

UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO RIO DE JANEIRO
INSTITUTO DE ZOOTECNIA
CURSO DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ZOOTECNIA

TESE

ANÁLISE DO CRESCIMENTO DOS CAPINS TRANSVALA
(*Digitaria decumbens*), SUÁZI (*Digitaria swazilandensis*), PENTZIANA
(*Digitaria pentzii* x *Digitaria milangiana*), ESTRELA PORTO RICO
(*Cynodon nlemfuensis*) E TIFTON 85 (*Cynodon spp.*), SOB TRÊS
NÍVEIS DE ADUBAÇÃO.

AROLDO DE SOUZA

1998

UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO RIO DE JANEIRO
INSTITUTO DE ZOOTECNIA
CURSO DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ZOOTECNIA

ANÁLISE DO CRESCIMENTO DOS CAPINS TRANSVALA
(*Digitaria decumbens*), SUÁZI (*Digitaria swazilandensis*), PENTZIANA
(*Digitaria pentzii* x *Digitaria milangiana*), ESTRELA PORTO RICO
(*Cynodon nlemfuensis*) E TIFTON 85 (*Cynodon spp.*), SOB TRÊS
NÍVEIS DE ADUBAÇÃO.

AROLDO DE SOUZA

SOB ORIENTAÇÃO DO PROFESSOR:
SYLVIO ROMERO DE CARVALHO

Tese submetida como requisito parcial para
obtenção do grau de Mestre em Zootecnia.

SEROPÉDICA, RIO DE JANEIRO
AGOSTO DE 1998

53.20833
5761a
T

TESE

ANÁLISE DO CRESCIMENTO DOS CAPINS TRANSVALA
(*Digitaria decumbens*), SUÁZI (*Digitaria swazilandensis*), PENTZIANA
(*Digitaria pentzii* x *Digitaria milangiana*), ESTRELA PORTO RICO
(*Cynodon nlemfuensis*) E TIFTON 85 (*Cynodon spp.*), SOB TRÊS
NÍVEIS DE ADUBAÇÃO.

AROLDO DE SOUZA

Aprovado em 14 / 08 / 1958Sylvio Romero de Carvalho S.R. de C.

Dejair Lopes de Almeida

Dejair Lopes de Almeida

Roberto Oscar Pereyra Rossiello

Roberto Oscar Pereyra Rossiello

Salomão Aronovich

Salomão Aronovich

Aos meus pais **Onofre e Celicina.**

Aos meus irmãos **Carlos, Elineu e Valkíria.**

A minha esposa **Maria de Fátima** e meus filhos **Alícia Cristina e Helder.**

Dedico este trabalho.

AGRADECIMENTOS.

À Secretaria de Desenvolvimento Agrário do Estado do Acre,
pela oportunidade e apoio para realização do curso.

À Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, pelos ensinamentos transmitidos.

Aos chefes da Estação Experimental de Itaguaí da PESAGRO-RIO, pela cessão da estrutura física e de pessoal de campo para a execução do trabalho.

Ao Dr. Sérgio Renato Franco Fagundes, chefe adjunto do Centro Nacional de Pesquisa de Solos, pelo apoio.

Ao pesquisador da PESAGRO-RIO Paulo Francisco Dias, pelo apoio na execução e planejamento do trabalho.

Aos professores da UFRRJ Augusto Vidal, Francisco Donatti, João Carlos, Siguel Araki, Marcelo Resende, Jorge Carlos Souza, Fernando Curvelo, Nelson Mattos, José Bonifácio Menezes, Alexandre Araújo e Hélio Ribeiro pelos ensinamentos no curso.

Ao Prof. Paulo Guilherme, pela ajuda na compreensão e utilização do programa estatístico SAEG.

Aos funcionários do laboratório do Instituto de Zootecnia da UFRRJ (Marcus Ferreira Pessoa e Emanuel Jorge C. Corrêa) e EMBRAPA/CNPAB (Adilson Vieira e José Vicente Alves).

Aos funcionários da biblioteca da PESAGRO-RIO (Maria do Socorro Meneses, Paulo Roberto Ferreira, Célia de Góes Santana) e da biblioteca da UFRRJ.

Aos **funcionários de campo da PESAGRO-RIO** (Sebastião dos Santos Gonçalves, Pedro Maurício, Antônio Carolino, Carlos Machado, Carlos Roberto Dias, Francisco Vicente Alves, Manuel Lopes Perrut, Célio José da Rocha, João Batista dos Santos, Genário Monteiro, Benedito Lopes Perrut, Adenir Alves de Souza e Nilson Ribeiro), pelos serviços de corte e limpeza dos canteiros.

Ao colega de curso **José Carlos Coelho da Rocha**, pelo trabalho de tradução de textos em Inglês.

Aos senhores **Engº Florestal Dalson Wiliam Chain, Haroldo Pimenta, Waldir da Silva, Juvenato Alves de Oliveira** e a senhora **Zaida Maria Pereira de Souza**, pelo incentivo e apoio.

A **Dra. Ciríaca A. F. de S. do Carmo, Dr. Marcelo F. C. Saldanha** e funcionários dos laboratórios da EMBRAPA/CNPS, pelo auxílio nas análises de laboratório.

Ao prof. **Pedro Malafaia**, pela ajuda nas análises de Fibra em Detergente Neutro e Ácido.

Ao pesquisador **Ronaldo Gomes Coelho**, pelo auxílio na revisão do trabalho.

Aos professores e pesquisadores **Salomão Aronovich, Dejair Lopes Pereira e Roberto Oscar Pereyra Rossiello**, pelo auxílio na revisão do trabalho e participação na banca.

Ao Prof. **Sylvio Romero de Carvalho**, pela orientação, amizade, respeito e valiosos ensinamentos.

Finalmente ao colega **Sergio Trabili Camargo Filho**, pelo auxílio incondicional tanto na condução dos trabalhos de campo, como interpretação e discussão dos resultados e informatização. A ele meu muito obrigado e minha eterna gratidão.

BIOGRAFIA DO AUTOR.

AROLDO DE SOUZA, filho de Onofre de Souza e Celicina Alves de Souza, nascido em Seropédica, Rio de Janeiro, aos vinte dias do mês de Setembro de 1955.

Diplomou-se em Zootecnia em 21 de Março de 1981 pela Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro.

Ingressou na Secretaria de Desenvolvimento Agrário do Estado do Acre – Coordenadoria do Vale do Juruá, Município de Cruzeiro do Sul em Novembro de 1985, como Zootecnista do Departamento de Produção Animal.

Em Novembro de 1986 assumiu o cargo de Chefe do Departamento de Produção Animal .

Nomeado em Junho de 1992, Coordenador Geral da Coordenadoria do vale do Juruá, em Cruzeiro do Sul, Acre.

Membro do Conselho Municipal de Agricultura em Cruzeiro do Sul, Acre.

Em Março de 1996, iniciou o Curso de Mestrado em Zootecnia, área de concentração Forragicultura e Pastagens, na Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, UFRRJ, tendo concluído o mesmo em agosto de 1998.

ÍNDICE

RESUMO

ABSTRACT

| | |
|---|-----------|
| 1. INTRODUÇÃO GERAL | 01 |
| 2. REVISÃO DE LITERATURA | 04 |
| 2.1 . Influência do solo e do clima na produção de forragem | 04 |
| 2.2. Idade e maturidade da planta como fatores de produção | |
| (qualidade e quantidade) | 06 |
| 2.3. Características gerais dos capins | 08 |
| 2.4. Capim Transvala | 09 |
| 2.5. Capim Suázi | 10 |
| 2.6. Capim Pentziana | 11 |
| 2.7. Capim Estrela Porto Rico | 12 |
| 2.8. Capim Tifton 85 | 14 |
| 2.9. Propagação | 15 |
| 3. MATERIAL E MÉTODOS | 16 |
| 4. RESULTADOS E DISCUSSÃO | 22 |
| 4.1. Capim Transvala (<i>Digitaria decumbens</i>) | 24 |
| 4.2. Capim Suázi (<i>Digitaria swazilandensis</i>) | 36 |
| 4.3. Capim Pentziana (<i>Digitaria pentzii</i> x <i>D. milangiana</i>) | 46 |
| 4.4. Capim Estrela Porto Rico (<i>Cynodon nlenfuensis</i>) | 56 |
| 4.5. Capim Tifton 85 (<i>Cynodon spp.</i>) | 67 |
| 5. ANÁLISE CONJUNTA DOS CAPINS ESTUDADOS | 76 |
| 5.1. O fósforo (P) | 78 |
| 5.2. Constituintes da planta | 85 |
| 5.2.1 FDN (parede celular) | 85 |
| 5.2.2 FDA (quantificação dos constituintes da parede celular) ... | 90 |

| | | |
|--------------|--|------------|
| 5.3 | Produção de Matéria Seca Total, teor de Nitrogênio e Cálcio | 95 |
| 5.3.1 | Matéria seca (MS) | 96 |
| 5.3.2 | Nitrogênio (N) | 98 |
| 5.3.3 | Cálcio (Ca) | 104 |
| 5.4 | Considerações finais | 108 |
| 5.5 | Conclusão | 112 |
| 6 | BIBLIOGRAFIA | 113 |

