22 - Efeito da densidade de plantas (a) e da proporção gramínea-leguminosa estabelecida (b) no número de plantas de leguminosa ao final do experimento na consorciação setária-siratro.

plantas desta componente e conseqüente redução no número de plantas de gramínea. A partir de P_{80} o parâmetro em discussão voltou a elevar-se sendo maior nas densidades mais elevadas.

A comparação das médias pelo teste de Tukey revela que nas médias de densidades D_{150} ($6,42 \text{ plantas/m}^2$) diferiu significativamente ($P < 0,05$) quando comparadas com D_{50} e D_{100} ($4,82$ e $5,68 \text{ plantas/m}^2$) e que estas duas não diferiram quando comparadas entre si (Tabela 41). Para as médias de proporções, a comparação entre elas revela que P_{100} diferiu significativamente ($P < 0,05$) das demais proporções, e que P_{80} e P_{60} diferiram significativamente quando comparadas com P_{20} , e que as demais comparações não foram significativas. Para a comparação em D dentro P_{50} observa-se que P_{100} diferiu significativamente ($P < 0,05$) das demais proporções e que P_{80} e P_{60} também diferiram significativamente ($P < 0,05$), quando comparadas com P_{20} ; as demais comparações não foram significativas.

Em D_{100} , apenas P_{100} diferiu significativamente ($P < 0,05$) quando comparada com as demais médias, enquanto que as demais comparações entre as proporções se mostraram não significativas. Na D_{150} , P_{100} também diferiu significativamente ($P < 0,05$) quando comparada às demais proporções, e ainda que P_{80} e P_{60} também diferem significativamente ($P < 0,05$) quando comparado com P_{20} . As demais comparações entre as médias de proporções na densidade 150 plantas/m^2 se mostraram não significativas.

Para P dentro D as comparações mostraram-se sig

TABELA 41 - Diferenças mínimas significativas para a comparação de médias, coeficiente de variação e equações de regressão usadas na análise de variância para o número de plantas de leguminosa para a consorciação setária-siratro (média de 4 repetições).

PROPORÇÕES						
	P ₂₀	P ₄₀	P ₆₀	P ₈₀	P ₁₀₀	Média
D ₅₀	2,84cA	3,98cA	4,54bA	5,34bA	7,41aC	4,82B
D ₁₀₀	4,21bA	4,46bA	4,94bA	5,11bA	9,69aBA	5,68BA
D ₁₅₀	3,91bcA	5,10cbA	6,01 bA	5,83bA	11,27aAA	6,42A
Média	3,65C	4,51b	5,16b	5,43b	9,46a	
D.M.S. (5%)		D	P	PxD	PdD	DdP
		1,01	0,97	2,14	1,68	1,51
			(a)		(b)	
C.V. (%)			18,52		14,72	
EQUAÇÕES DE REGRESSÃO				R ² (%)		
Densidades	L	Y = 4,04 + 0,016 x			99,81**	
Proporções	L	Y = 1,89 + 0,062 x			78,14**	
	Q	Y = 4,87 - 0,065 x + 0,0010 x ²			12,64**	
D dentro P ₆₀	L	Y = 3,69 + 0,036 x			93,64*	
D dentro P ₁₀₀	L	Y = 5,59 + 0,096 x			98,95**	
P dentro D ₅₀	L	Y = 1,67 + 0,052 x			94,39**	
P dentro D ₁₀₀	L	Y = 2,21 + 0,0579 x			65,33**	
	Q	Y = 6,38 - 0,121 x - 0,0014 x ²			24,23**	
P dentro D ₁₅₀	L	Y = 1,79 + 0,077 x			74,40**	
	Q	Y = 5,49 - 0,081 x + 0,001 x ²			12,23**	

nificativas apenas em P_{100} , onde D_{50} diferiu significativamente ($P < 0,05$) quando comparado com D_{100} e com D_{150} e que estas duas também diferem quando comparadas entre si.

Os números médios de plantas encontrados ao final do experimento, para a componente leguminosa na consorciação setária-siratro, variaram de 4,8 plantas/m² em D_{50} a 6,42 plantas/m² em D_{150} e entre 3,65 plantas/m² em P_{20} a 9,46 plantas/m² em P_{100} .