INDICE DAS TABELAS

| | |
|---|----|
| Tabela 01. Temperatura, umidade relativa, precipitação, evaporação e insolação durante o período experimental | 17 |
| Tabela 02. Capim Transvala. Resumo da análise de variância. Valores de F calculados para matéria seca total (MS), nitrogênio total (N) e cálcio (Ca) | 24 |
| Tabela 03. Capim Transvala. Produção de matéria seca total (kg/ha) em função dos seis cortes (14, 28, 42, 56, 70 e 84 dias de crescimento) | 25 |
| Tabela 04. Capim Transvala. Teor de nitrogênio total (g/kg) em função dos níveis de adubação | 27 |
| Tabela 05. Capim Transvala. Teor de nitrogênio total (g/kg) em função dos seis cortes (14, 28, 42, 56, 70 e 84 dias de crescimento) | 29 |
| Tabela 06. Capim Transvala. Teor de nitrogênio total (g/kg) em função dos seis cortes (14, 28, 42, 56, 70 e 84 dias de crescimento) no nível 3 de adubação | 30 |
| Tabela 07. Capim Transvala. Teor de cálcio (g/kg) nos seis cortes (14, 28, 42, 56, 70 e 84 dias de crescimento) | 31 |
| Tabela 08. Capim Transvala. Ganhos diários de matéria seca (kg/ha) em função dos períodos de crescimento (idade de cortes) | 34 |
| Tabela 09. Capim Suázi. Resumo da análise de variância. Valores de F calculados para a matéria seca total (MS), nitrogênio total (N) e cálcio (Ca) | 36 |
| Tabela 10. Capim Suázi. Produção de matéria seca total (kg/ha) em função dos níveis de adubação | 37 |

| | |
|--|-----------|
| Tabela 11. Capim Suázi. Produção de matéria seca total (kg/ha) em função dos seis cortes (14, 28, 42, 56, 70 e 84 dias de crescimento) . | 39 |
| Tabela 12. Capim Suázi. Teor de nitrogênio total (g/kg) em função dos seis cortes (14, 28, 42, 56, 70 e 84 dias de crescimento) | 40 |
| Tabela 13. Capim Suázi. Teor de cálcio (g/kg) em função dos seis cortes (14, 28, 42, 56, 70 e 84 dias de crescimento) | 41 |
| Tabela 14. Capim Suázi. Ganhos diários de matéria seca (kg/ha) em função dos períodos de crescimento (idades de cortes) | 45 |
| Tabela 15. Capim Pentziana. Resumo da análise de variância. Valores de F calculados para a matéria seca total (MS), nitrogênio total (N) e cálcio (Ca) | 46 |
| Tabela 16. Capim Pentziana. Produção de matéria seca total (kg/ha) em função dos seis cortes (14, 28, 42, 56, 70 e 84 dias de crescimento) | 47 |
| Tabela 17. Capim Pentziana. Teor de nitrogênio total (g/kg) em função dos seis cortes (14, 28, 42, 56, 70 e 84 dias de crescimento) | 51 |
| Tabela 18. Capim Pentziana. Teor de cálcio (g/kg) em função dos seis cortes (14, 28, 42, 56, 70 e 84 dias de crescimento) | 53 |
| Tabela 19. Capim Pentziana. Ganhos diários de matéria seca (kg/ha) em função dos períodos de crescimento (idades de cortes) | 54 |
| Tabela 20. Capim Estrela Porto Rico. Resumo da análise de variância. Valores de F calculados para a matéria seca total (MS), nitrogênio total (N) e cálcio (Ca) | 56 |
| Tabela 21. Capim Estrela Porto Rico. Produção de matéria seca total (kg/ha) em função dos seis cortes (14, 28, 42, 56, 70 e 84 dias de crescimento) | 57 |

| | |
|--|-----------|
| Tabela 22. Capim Estrela Porto Rico. Teor de nitrogênio total (g/kg) em função dos seis cortes (14, 28, 42, 56, 70 e 84 dias de crescimento) | 61 |
| Tabela 23. Capim Estrela Porto Rico. Teor de nitrogênio total (g/kg) em função dos seis cortes (14, 28, 42, 56, 70 e 84 dias de crescimento) no nível 2 de adubação | 62 |
| Tabela 24. Capim Estrela Porto Rico. Teor de cálcio (g/kg) em função dos seis cortes (14, 28, 42, 56, 70 e 84 dias de crescimento) | 63 |
| Tabela 25. Capim Estrela Porto Rico. Ganhos diários de matéria seca (kg/ha) em função dos períodos de crescimento (idades de cortes) | 65 |
| Tabela 26. Capim Tifton 85. Resumo da análise de variância. Valores de F calculados para matéria seca total (MS), nitrogênio total (N) e cálcio (Ca) | 67 |
| Tabela 27. Capim Tifton 85. Produção de matéria seca total (kg/ha) em função dos seis cortes (14, 28, 42, 56, 70 e 84 dias de crescimento) | 68 |
| Tabela 28. Capim Tifton 85. Teor de nitrogênio total (g/kg) em função dos níveis de adubação | 70 |
| Tabela 29. Capim Tifton 85. Teor de nitrogênio total (g/kg) em função dos seis cortes (14, 28, 42, 56, 70 e 84 dias de crescimento) | 72 |
| Tabela 30. Capim Tifton 85. Teor de cálcio (g/kg) em função dos seis cortes (14, 28, 42, 56, 70 e 84 dias de crescimento) | 74 |
| Tabela 31. Capim Tifton 85. Ganhos diários de matéria seca (kg/ha) em função dos períodos de crescimento (idades de cortes) | 75 |

| | |
|--|-----------|
| Tabela 32. Capins Transvala, Suázi, Pentziana, Estrela Porto Rico e Tifton 85. Teor médio de P (g/kg), no terceiro, quarto e quinto cortes | 78 |
| Tabela 33. Capins Transvala e Tifton 85. Teor médio de P (g/kg), nos três primeiros cortes | 80 |
| Tabela 34. Capins Transvala e Tifton 85. Teor médio de P (g/kg), nos seis cortes, no nível 2 de adubação | 82 |
| Tabela 35. Capins Transvala, Suázi, Pentziana, Estrela Porto Rico e Tifton 85. Teor médio de FDN (%), no terceiro corte em função dos níveis de adubação | 85 |
| Tabela 36. Capim Tifton 85. Teor médio de FDN (%) no nível 2 de adubação, nos seis cortes (14, 28, 42 , 56, 70 e 84 dias de crescimento) | 88 |
| Tabela 37. Capim Tifton 85. Quantificação dos constituintes da planta (% da MS) no nível 2 de adubação, nos seis cortes | 92 |
| Tabela 38. Capim Tifton 85. Quantificação dos constituintes da parede celular (% da MS) no nível 2 de adubação, nos seis cortes ... | 93 |
| Tabela 39. Capins Transvala, Suázi, Pentziana, Estrela Porto Rico e Tifton 85. Resumo da análise de variância. Valores de F calculados para a matéria seca total (MS), nitrogênio total (N) e cálcio (Ca) | 95 |
| Tabela 40. Capins Transvala, Suázi, Pentziana, Estrela Porto Rico e Tifton 85. Produção média de MS (kg/ha)/corte nos três níveis de adubação | 96 |
| Tabela 41. Capins Transvala, Suázi, Pentziana, Estrela Porto Rico e Tifton 85. Teor médio de nitrogênio total (g/kg) | 98 |

| | |
|---|-----|
| Tabela 42. Capins Transvala, Suázi, Pentziana, Estrela Porto Rico e Tifton | |
| 85. Teor médio de nitrogênio total (g/kg) dos níveis 1, 2 e 3 de adubação | 101 |
| Tabela 43. Capins Transvala, Suázi, Pentziana, Estrela Porto Rico e Tifton | |
| 85. Teor de nitrogênio total (g/kg), média dos níveis de adubação, nos seis cortes | 101 |
| Tabela 44. Capins Transvala, Suázi, Pentziana, Estrela Porto Rico e Tifton | |
| 85. Teor de N (g/kg), de acordo com o estudo da interação capim x corte | 102 |
| Tabela 45. Capins Transvala, Suázi, Pentziana, Estrela Porto Rico e Tifton | |
| 85. Teor de N (g/kg) de acordo com o estudo da interação níveis de adubação x corte | 103 |
| Tabela 46. Capins Transvala, Suázi, Pentziana, Estrela Porto Rico e Tifton | |
| 85. Teor de Ca (g/kg), de acordo com os cortes | 104 |
| Tabela 47. Capins Transvala, Suázi, Pentziana, Estrela Porto Rico e Tifton | |
| 85. Teor de Ca (g/kg), de acordo com o estudo da interação capim x corte | 106 |
| Tabela 48. Capins Transvala, Suázi, Pentziana, Estrela Porto Rico e Tifton | |
| 85. Teor médio de Ca (g/kg) de acordo com o estudo da interação níveis de adubação x corte | 107 |
| Tabela 49. Capins Transvala, Suázi, Pentziana, Estrela Porto Rico e Tifton | |
| 85. Ganhos diários de matéria seca (kg/ha) em função dos períodos de crescimento (idades de cortes) | 110 |
| Tabela 50. Capins Transvala, Suázi, Pentziana, Estrela Porto Rico e Tifton | |
| 85. Teor de N (g/kg), nos três primeiros cortes, nos três níveis de adubação | 111 |

ÍNDICE DE FIGURAS

| | |
|--|-----------|
| Figura 01. Capim Transvala. Produção de matéria seca total (kg/ha) nos seis cortes (14, 28, 42, 56, 70 e 84 dias de crescimento) em função dos níveis de adubação | 26 |
| Figura 02. Capim Transvala. Teor de nitrogênio total (g/kg) nos seis cortes (14, 28, 42, 56, 70 e 84 dias de crescimento) em função dos níveis de adubação | 28 |
| Figura 03. Capim Transvala. Teor de cálcio (g/kg) nos seis cortes (14, 28, 42, 56, 70 e 84 dias de crescimento) em função dos níveis de adubação | 32 |
| Figura 04. Capim Suázi. Produção de matéria seca total (kg/ha) nos seis cortes (14, 28, 42, 56, 70 e 84 dias de crescimento) em função dos níveis de adubação | 38 |
| Figura 05. Capim Suázi. Teor de nitrogênio total (g/kg) nos seis cortes (14, 28, 42, 56, 70 e 84 dias de crescimento) em função dos níveis de adubação | 42 |
| Figura 06. Capim Suázi. Teor de cálcio (g/kg) nos seis cortes (14, 28, 42, 56, 70 e 84 dias de crescimento) em função dos níveis de adubação | 43 |
| Figura 07. Capim Pentziana. Produção de matéria seca total (kg/ha) nos seis cortes (14, 28, 42, 56, 70 e 84 dias de crescimento) em função dos níveis de adubação | 48 |
| Figura 08. Capim Pentziana. Teor de nitrogênio total (g/kg) nos seis cortes (14, 28, 42, 56, 70 e 84 dias de crescimento) em função dos níveis de adubação | 50 |

- Figura 09.** Capim Pentziana. Teor de cálcio (g/kg) nos seis cortes (14, 28, 42, 56, 70 e 84 dias de crescimento) em função dos níveis de adubação 52
- Figura 10.** Capim Estrela Porto Rico. Produção de matéria seca total (kg/ha) nos seis cortes (14, 28, 42, 56, 70 e 84 dias de crescimento) em função dos níveis de adubação 58
- Figura 11.** Capim Estrela Porto Rico. Teor de nitrogênio total (g/kg) nos seis cortes (14, 28, 42, 56, 70 e 84 dias de crescimento) em função dos níveis de adubação 60
- Figura 12.** Capim Estrela Porto Rico. Teor de cálcio (g/kg) nos seis cortes (14, 28, 42, 56, 70 e 84 dias de crescimento) em função dos níveis de adubação 64
- Figura 13.** Capim Tifton 85. Produção de matéria seca total (kg/ha) nos seis cortes (14, 28, 42, 56, 70 e 84 dias de crescimento) em função dos níveis de adubação 69
- Figura 14.** Capim Tifton 85. Teor de nitrogênio total (g/kg) nos seis cortes (14, 28, 42, 56, 70 e 84 dias de crescimento) em função dos níveis de adubação 71
- Figura 15.** Capim Tifton 85. Teor de cálcio (g/kg) nos seis cortes (14, 28, 42, 56, 70 e 84 dias de crescimento) em função dos níveis de adubação 73
- Figura 16.** Capins Transvala, Suázi, Pentziana, Estrela Porto Rico e Tifton 85. Teor de P (g/kg) do terceiro, quarto e quinto cortes, no nível 2 de adubação 79
- Figura 17.** Capins Transvala e Tifton 85. Teor de P (g/kg) nos três primeiros cortes, nos três níveis de adubação 81

| | |
|---|-----|
| Figura 18. Capins Transvala e Tifton 85. Teor médio de P (g/kg), nos seis cortes, no nível 2 de adubação | 84 |
| Figura 19. Capins Transvala, Suázi, Pentziana, Estrela Porto Rico e Tifton 85. Teor médio de FDN (% da MS) no terceiro corte | 86 |
| Figura 20. Capins Transvala, Suázi, Pentziana, Estrela Porto Rico e Tifton 85. Teor de FDN (% na MS total) do terceiro corte em função dos níveis de adubação | 87 |
| Figura 21. Capim Tifton 85. Teor FDN (%) no nível 2 de adubação, nos seis cortes | 89 |
| Figura 22. Capim Tifton 85. Quantificação dos constituintes da planta (% da MS) no nível 2 de adubação, nos seis cortes | 91 |
| Figura 23. Capins Transvala, Suázi, Pentziana, Estrela Porto Rico e Tifton 85. Produção média de MS (kg/ha/corte) média dos três níveis de adubação | 97 |
| Figura 24. Capins Transvala, Suázi, Pentziana, Estrela Porto Rico e Tifton 85. Teor médio de N (g/kg), nos seis cortes (14, 28, 42, 56, 70 e 84 dias de crescimento) | 99 |
| Figura 25. Teor médio de nitrogênio total (g/kg) dos capins Transvala, Suázi, Pentziana, Estrela Porto Rico e Tifton 85 nos níveis 1, 2 e 3 de adubação | 100 |
| Figura 26. Capins Transvala, Suázi, Pentziana, Estrela Porto Rico e Tifton 85. Teor médio de Ca (g/kg), nos seis cortes | 105 |

RESUMO.

Um experimento para analisar o crescimento de cinco gramíneas tropicais foi conduzido na Estação Experimental de Itaguaí da PESAGRO-RIO, região da Baixada Litorânea do Estado do Rio de Janeiro. Em um solo classificado como Podzólico amarelo, distrófico, A moderado, textura arenosa/média, fase: floresta tropical caducifólia, boa drenagem. Após um corte de uniformização em uma pastagem já estabelecida foi implantado um ensaio no período chuvoso (novembro de 1996).

O delineamento foi de blocos ao acaso com três repetições. Os tratamentos foram dispostos num esquema de parcelas subsubdivididas com os capins colocados nas parcelas. Nas subparcelas foram distribuídos os níveis de adubação (1: sem adubo; 2: 100kg de N, 60kg de P_2O_5 , 60kg de K_2O , 40kg de FTE Br16, e 3: 300kg de N, 120kg de P_2O_5 , 240kg de K_2O , 40kg de FTE Br16) e nas subsubparcelas; cortes aos 14, 28, 42, 56, e 84 dias de crescimento.

O objetivo do estudo foi analisar o crescimento (ganho cumulativo) dos capins Transvala (*Digitaria decumbens* cv. Transvala), Suázi (*Digitaria swazilandensis*), Pentziana (*Digitaria pentzii* x *Digitaria milangiana*), Estrela Porto Rico (*Cynodon nlemfuensis* cv. Porto Rico) e Tifton 85 (*Cynodon nlemfuensis* x *Cynodon dactylon*) em três níveis de fertilidade do solo, no sentido de verificar o estágio ideal de desenvolvimento, onde se possa obter boa produção de matéria seca, sem que ocorra perda acentuada de seus nutrientes.

Os resultados obtidos mostraram que:

- Não houve diferença na produção de MS entre as gramíneas estudadas, independentemente dos níveis de adubação.
- Os maiores incrementos de ganho diário de MS ocorreram entre 14 e 28 dias e entre 28 e 42 dias de crescimento.
- O teor de FDN, em torno de 75% na MS no segundo e terceiro cortes, proporciona boa quantidade de fibra para motilidade ruminal, além de conter pouca lignina.
- Os níveis de cálcio são suficientes para a manutenção de bovinos em crescimento e para parte da produção de vacas em lactação, principalmente até o terceiro corte (42 dias de crescimento).
- Os níveis de fósforo são suficientes para a manutenção de bovinos em crescimento até o segundo corte (28 dias de crescimento).
- A adubação influenciou o teor de N das gramíneas até o terceiro corte.
- O teor de N de todos os capins caiu com a idade da planta, chegando próximo ao nível crítico após o terceiro corte.
- Em função desses resultados, recomenda-se que o intervalo de corte ou pastejo deve situar-se em torno dos 28 dias de crescimento para os capins Transvala e Pentziana. Os capins Suázi, Estrela Porto Rico e Tifton 85, pelo seu conteúdo protéico podem ter um manejo com um intervalo maior, indo até 42 dias de crescimento. Especialmente os capins Tifton 85 e Estrela Porto Rico, se forem manejados num intervalo de 28 dias, sobrepujariam os demais devido ao seu elevado teor protéico.

ABSTRACT.

An experiment to analyse the growth of five grasses was carried out at Estation Experimental de Itaguaí - PESAGRO-RIO – Coastal plain of the state of Rio de Janeiro. In a soil classified as yellow Podzolic, distrofic, A moderate, texture arenosa/media, phase: florets tropical caducifolia, good drainage. After a uniformizing cut in pasture already established, it was implanted a trial in the rainy season (November, 1996).

The experimental design was randomized blocks with three replicates. The treatments were distributed in a split-split-plot design with the different grasses in main plots. In the split-split-plots were distributed the fertilizing levels. (level 1, without fertilizer), level 2 100kg of N, 60kg of P₂O₅, 60kg of K₂O, 40kg of FTE Br 16 and level 3, 300kg of N, 120kg of P₂O₅, 240kg of K₂O, 40kg of FTE Br 16) and sub-sub-plots, cuts at 14, 28, 42, 56, 70 and 84 days of growth.

The aim of the study was the growth analysis (cumulative gain) of grasses Transvala (*Digitaria decumbens* cv. Transvala), Swazi (*Digitaria swazilandensis*), Pentziana (*Digitaria pentzii* x *Digitaria milangiana*), Estrela Porto Rico (*Cynodon nlemfuensis* cv. Porto Rico) and Tifton 85 (*Cynodon spp*) in three levels of soil fertility in order to check the ideal developing stage, where it could get a good dry matter production, without a considerable loss of its nutrients.

The results showed that:

- There was not difference in DM production among the grasses studied, independent from fertilizing levels.
- The higher increases in DM daily gains occurred between 14 and 28 days and between 28 and 42 days of growth.
- FDN level around 75% of DM in the second and third cut provides good amounts of fiber to ruminal motility, besides a low lignin content.
- The levels of calcium are sufficient to maintain growth cattle and to part of the production of milking cows, mainly until third cut (42 days of growth).
- The levels of phosphorus are sufficient to maintain growth cattle until second cut (28 days of growth).
- The fertilization influenced the level of N in the grasses, until the third cut.
- The level of N of all grasses decreased with plant's age next to the critics level and after the third cut.
- According to these results, it is recommend that cut interval or grazing must be around 28 days of growth for Transvala grass. The grasses Suázi, Pentziana, Estrela Porto Rico and Tifton 85 can have a greater interval (42 days of growth) because of its protein content. Specially the grasses Tifton 85 and Estrela Porto Rico if submitted to an interval of 28 days, they would have a better performance in comparison with the others, due to its high protein level.

INTRODUÇÃO.

As plantas forrageiras pertencem basicamente a duas famílias botânicas de expressão econômica, *Gramineae* e *Leguminosae*. Outras famílias botânicas têm, alguns gêneros usados como forrageiras, e eventualmente, na maioria das vezes, usado pelos animais somente na falta de gramíneas e leguminosas (LEITÃO FILHO, 1973).