Estes resultados encontram correspondência nos citados por RIBEIRO (1979), que 11 meses após a semeadura encontrou, para a componente leguminosa, de 2,8 a 5,2 plantas/m² quando testou diferentes métodos de introdução de leguminosa (centrosema + galactia + siratro) em pastagens de capim Napier; e aos citados pela EMBRAPA (1981c) que 380 dias após a semeadura encontrou 5,0 plantas/m² para o siratro.

5. CONCLUSÕES

A análise dos dados obtidos permite que se chegue às seguintes conclusões, para a consorciação braquiária-siratro:

1. A melhor densidade da referida mistura foi a de 150 plantas/m², embora as diferenças entre densidades tenham sido não significativas. A proporção onde se obteve melhor produção de matéria seca e proteína bruta situou-se entre 40 e 60% de leguminosa no número de plantas.

2. À medida que aumentou-se a densidade de plantas aumentou-se, embora não significativamente, o número final de plantas de leguminosa na mistura.

3. O número de plantas na mistura não influiu sobre os teores de proteína bruta das componentes gramínea e leguminosa.

4. Os teores de proteína bruta da componente gramínea aumentaram com o aumento da participação da leguminosa na mistura, enquanto que os teores da componente leguminosa

manteve-se sem alterações.

Na consorciação setária-siratro, a análise dos dados permite concluir-se que:

1. A melhor densidade da referida mistura é a de 100 plantas/m², onde se obtém a melhor produção anual de matéria seca e proteína bruta, sendo o número de plantas de leguminosa na formação na mistura situa-se entre 40 e 60%.

2. O número de plantas de leguminosa ao final do experimento aumentou com a densidade de planta usada, onde a densidade 150 plantas/m² apresentou maior valor, diferindo significativamente de 50 plantas/m².

3. O teor de proteína bruta das componentes gramínea e leguminosa não foram influenciados pelo número de plantas estabelecido inicialmente.

4. Na componente gramínea, a proporção estabelecida não afetou o teor de proteína bruta desta componente, enquanto que na componente leguminosa o teor de proteína bruta sofreu alterações não significativas.

6. BIBLIOGRAFIA CITADA

AGROCERES, 1977. Pastagens melhoradas: alternativas para um rebanho mais produtivo. São Paulo, 47p. (Boletim de Divulgação).

ASSOCIATION OF OFFICIAL AGRICULTURAL CHEMISTS, 1965. Official methods of analysis. Washington, D.C., 957p.

AKINOLA, J.O., 1981. Growth of signal grass (Brachiaria decumbens) alone and with legumes in Northern Nigeria. Tropical Grassland. Brisbane, 15(3):130-134.

BLASCZYCK, G. e O.A.M., REHFELD, 1973. Influência de três níveis de adubação fosfatada sobre o rendimento de duas gramíneas consorciadas, sob pastoreio rotativo em solos de cerrado. Apud LEMOS, A.A.B. e A.A. PINTO, Comp. Cerrado: bibliografia analítica. Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. Brasília, p.52.

- BULLER, R.E.; H.P. STEENMEYER, L.R. WUIN; S. ARNOVICH, 1972. Comportamento de gramíneas perenes introduzidas no Brasil Central. Pesquisa Agropecuária Brasileira. Série Zootecnia. Brasília, 7:17-21.
- CARVALHO, S.R. de; S. ARONOVICH; P.F.L. FARIA, 1975. Estabelecimento de leguminosas forrageiras tropicais em consorciação com gramíneas na zona leiteira do Vale do Paraíba Fluminense. Revista da Sociedade Brasileira de Zootecnia. Viçosa, 4(1):12-8.
- COOK, S.J. e K.F. LOWE, 1977. Establishment of siratro pastures. Tropical Grassland. Brisbane, 11(1):41-48.
- CORBEA, Z.A. e H.L. MARTINES, 1980. Sowing method and density in the establishment of Buffel grass cv. Biloela. Pastos y Forrages, 3(3):405-413. Apud Herbage Abstracts, Aberystul^lyth, 52(6):267, 1982.
- DEMATTE, J.L.I., 1980. Levantamento detalhado dos solos do "Campus" experimental de Ilha Solteira. Piracicaba, ESALQ/USP, 114p.
- EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. Centro Nacional de Pesquisa em Gado de Corte, 1981a. Relatório Técnico Anual 1979. Campo Grande, p. 33-66.

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. 1981b. Programa Nacional de Pesquisa de Gado de Corte. Brasília, 291p.

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. Centro de Pesquisa Agropecuária do Cerrado, 1981c. Relatório Técnico Anual 1979-1980. Brasília, p.143-160.