A produção de qualquer espécie forrageira é função do fornecimento de nutrientes e de água pelo solo, como também dos fatores climáticos. Todos esses fatores, interagindo entre si e com o genótipo da planta, resultam numa resposta em termos de produção de forragem.

A pastagem é utilizada como principal fonte de alimento para os herbívoros. Levando-se em conta que o custo da alimentação é considerável em relação ao custo total, justifica-se a maximização da utilização das pastagens. O correto uso dos recursos forrageiros permite a conversão de carboidratos estruturais, não consumíveis pelos seres humanos, em proteína animal a custo relativamente baixo.

A estacionalidade da produção de forragem é um fenômeno que ocorre na maioria das espécies forrageiras tropicais, determinado, principalmente,

pelas limitações de luz, umidade e temperatura. No período de inverno (abril/setembro) ocorre, no trópico brasileiro, especialmente na Região Sudeste, uma redução na produção de forragem, que é um dos pontos de estrangulamento da produção animal. A utilização de práticas de manejo adequadas é uma das alternativas para reduzir os efeitos da estacionalidade da produção de forragem.

O emprego, como pastagem, de forrageiras tropicais de grande potencial de produção e elevado valor nutritivo, bem adaptadas às condições de solo e clima e manejadas adequadamente, proporciona alimentos de alta qualidade. Desse modo, estudos no sentido de se conhecer o melhor manejo para cada forrageira em particular tornam-se essenciais. O melhor manejo depende do estágio de desenvolvimento da planta, no qual se possa aliar uma boa produção de matéria seca a um elevado valor nutritivo da forragem.

Dentre várias gramíneas, as dos gêneros *Digitaria* e *Cynodon*, como os capins Transvala (*Digitaria decumbens* Stent cv. Transvala), Suázi (*Digitaria swazilandensis* Stent), Pentziana (*Digitaria pentzii* Stent x *Digitaria milangiana* Stent), Estrela Porto Rico (*Cynodon nlemfuensis* (L) Pers cv. Porto Rico) e Tifton 85 (*Cynodon spp*) estão sendo utilizadas por pecuaristas e instituições de pesquisas (UTLEY et al., 1974, ARONOVICH, CASTAGNA e ARONOVICH, 1996), com potencial quantitativo e qualitativo, havendo necessidade de se determinar o manejo adequado a se empregar, visando racionalizar a produção de forragem dessas gramíneas.

A análise de crescimento (ganho cumulativo) de gramíneas possibilita uma melhor adequação no manejo em condições de campo. Cada fase representa uma quantidade de matéria seca associada a um teor protéico, onde

poderá ser estabelecido o melhor estágio em que as gramíneas em estudo devam ser manejadas.

O presente trabalho teve por objetivo:

- determinar curvas de crescimento (ganho cumulativo) dos capins Transvala, Suázi, Pentziana, Estrela Porto Rico e Tifton 85.
- testar três níveis de adubação.
- Estabelecer o ponto ideal na curva de crescimento onde se possa obter boa produção de matéria seca, sem que ocorra perda acentuada de seus nutrientes.

REVISÃO DE LITERATURA.

Influência do solo e clima na produção de forragem.

O solo e seu nível de fertilidade, assim como diferentes níveis de adubação, representam papéis importantes na produção e valor nutritivo das forragens.

O nível de fertilidade do solo assume importância na produção forrageira, condicionando não somente o enraizamento e perfilhamento (GOMIDE, 1976) como a longevidade e eficiência fotossintética das plantas (GUSS, GOMIDE e NOVAIS, 1990). MENGEL e KIRKBY (1987) consideraram que o principal agente de controle do teor de minerais das plantas é o seu potencial de absorção, geneticamente fixado e inerente a cada espécie, sendo o segundo agente a disponibilidade de nutrientes no meio.

As condições edáficas e outros fatores naturais constituem situações que limitam ou permitem expressar, em maior ou menor grau, a produtividade e o potencial das pastagens (BLANCO e ROCHE, 1990).

Nas condições tropicais, durante o período seco, a temperatura e a precipitação pluviométrica são inadequadas para se obter um bom desempenho

das plantas forrageiras a elas adaptadas. Pelo contrário, no período chuvoso esses fatores climáticos estão adequados e, dependendo das condições de manejo, pode-se obter elevada produção de matéria seca. (LUDLOW, WILSON e HELSLEHURST, 1974).

Em face das oscilações climáticas durante o ano, a produção de forragem apresenta flutuações estacionais, ou seja, 70 a 80% da produção total ocorrem na estação chuvosa (outubro/março) e 20 a 30% na estação seca (abril/setembro), o que afeta os índices de produtividade animal (COSTA et al., 1988). No Brasil Central, diferentes autores (WERNER, 1970, GHELFI FILHO, 1972 e TOSI, 1977) mostraram que as produções de forrageiras concentram-se no período quente e chuvoso, de outubro a março (cerca de 75 a 85% da produção total), e o restante no período de inverno, de abril a setembro. Assim, estudos sobre o crescimento de gramíneas tropicais devem ser detalhados em função das estações do ano (períodos seco e chuvoso).

Idade e maturidade da planta como fatores de produção (qualidade e quantidade).

Considerando que em condições normais de campo muito pouco se pode interferir no fator clima, a maturidade, idade da planta e o nível de fertilidade do solo assumem importância capital no manejo de forrageiras.

Com a maturidade as forrageiras têm seu valor nutritivo reduzido, em face da lignificação e diminuição da proporção folha/haste (VAN SOEST, 1983), além do aumento gradativo dos constituintes da parede celular (lignina, hemicelulose e celulose) em relação aos outros componentes da planta (WILKINS, 1969).

O teor de Fibra em Detergente Neutro (FDN) ou parede celular representa a fração química do volumoso que guarda a mais estreita correlação com o consumo deste (VAN SOEST, 1965, MERTENS, 1987). O teor de FDN de uma forragem aumenta durante o seu desenvolvimento e é maior no colmo do que nas folhas. Do mesmo modo, o teor de parede celular é menor nas leguminosas do que nas gramíneas e nestas últimas os valores mais altos são das gramíneas tropicais, sendo menor em partes mais novas da planta do que em porções envelhecidas (RIENNE e LIPPKE, 1970, VAN SOEST, 1983).

A composição química de uma forrageira é um dos parâmetros utilizados para medir seu valor nutritivo. Segundo GOMIDE (1976), DRUDI e FAVORETTO (1987), ZANETTI et al. (1992) e COSTA e OLIVEIRA (1997), a composição mineral de espécies forrageiras varia com uma série de fatores, dentre os quais destacam-se idade da planta, parte da planta, solo, adubações realizadas, diferenças genéticas entre espécies, estações do ano e manejo. O conhecimento da variação da composição química nas diversas fases do ciclo

vegetativo é um dos componentes a ser considerado para um adequado e racional manejo das pastagens.

COMASTRI FILHO (1994) observou que com a maturidade é comum a queda nos teores dos elementos NPK, provavelmente em decorrência do aumento de matéria seca vegetal produzida e acumulada, ocorrendo menor absorção desses elementos. GOMIDE (1976) acrescenta que nutrientes como NPK são extremamente móveis na planta, translocando-se dos órgãos mais velhos para os mais novos, enquanto que elementos como Ca e Mg são relativamente imóveis, concentrando-se em órgãos velhos e no caule.

O estágio de crescimento em que a planta é colhida afeta consideravelmente o rendimento, a composição química, a capacidade de rebrota e a persistência. Em geral o aumento do intervalo entre cortes propicia maior produção de forragem, porém observa-se decréscimo acentuado na qualidade da forrageira (BRITTO, ARONOVICH e RIBEIRO, 1965, ANDRADE e GOMIDE, 1971; NASCIMENTO et al., 1980; PASSANI, ROSEMBERG e FLORES, 1992; RUGGIERI, FAVORETTO e MALHEIROS, 1995 e COSTA e OLIVEIRA, 1997).

Portanto, deve-se procurar o ponto de equilíbrio entre produção e qualidade da forragem, visando assegurar os requerimentos mínimos dos animais e garantindo, simultaneamente, a persistência e a produtividade das pastagens.

Características gerais dos capins.

O número de espécies botânicas de capins é relativamente grande, tornando a escolha daqueles mais eficientes um trabalho ao qual muitos pesquisadores têm dispensado atenção. (PEDREIRA, NUTI e SANTO de CAMPOS, 1975).

DIRVEN (1956) afirmou que as gramíneas dos gêneros *Digitaria* e *Cynodon* são as gramíneas tropicais que apresentam as melhores características como plantas forrageiras.

As gramíneas do gênero *Cynodon* são consideradas capazes de produzir elevadas quantidades de forragem de boa qualidade e resistir aos fatores adversos do clima. São encontradas em regiões de vários continentes como plantas invasoras cosmopolitas (BURTON, 1951 e GOMES et al., 1997). Após anos de pesquisa, existem, atualmente, muitos cultivares dentro de algumas espécies, sendo as mais conhecidas aquelas derivadas da grama Bermuda, tais como capim Estrela, "Coastal", "Coastcross-1", "Florakirk", Tifton 78, e Tifton 85 (PAULINO et al., 1997).

Dentre as gramíneas do gênero *Digitaria*, os capins Transvala, Suázi, Pentziana, Survenola e Pangola estão sendo utilizados a nível de pecuaristas e instituições de ensino e pesquisas (ARONOVICH, CASTAGNA e ARONOVICH, 1996 e DIAS et al., 1996).

Pelas razões acima expostas, foram escolhidos para o desenvolvimento deste trabalho os capins Transvala, Suázi, Pentziana, Estrela Porto Rico e Tifton 85, que há muito tempo vêm suscitando interesse na pecuária nacional por suas características quantitativas e qualitativas.