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. Centro de Pesquisa Agropecuária do Cerrado, 1982. Relatório Técnico Anual 1980-1981. Brasília, p.138-145.

EMPRESA GOIANA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA, 1977. Encontro sobre forrageiras do gênero Brachiaria. Goiania, Secretaria da Agricultura, 225p.

EMPRESA GOIANA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA, 1979. Relatório Técnico 1979. Goiânia, 239p.

FRANCO FILHO, E., 1963. Aproveitamento dos cerrados como pastagens. In: Anais da 1.^a Reunião Brasileira dos Cerrados. Sete Lagoas, p.61-69.

FURTADO, X.C.; A.R. CONDE; J.M. SOBRINHO; A. MENDONÇA, 1977. Efeito da consorciação de leguminosas com o capim brachiaria (Brachiaria decumbens). In: Anais da XIV Reunião Anual da Sociedade Brasileira de Zootecnia, Recife, p.267.

GONSALVES, J.O.N. e I.L. BARRETO, 1979. Densidade de sementeira e produção de matéria seca do capim de Rhodes e do sira-tro. Pesquisa Agropecuária Brasileira, Brasília, 14(3):273-278.

GOODLAND, R.J.A., 1979. História dos trabalhos no Cerrado até 1968. In: GOODLAND, R.J.A.; M.G. FERRI, Coord. Ecologia do Cerrado; Trad. Eugenio Amada. Belo Horizonte, Ed. Itatiaia; São Paulo, Ed. USP, p.13-21 (Reconquista do Brasil, v.52).

GOODLAND, R.J.A.; M.G. FERRI, 1979. Ecologia do Cerrado. Trad. Eugenio Amada. Belo Horizonte, Ed. Itatiaia, São Paulo, Ed. USP. (Reconquista do Brasil, v. 52).

HODGE, A., 1979. Sow pastures in the South Burnett. Quensland Agricultural Journal. Brisbane, 105(5):386-95.

JONES, R.J.; J.G. DAVIES; R.B. WAITE, 1967. The contribution of some tropical legumes to pasture yields of dry matter and nitrogen at Samford, south-eastern Queensland. Australian Journal Experimental Agriculture and Animal Husbandry. Melbourne, 7(24):57-65.

JONES, R.J., 1971. The effects of staching rate, rate of phosphorus application and legume seld rate on the yield and bo

- tanical composition of a Setaria anceps cv. Nandi/Phaseolus atropurpureus cv. Siratro pastures. In: JONES, R.J. Tropical legumes - their growth and response to management variables in a sub tropical environment. Armidale. University of New England, p. 89-108. (Thesis of PhD).
- JONES, R.J., 1972. The place of legumes in a tropical pastures. Farnham Royal Bucks, Cunnighan Laboratory. Ascap Technical Bulletin, Queensland, n° 9, 69p.
- JONES, R.M., 1975. Effects of soil fertility, weed competition and legume seedling rate on a establishment of a tropical pasture species in south-east Queensland. Australian Journal of Experimental Agriculture and Animal Husbandry. Melbourne, 15(72): 54-63.
- JONES, R.M., 1979. Effects of stocking and grazing frequency on a siratro (Macroptilium atropurpureum)/Setaria anceps cv. Nandi pasture. Australian Journal of Experimental Agriculture and Animal Husbandry. Melbourne, 19(98):318-324.
- LUCK, P.E., 1979. Setaria - an important pasture grass. Queensland Agricultural Journal. Brisbane, 105(2):136-44.
- LOCH, D.S., 1977. Brachiaria decumbens (Signal grass). A Review with particular reference to Australia. Tropical

Grassland, Brisbane, 11(2):141-57.

LOURENÇO, A.J.; H.J. SARTINI; M. SANTAMARIA, 1979. Efeito do pastejo na composição da pastagem de capim Napier (Pennisetum purpureum Schum) consorciado com leguminosas. Boletim da Indústria Animal. Nova Odessa, 36(1):157-169.

MARCELINO SOBRINHO, J.; A. DRUDI; C. FURTADO, 1977. Forrageiras nativas do Estado de Goiás. In: XIV Reunião Anual da Sociedade Brasileira de Zootecnia, Recife, p.280.

MATTOS, H.B. de, 1977. Leguminosas forrageiras. IN: DIAS JR., V.L.; A. BOOK; E.G. BORGES, Coord. In: 1º Encontro de Atualização de Pastagens. Nova Odessa, Nestlé/Instituto de Zootecnia, p.67-85.