Pelo fato de encontrarmos na literatura algumas contradições com relação às denominações das gramíneas, quanto a serem espécies, cultivares ou híbridos e também no sentido de facilitar a leitura, citaremos neste trabalho os nomes das espécies bem como os nomes vulgares, os denominaremos sempre no masculino.

Capim Transvala.

O capim Transvala (*Digitaria decumbens* Stent cv. Transvala) é originário do Transval, Sul da África, tendo sido introduzido no Brasil em 1965 (BULLER et al., 1972). A partir de 1972, após ensaio de corte em Matão, no Estado de São Paulo, esta gramínea foi lançada como promissora para melhorar as pastagens no Brasil Central (BULLER et al., 1972). É perene, estolonífera e em solo cultivado e limpo e sob boas condições de umidade forma uma densa pastagem (MARASCHIN, 1981). Os estolões podem atingir até 120cm de comprimento e as folhas são numerosas, lineares, lanceoladas, de 10 a 25cm de comprimento e 2 a 7mm de largura, com pêlos próximos à lígula (BOGDAN, 1977). Floresce abundantemente, mas não produz sementes viáveis (NESTEL e CREEK, 1962).

Segundo MARASCHIN (1988), o capim Transvala apresenta bom crescimento desde o nível do mar até 1500m de altitude, nos trópicos e subtropicais. As regiões com precipitações de 625 a 2500mm prestam-se ao seu cultivo, sendo que nas regiões mais secas cresce muito pouco. Adapta-se a vários tipos de solo, crescendo bem na faixa de pH entre 4,5 e 8,5 (BOGDAN, 1977 e CARVALHO e HADDAD, 1988). Estende 75% de suas raízes nos primeiros 30cm de profundidade do solo, sendo que em solos pesados e úmidos

encontra limitação ao seu desenvolvimento radicular, podendo sofrer com o pisoteio em pastejo intenso, porém protege melhor o solo do efeito da compactação do que outras gramíneas, como por exemplo o capim Colonião (MARASCHIN, 1988).

Dados de produção de matéria seca em experimentos realizados em várias regiões dos Estados Unidos mostraram que o Transvala superou positivamente outras gramíneas a ele comparadas; sua produção foi de 9.081kg de MS/ha, enquanto que as do Slenderstem e do Pangola foram de 7.902 e 5.679, respectivamente. Em Iguape, vale do Ribeira, BUFARAH, PEDREIRA e MATTOS (1982), em um ensaio de adaptação de plantas forrageiras em solos hidromórficos, destacaram o capim Transvala como uma opção para a região, entre 15 gramíneas avaliadas.

No que diz respeito à sua rusticidade, SMITH e SCHANK (1972), BOYD et al. (1973) e SCHANK et al. (1982) relatam que o capim Transvala mostra-se resistente ao vírus do nanismo ou enfezamento do Pangola (PSV) e ao nematóide “sting” (*Belonelaimus longicaudatus*), pragas sérias em solos arenosos e bem drenados, apresentando também certa resistência às cigarrinhas das pastagens (PUPO, 1981).

Capim Suázi.

Capim Suázi (*Digitaria swazilandensis* Stent) é originário do Sul da África, província de Swaziland e territórios adjacentes (BOGDAN, 1977).

É uma gramínea perene, estolonífera, bastante agressiva, imprimindo uma boa cobertura de solo, formando pequenos emaranhados de 2 a 20cm de altura, elevando os caules com inflorescência até 10 a 40cm de altura, porém

não produz sementes viáveis. Sua agressividade impede o desenvolvimento de plantas invasoras (MARASCHIN, 1988). O tipo de clima que se presta ao seu cultivo é o tropical, vegetando desde o nível do mar até 1500m de altitude, nos trópicos e subtropicos (WHYTE, MOIR e COOPER, 1959). As regiões com precipitações de 625 a 2500mm prestam-se ao seu cultivo. Segundo (MARASCHIN 1988) nas áreas mais secas o capim Suázi cresce muito pouco, mas ao iniciar o período chuvoso se recupera rapidamente.

Adapta-se bem a vários tipos de solo e cresce bem na faixa de pH entre 4,5 e 8,5, também podendo crescer em taludes e cortes de estradas (MARASCHIN, 1988).

No que se refere à rusticidade dessa espécie, em um ensaio para adaptação de 24 gramíneas forrageiras no Panamá, DUQUE, BARRERA e AROSEMA (1985) relataram que o capim Suázi se destacou como uma espécie tolerante às pragas e enfermidades.

Capim Pentziana.

Trata-se de um híbrido interespecífico do gênero *Digitaria* (*Digitaria pentzii* Stent \times *Digitaria milangiana* Stent), produzido na Universidade da Flórida, Estados Unidos. Foi introduzido inicialmente no Brasil, em fase experimental, em 1973, no IPEACS, Itaguaí, RJ, por SHANCK, DAY e LUCAS (1977). Posteriormente foi batizado com o nome de Pentziana por ARONOVICH, LUCAS e SOUTO (1992), após ser testado na Estação Experimental de Itaguaí, PESAGRO-RIO.

É uma gramínea perene, estolonífera, com um bom desenvolvimento, principalmente em solos férteis, promovendo uma ótima cobertura do solo, porém não produz sementes viáveis.

O tipo de clima, precipitações pluviométricas e pH do solo que se prestam ao seu cultivo são semelhantes aos exigido pelos capins Transvala e Suázi.

SLEPER e MOTT (1976), estudando a digestibilidade “in vitro” de três cultivares de *Digitaria*, sobre diferentes idades de corte, verificaram para o capim Pentziana, aos 28 e 42 dias, um percentual de 68 e 61%, respectivamente. SHANCK, DAY e LUCAS (1977), em estudo de atividade de nitrogenase, digestibilidade, conteúdo de nitrogênio e produção de matéria seca de 30 gramíneas forrageiras tropicais no Brasil, constataram uma digestibilidade para o capim Pentziana de 67,9% aos 28 dias de intervalo de corte, com uma produção de matéria seca de 26.558kg/ha/ano. ARONOVICH, LUCAS e SOUTO (1992) encontraram produções de matéria seca do capim Pentziana, com e sem adubação, de 26.645 e 7.519kg/ha/ano, respectivamente.

Capim Estrela Porto Rico

Gramínea perene, estolonífera, sem rizomas. Com crescimento de 30 a 70cm de altura, folhas lisas, de 5 a 6 por 0,2 a 0,6cm, freqüentemente arqueadas, ráceros de 4 a 10cm e coloração verde pálido a roxo (BOGDAN, 1977).

Duas variedades de *Cynodon nlemfuensis* foram descritas por HARLAN (1970), robusta e nlemfuensis. A variedade robusta é caracterizada por plantas

de maior porte e robustas, folhas de 4 a 6mm de largura com ráceros longos e delgados, com 6 a 10cm de comprimento.

Plantas da variedade *nlemfuensis* são mais finas, com ráceros mais curtos (de 4 a 7cm de comprimento), folhas com 0,2 a 0,5mm de largura e capazes de suportar melhor condições de seca e altas temperaturas do que a variedade robusta. Além das diferenças morfológicas, as duas variedades são geneticamente distintas (HARLAN et al., 1970), embora haja registro de tipos intermediários que cruzam facilmente com as duas variedades. O centro de distribuição das gramas Estrela corresponde à porção leste da África tropical (Quênia, Tanzânia e Uganda) e a Angola na África Ocidental.

Ambas as variedades ocorrem do nível do mar até 2.300 metros de altura, em florestas, pastos, áreas degradadas, ao longo de estradas, e em áreas cultivadas antigas. (BOGDAN, 1977).

Espécie relativamente exigente em fertilidade, adapta-se a diferentes tipos de solo com pH variando de 4,5 a 8,5. Tolerar condições de seca, mantendo certo grau de crescimento por mais tempo no período crítico do ano. Resiste bem ao fogo, porém sua rebrota é mais lenta do que a do capim Jaraguá. Produz em torno de 10t de matéria seca por hectare e responde bem à adubação nitrogenada. Pode ser utilizada para pastejo direto ou fenação, resultando em material de boa qualidade. Seu comportamento perante a maioria das pragas de pastagem é bom, mesmo quanto à cigarrinha, segundo MARASCHIN (1988).

Capim Tifton 85.

O Tifton 85 foi desenvolvido pelo Dr. Burton, na Coastal Plain Experiment Station (USDA/University of Georgia), em Tifton, sul do Estado da Geórgia. Essa gramínea é o melhor híbrido F₁ entre uma introdução sul-africana (PI 290884) e o Tifton 68. BURTON, GATE e HILL (1993) descreveram o Tifton 85 como sendo de porte mais alto que o do Tifton 68, com colmos maiores, folhas mais largas e uma cor verde mais escura do que as outras Bermudas híbridas. Os rizomas do Tifton 85 são maiores, mas em menor número do que do Coastal e Tifton 44. É palatável e seus talos finos permitem a confecção de fenos. Segundo MICKENHAGEM (1996), os melhores fenos são obtidos das cultivares que têm mais folhas do que colmos, como o Tifton 85. O corte deve ser realizado quando a planta alcançar alto teor de nutrientes, associado a elevada produtividade por hectare e baixo teor de fibra bruta. Isto ocorre geralmente quando a gramínea atinge a altura de 50cm, o que corresponde a 21 a 28 dias de rebrota, no verão, e 42 a 56 dias no inverno. O Tifton 85 foi selecionado por sua alta produtividade e alta digestibilidade, quando comparado com a maioria das outras Bermudas híbridas. Comparado com Coastal, por exemplo, o Tifton 85 produziu 26% mais matéria seca, foi 11% mais digestível e 10% mais succulenta (BURTON, GATE e HILL, 1993).

Segundo HERRERA (1996), as espécies e variedades de *Cynodon* são atacadas por pragas que podem causar danos de importância econômica. No entanto, não estão totalmente esclarecidos os fatores e mecanismos que determinam a ocorrência das mesmas.

Propagação.