MIDDLETON, G.H., 1973. Effects of sowing rate on yield and composition of a siratro - Nandi pasture. Queensland Journal of Agriculture and Animal Science. Brisbane, 30(1):45-52.

MONTEIRO, F.A.; S.A.A. LIMA; J.C. WERNER; H.B. de MATTOS, 1980. Adubação potássica em leguminosas e em capim colômbio (Panicum maximum Jacq.) adubado com níveis de nitrogênio ou consorciados com leguminosas. Boletim da Indústria Animal. Nova Odessa, 37(1):127-148.

- NG, T.T., 1976. Performance of some tropical grass legume mixture in Sarawak. The Malaysian Agriculture Journal. Kuala, 50(3):400-10.
- PEDREIRA, J.V.S., 1977. Produção de forragens. In: DIAS JR., V.L.; A. BOOK; E.G. BORGES, Coord. 1º Encontro de Atualização de Pastagens, Nova Odessa, Netlê/Instituto de Zootecnia, p. 13-40.
- RAI, P.; K.C. VELAYUDHAN; K.C. KANODIA, 1981. Effects of plants densities on the growth attributes of *Cenchrus ciliaris* Lenn. Indian Journal of Ecology, 8(2): 198-203. Apud Herbage Abstracts, Aberystwyth, 52(10):453, 1982.
- RAYMENT, G.E.; R.C. BRUCE; G.B. ROBBINS, 1977. Response of establishment siratro (Macroptilium atropurpureum cv. Siratro) pastures in south east Queensland to phosphorus fertilizer. Tropical Grassland, Brisbane, 11(1):67-77.
- RIBEIRO, H., 1979. Estabelecimento de leguminosas forrageiras em gramíneas cespitosas. Piracicaba, ESAQ/USP, 44p. (Dissertação de Mestrado).
- RICKERT, K.G.; L.R. HUMPHREYS, 1970. Effects of a variation in density and phosphate application on growth and composition of Townsville stylo (Stylosanthes humilis). Australian Jour

nal of Experimental Agriculture and Animal Husbandry, Melbourne, 10(45):442-449.

ROLON, J.D.; N.A. COSTA, 1979. Pastagens consorciadas estabelecidas em solos de cerrado. Rendimentos e Produtividade (3º ano). In: Anais da XVI Reunião Anual da Sociedade Brasileira de Zootecnia. Curitiba, p.333-4.

SERRÃO, E.A.S.; M. SIMÃO NETO, 1971. Informações sobre duas espécies de gramíneas forrageiras do gênero Brachiaria na Amazônia: Brachiaria decumbens Stapf e Brachiaria ruziziensis et Everard. Boletim Técnico do Ipean, Belém, 2(1):1-31.

THAIRU, D.M., 1972. The contribution of Desmodium uncinatum to the yield of Setaria Sphacelata. East African Agricultural and Forestry Journal. Nairobi, 37(3):215-9.

TOSI, H.; J. NAKAGAWA; A.C. SILVEIRA; S.N. KRONKA, 1979. Competição de leguminosas forrageiras em quatro níveis de adubação fosfatada. Revista da Sociedade Brasileira de Zootecnia. Viçosa, 8(3): 376-386.

VIEIRA, J.M., 1974. Espaçamento e densidade de semeadura de Brachiaria decumbens Stapf para formação de pastagens. Piracicaba, ESALQ/USP, 106p. (Dissertação de Mestrado).

- VILELA, H., 1977. Formação de Pastagens. Belo Horizonte, EMATER, p. 17-8. (Circular técnica, 1).
- ZIMMER, A.H., 1981. Fatores limitantes associados à formação de pastagens no Brasil Tropical. Revista Brasileira de Sementes. Brasília, 3(1): 73-84.
- WEYERSBERG, C., 1981. Influence of sowing rate on annual and Italian ryegrass on stand development and yield. Wirtschaftsvegane Futter, 25(1):12-20. Apud Herbage Abstracts, Aberystwyth, 52(1):2, 1982.
- WINTER, W.H.; L.A. EDYE; R.G. MEGARRITY; W.T. WILHANS, 1977. Effects of fertilizer and stocking rate on pasture and beef production from sown pastures in Northern Cape York Peninsula. I - Botanical and Chemical composition of the pasture. Australian Journal of Experimental Agriculture and Animal Husbandry, Melbourne, 17(84): 66-74.