A propagação dessas espécies é semelhante, exceto para o capim Pentziana. O plantio pode ser feito por mudas enraizadas ou pedaços de estolões. O capim Pentziana somente pode ser plantado por mudas enraizadas. A quantidade de mudas requerida para plantar um hectare, segundo BOGDAN (1977) e MARASCHIN (1988), gira em torno de 0,5 a 2,0t/ha.

Devem-se usar mudas no estágio de completa maturação, pois mudas novas são suculentas e desidratam rapidamente, dificultando a formação do "stand". Seu plantio deve ser efetuado sob um bom preparo do solo e umidade e quando submetido a boas práticas de manejo, é capaz de produzir altos rendimentos com elevadas qualidade.

Dispondo-se de grande quantidade de mudas, podem-se espalhar as mesmas sobre o terreno previamente preparado e incorporar com uma passagem de grade de discos (NESTEL e CREEK, 1962, ALCÂNTARA e BUFARAH, 1980).

MATERIAL E MÉTODOS.

O experimento foi conduzido na Estação Experimental de Itaguaí da PESAGRO-RIO, na região da Baixada Fluminense do Estado do Rio de Janeiro, situada a uma latitude de 22°45'S, longitude 43°41'W, com uma altitude de 33 metros.

O clima da região é do tipo Aw pela classificação de Köppen. A precipitação pluviométrica anual média é de 1300mm, sendo o verão quente e chuvoso, apresentando estação seca de abril a setembro, e chuvosa de outubro a março. A temperatura média anual no período de Julho de 1995 a Fevereiro de 1997 foi de 24,2°C, com máxima de 29,5°C e mínima de 20,8°C (Posto de observação Ecologia Agrícola da Estação Experimental de Itaguaí, PESAGRO-RIO).

Os dados meteorológicos relativos ao período experimental encontram-se na Tabela 1.

O solo da área experimental é classificado como do tipo Podzólico amarelo, distrófico, A moderado, textura arenosa/média, fase: floresta tropical caducifólia, boa drenagem.

Tabela 1. Temperatura, umidade relativa, precipitação, evaporação e insolação durante o período experimental.

| Mês | Temperatura (°C) | | Umidade relativa (%) | Precipitação | | Evaporação | | Insolação total (h) |
|--------------|------------------|--------|-------------------------|--------------|-------------|------------|------------|------------------------|
| | Máxima | Mínima | | Total (mm) | Duração (h) | Dias | total (mm) | |
| Novembro 96 | 30,3 | 20,4 | 76,3 | 231,4 | 63:25 | 13 | 101,4 | 118,5 |
| Dezembro 96 | 32,6 | 20,9 | 76,7 | 225,8 | 57:17 | 21 | 132,6 | 155,9 |
| Janeiro 97 | 32,1 | 21,3 | 81,2 | 301,5 | 96:25 | 20 | 135,8 | 157,1 |
| Fevereiro 97 | 34,2 | 23,3 | 67,7 | 49,0 | 14:15 | 3 | 150,3 | 230,4 |

As análises químicas de amostras do solo apresentaram as seguintes características: pH (em água) = 4,8; alumínio (Al) (meq/100ml) = 0,4; fósforo (P) (ppm) = 6; potássio (K) (ppm) = 24; cálcio e magnésio (Ca + Mg) (meq/100ml) = 2,5; e Carbono (C) (%) = 0,5.

O esquema experimental utilizado foi de parcelas subsubdivididas “split-split-plot,” com disposição em blocos ao acaso, com três repetições. Cada bloco medindo 4 por 30m foi dividido em cinco parcelas de 4 por 6m; as parcelas foram subdivididas em três subparcelas de 2 por 4m e estas subdivididas em seis subsubparcelas de 2,0 por 0,67m cada. As parcelas foram ocupadas pelas gramíneas.

Cada parcela foi subdividida em três subparcelas contendo três níveis de adubação:

- | | |
|---------|--|
| Nível 1 | - sem adubo. |
| Nível 2 | - 100kg de N/ha (nitrocálcio). - 60kg de P_2O_5 /ha (super fosfato simples). - 60kg de K_2O /ha (cloreto de potássio). - 40kg de FTE Br16/ha (micronutrientes). |
| Nível 3 | - 300kg de N/ha (nitrocálcio). - 120kg de P_2O_5 /ha (super fosfato simples). - 240kg de K_2O /ha (cloreto de potássio). - 40kg de FTE Br16/ha (micronutrientes). |

Sete dias após a aplicação dos fertilizantes, ocorreu uma chuva de 20,2mm, continuando até o 13º dia posteriores à aplicação do adubo. No 11º dia ocorreu uma chuva de 25,8mm.

Antes do segundo corte ocorreu mais sete dias de chuva, notadamente no 18º e 21º dias, com precipitação de 20,9 e 52,4mm respectivamente. Em 25/12/97, antes do terceiro corte ocorreu mais uma chuva forte (30º dia de experimento) de 41,4mm.

As adubações quanto aos teores de fósforo e potássio no nível 2 foram aplicadas baseadas nas recomendações do Manual de adubação para o Estado do Rio de Janeiro, considerada como adubação normal para este tipo de solo (ALMEIDA et al., 1988). O nível 3, por conter duas vezes o teor de fósforo e três vezes os teores de nitrogênio e potássio foi considerada como uma adubação pesada.

Por sua vez, cada subparcela (níveis de adubação) foi subdividida em seis subsubparcelas, onde foram executados cortes aos 14, 28, 42, 56, 70 e 84 dias.

Após aração da área experimental, e dois meses antes do plantio, foram incorporados 1t de calcário e 0,8t de fosfato de rocha, usando-se uma grade pesada. O plantio foi feito em dezembro de 1995. As mudas foram distribuídas em sulcos distanciados de 50cm, a uma profundidade de 10cm, utilizando-se o equivalente a 2t/ha. Em 25/11/96 foi realizado um corte de uniformização para igualar o crescimento das gramíneas e foram efetuadas, de uma única vez, as adubações em cobertura.

A seguir, a cada 14 dias, nas subsubparcelas foram feitos três cortes (amostragem da coleta), com o auxílio de uma armação de ferro de 50 por 50cm. Os cortes foram realizados com tesoura apropriada para corte de gramíneas, numa altura de 10cm em relação à superfície do solo. A primeira coleta foi aos 14 dias e a última aos 84 dias após o corte de uniformização.

Para as avaliações propostas do experimento, as amostras foram pesadas para determinação da matéria verde e posteriormente da matéria seca (65°C em estufa ventilada por 72 horas). Em seguida moídas em moinho do tipo Willey com peneira de 1mm e acondicionadas em vasilhames de plástico e devidamente etiquetadas para determinação da composição química. Para as análises laboratoriais, as três amostras correspondentes a cada subsubparcela foram homogeneizadas, formando uma só amostra. Os teores de matéria seca foram determinados conforme técnica da A.O.A.C, descrita por HORWITZ (1975), os teores de nitrogênio (N) pelo método macro Kjeldahl, os de Cálcio (Ca) e Fósforo (P), após a digestão nitro-perclórica, foram determinados no extrato por espectrofotometria de absorção atômica e colorimetria (MALAVOLTA, VITTI e OLIVEIRA, 1989), os de fibra em detergente neutro (FDN) pelo método de Van Soest, segundo SILVA (1981). Cada determinação laboratorial foi repetida três vezes.

A Fibra em Detergente Ácido (FDA) foi determinada (método de Van Soest), segundo SILVA (1981) para quantificar os constituintes da parede celular. Nesse método, primeiramente é feita uma queima da lignina (transformação em CO₂) pela ação do permanganato de potássio. Em seguida o resíduo dessa queima é levado à mufla, para determinação da celulose (transformação em CO₂) e dos minerais insolúveis (resíduo do cadinho filtrante que resistiu aos tratamentos anteriores) em detergente ácido.

As análises estatísticas referentes aos parâmetros Matéria Seca, Nitrogênio e Cálcio, foram realizadas pelo programa SAEG (Sistema de Análises Estatísticas e Genéticas) desenvolvido por EUCLIDES (1983), utilizando-se os modelos usuais de análises de variância, estudo de regressão e

comparação de médias, aplicando-se o teste de Tukey. As observações realizadas nos parâmetros Fósforo, Fibra em Detergente Neutro e Ácido não sofreram análise estatística.

RESULTADOS E DISCUSSÃO.

Na apresentação dos resultados e conseqüente discussão algumas considerações devem ser feitas.

Para melhor caracterizar as respostas, inicialmente cada capim foi analisado isoladamente, com suas curvas características em função do estágio de crescimento. Consequentemente os níveis de adubação passaram a ser considerados como parcelas e os cortes como subparcelas.

Os níveis da adubação tiveram como principal objetivo fornecer às gramíneas potencial para que elas pudessem expressar ao máximo seu crescimento. Foi aplicado um nível de adubação considerado médio (nível 2) e outro considerado pesado (nível 3). Nessa primeira fase de análise, como o esquema experimental foi em "split-plot" e os níveis de adubações dispostos como parcelas, o grau de liberdade do resíduo ficou muito pequeno e, conseqüentemente, a análise do efeito da adição de nutrientes ficou prejudicada.

Deve ser considerado também que, ao se aplicar um delineamento estatístico a um experimento, pressupõe-se que a variância seja homogênea. No

caso esta não foi testada e isso acontece na grande maioria dos experimentos. Pode acontecer também nos testes de significância que grandes diferenças não sejam detectadas (grau de liberdade do resíduo pequeno) e que diferenças mínimas podem ser significativas quando o grau de liberdade do resíduo é grande e seu quadrado médio se aproxima de zero.

Desse modo, as significâncias estatísticas que aparecem no trabalho são consideradas, assim também como os valores obtidos, mesmo que eles possam ou não ser significativos.

Numa segunda etapa todos os capins foram agrupados em uma única análise, no sentido de compará-los e também de verificar as possíveis respostas à adubação e discutí-las detalhadamente.

Capim Transvala (*Digitaria decumbens*).

Foram analisados os parâmetros: matéria seca total MS (kg/ha), teor de nitrogênio total (g/kg) e cálcio (g/kg). O resumo da análise de variância obtida para esses parâmetros, encontra-se na Tabela 2.

Tabela 2. Capim Transvala. Resumo da análise de variância. Valores de F calculados para a matéria seca total (MS), nitrogênio total (N) e cálcio (Ca).

| Fonte de Variação | MS | N | Ca |
|-----------------------------|---------|---------|---------|
| Níveis de adubação | 0,58 | 7,93* | 2,28 |
| Cortes | 22,01** | 26,44** | 13,22** |
| Níveis de adubação x Cortes | 0,53 | 2,84* | 0,43 |
| CV. parcela | 26,2 | 24,5 | 20,0 |
| CV. subparcela | 36,0 | 28,9 | 14,5 |

* significante a 5%.

** significante a 1%.

A variável corte (dias de crescimento) foi altamente significativa para todos os parâmetros estudados. Este resultado já era esperado, pois, tratando-se de curva de crescimento (ganho cumulativo), a idade da planta tem influência no seu nível de produção e também na sua qualidade (valor nutritivo).

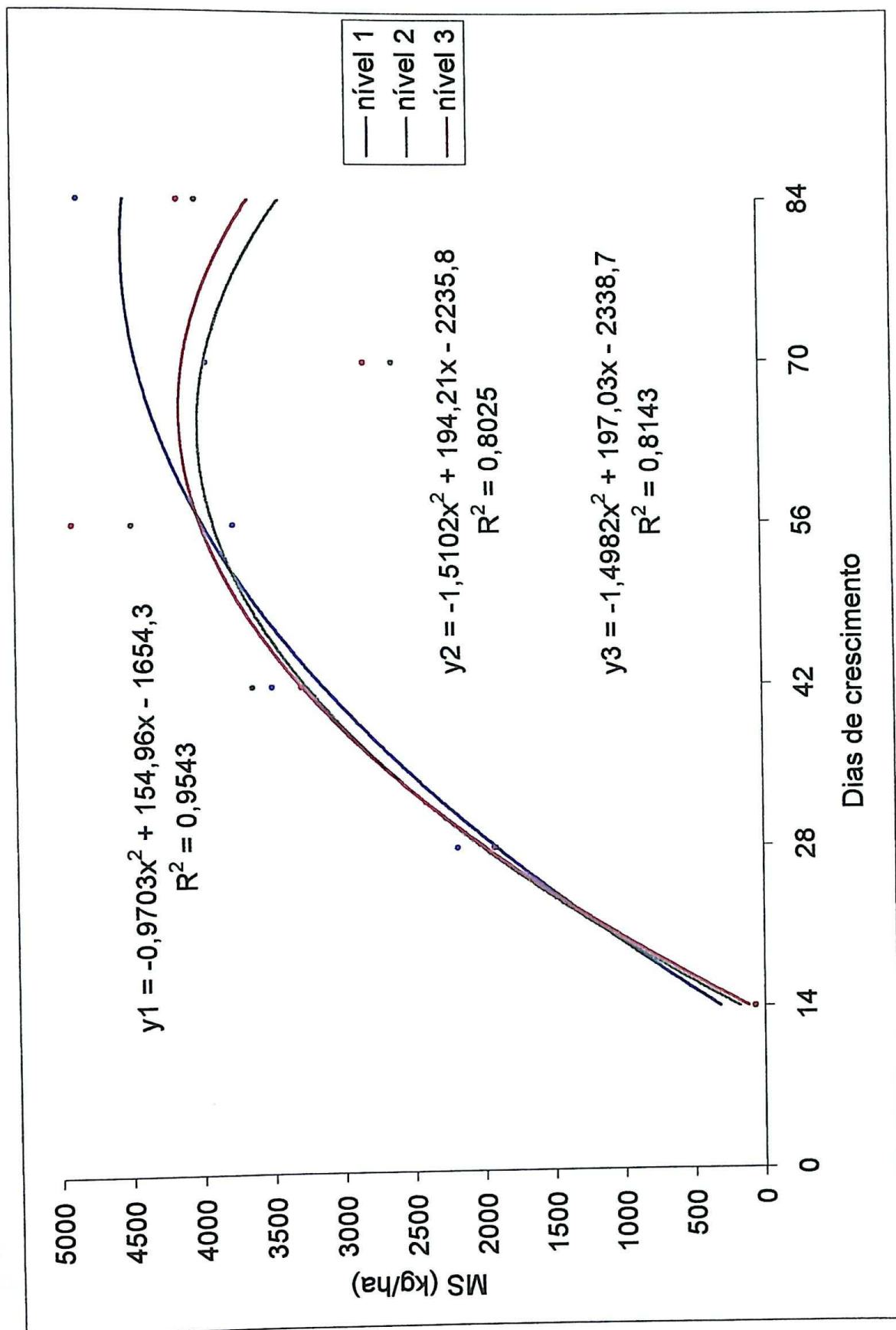
Para produção de matéria seca, observou-se um crescimento linear até o terceiro corte (42 dias de crescimento), quando ela se estabilizou, nos três níveis de adubação (Tabela 3 e Figura 1).

Tabela 3. Capim Transvala. Produção de matéria seca total (kg/ha) em função dos seis cortes (14, 28, 42, 56, 70 e 84 dias de crescimento).

| Cortes | Médias |
|----------|---------|
| Quarto | 4380 A |
| Sexto | 4329 A |
| Terceiro | 3479 AB |
| Quinto | 3136 AB |
| Segundo | 2014 B |
| Primeiro | 77 C |

Médias seguidas pela mesma letra não diferem significativamente ao nível de 5% de probabilidade, segundo o teste de Tukey.

Figura 1. Capim Transvala. Produção de matéria seca total (kg/ha) nos seis cortes (14, 28, 42, 56, 70 e 84 dias de crescimento) em função dos níveis de adubação.



Através da Figura 1 e Tabela 3, verifica-se que a produção de matéria seca se estabilizou a partir do terceiro corte (42 dias de crescimento), sendo a do quarto e sexto superior à do primeiro e segundo, que diferiram, havendo um crescimento significativo entre o primeiro e o segundo corte. Verifica-se na Figura 1, crescimento linear e acelerado nos intervalos de 14 a 28 dias e 28 a 42 dias de crescimento.

Trabalhos com resultados semelhantes foram realizados por SHANK, DAY e LUCAS (1977), que obtiveram aos 28 dias de crescimento produções médias de 2042kg de MS/corte, por BUFARAH, PEDREIRA e MATTOS (1982 e 1986), que encontraram aos 60 e 90 dias 4010 e 4273kg de MS, por PRINGOLATO, GONÇALVES e ARONOVICH (1983), que aos 30 e 60 dias de intervalo entre cortes obtiveram produções de 2092 e 4365kg de MS/corte, respectivamente e por COSENTINO, BUFARAH e PAULINO (1985) que encontraram 4055kg de MS/corte aos 90 dias de crescimento. Já DIAS (1993) encontrou resultados inferiores (1223kg de MS aos 28 dias de idade).

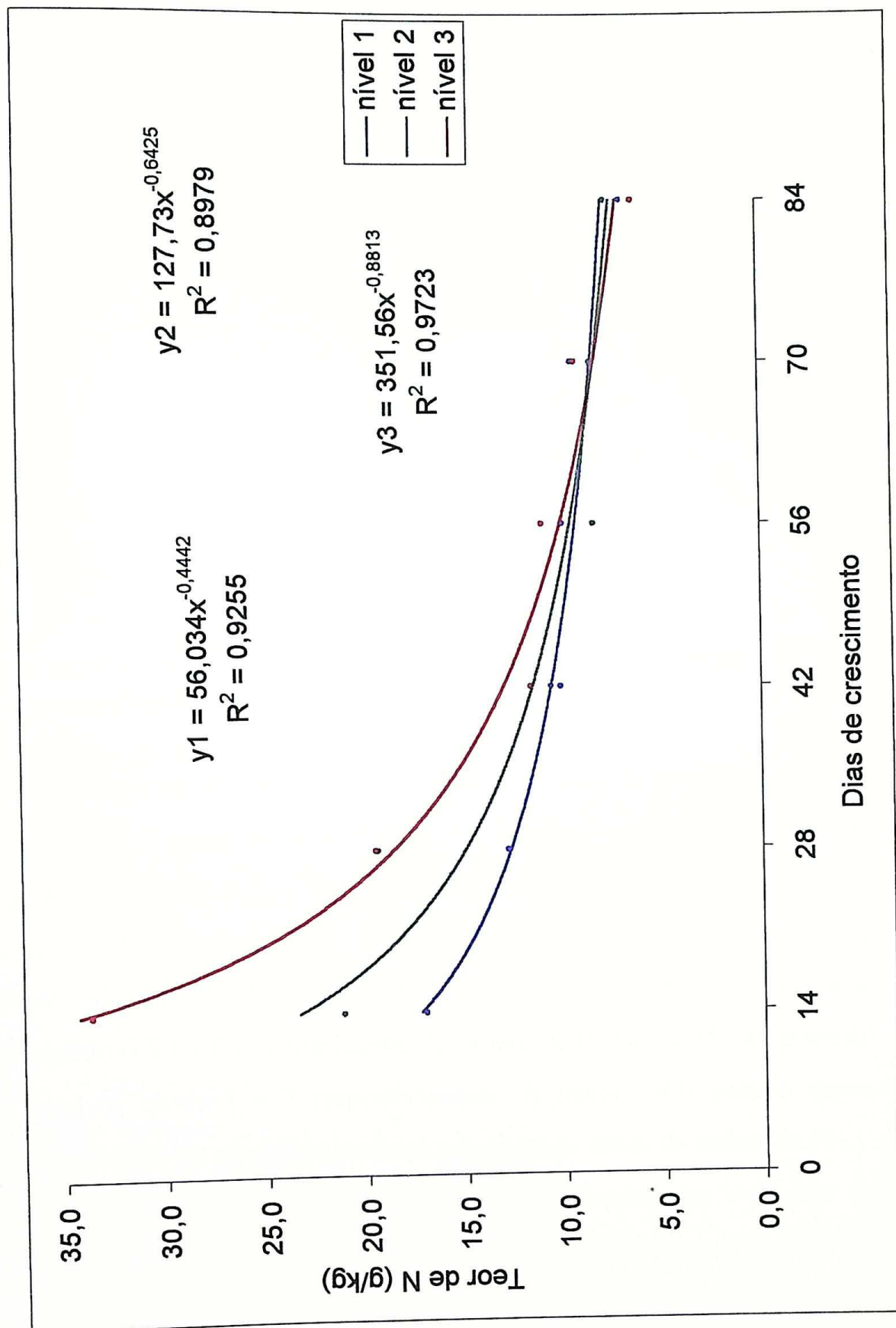
Para o teor de nitrogênio, houve significância para os níveis de adubação, sendo o nível 3 superior ao nível 1 (Tabela 4).

Tabela 4. Capim Transvala. Teor de nitrogênio total (g/kg) em função dos níveis de adubação.

| Níveis de adubação | Médias |
|--------------------|---------|
| Nível 3 | 15,3 A |
| Nível 2 | 12,7 AB |
| Nível 1 | 11,1 B |

Médias seguidas pela mesma letra não diferem significativamente ao nível de 5% de probabilidade, segundo o teste de Tukey.

Figura 2. Capim Transvala. Teor de nitrogênio total (g/kg) nos seis cortes (14, 28, 42, 56, 70 e 84 dias de crescimento) em função dos níveis de adubação.



A Figura 2 e a Tabela 5 mostraram uma tendência de aumento do teor de nitrogênio em função dos seis cortes. Esses teores caíram a nível crítico para bovinos (1,12g/kg de N) a partir dos 42 dias de crescimento.

Tabela 5. Capim Transvala. Teor de nitrogênio total (g/kg) em função dos seis cortes (14, 28, 42, 56, 70 e 84 dias de crescimento).

| Cortes | Médias |
|----------|--------|
| Primeiro | 24,0 A |
| Segundo | 17,3 B |
| Terceiro | 10,8 C |
| Quarto | 9,8 C |
| Quinto | 9,0 C |
| Sexto | 7,0 C |

Médias seguidas pela mesma letra não diferem significativamente ao nível de 5% de probabilidade, segundo o teste de Tukey.

Pelo teste de médias (Tabela 5) e equações de regressão (Figura 2), verificamos que a partir do terceiro corte (42 dias de crescimento) os teores de nitrogênio se estabilizaram e os valores obtidos já se encontravam abaixo do nível crítico de 7% de proteína bruta (11,2g/kg de nitrogênio), limitante à produção animal (PAULINO et al.,1997). A eficiência relativa da recuperação de nitrogênio (ERN) foi insignificante, da ordem de 0,3% e 0,4% no primeiro corte para os níveis 1 e 2 respectivamente. A maior ERN para o capim Transvala ocorreu no nível 2 de adubação do segundo corte, da ordem de 9%.

Observando a Figura 2, verificamos que a queda no conteúdo de nitrogênio foi mais acentuada entre o primeiro e o segundo corte (14 a 28 dias

de crescimento). Resultados semelhantes foram obtidos por PRINGOLATO, GONÇALVES e ARONOVICH (1983), que encontraram aos 30 dias de intervalo entre cortes teores médios de 16,2g/kg de N, e por BUFARAH, PEDREIRA e MATTOS (1982), que encontraram aos 60 dias 9,1g/kg de N.

Teores superiores de N foram obtidos por SHANK, DAY e LUCAS (1977), que obtiveram, aos 28 dias de crescimento, teores médios de 24,0g/kg de N, por DIAS (1993), que obteve 26,1g/kg, também aos 28 dias e por e BUFARAH, PEDREIRA e MATTOS (1986) e COSENTINO, BUFARAH e PAULINO (1985), que encontraram 10,4 e 10,1g/kg de N aos 90 dias de crescimento, respectivamente. Esses teores mais elevados foram encontrados em trabalhos que dividiram a aplicação de N após os cortes.

Na análise do desdobramento da interação níveis de adubação x corte (Tabela 2), apenas no nível três de adubação foi significativo. O primeiro corte foi superior ao segundo e este aos demais (Tabela 6).

Tabela 6. Capim Transvala. Teor de nitrogênio total (g/kg) em função dos seis cortes (14, 28, 42, 56, 70 e 84 dias de crescimento) no nível 3 de adubação.

| Cortes | Médias |
|----------|--------|
| Primeiro | 33,8 A |
| Segundo | 19,6 B |
| Terceiro | 11,6 C |
| Quarto | 11,1 C |
| Quinto | 9,2 CD |
| Sexto | 6,3 D |

Médias seguidas pela mesma letra não diferem significativamente ao nível de 5% de probabilidade, segundo o teste de Tukey.

Com relação ao cálcio, houve uma tendência de diminuição dos teores do primeiro para o segundo corte, estabilizando-se nos demais cortes (Figura 3 e Tabela 7).

Tabela 7. Capim Transvala. Teor médio de cálcio (g/kg) nos seis cortes (14, 28, 42, 56, 70 e 84 dias de crescimento).

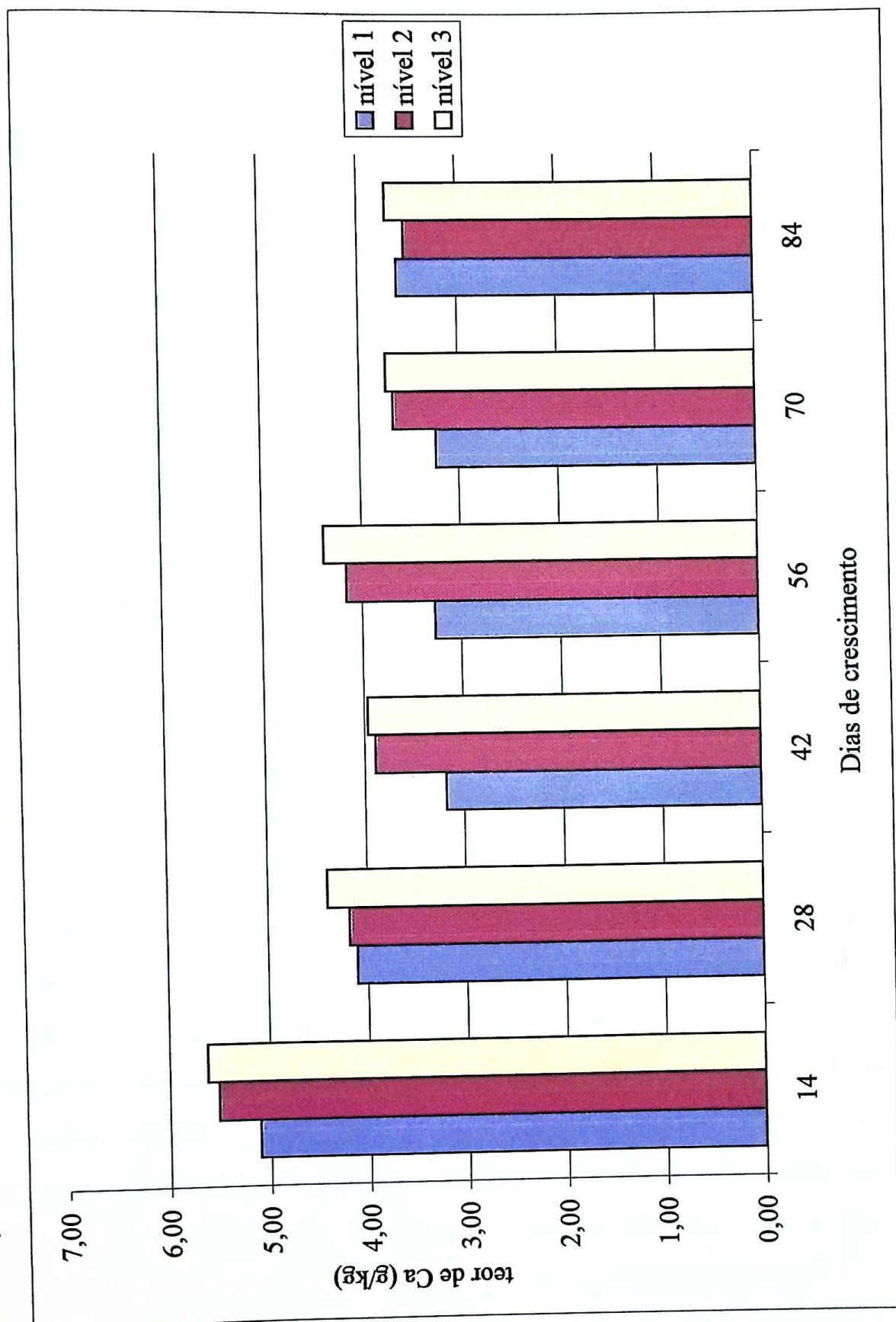
| Cortes | Médias |
|----------|--------|
| Primeiro | 5,4 A |
| Segundo | 4,2 B |
| Quarto | 3,9 B |
| Terceiro | 3,7 B |
| Sexto | 3,6 B |
| Quinto | 3,5 B |

Médias seguidas pela mesma letra não diferem significativamente ao nível de 5% de probabilidade, segundo o teste de Tukey.

Para os níveis de cálcio, o teste de médias (Tabela 7) indica que o teor de Ca, do segundo ao sexto cortes são semelhante e inferior significativamente, ao encontrado no primeiro corte.

BUFARAH, PEDREIRA e MATTOS (1982), aos 60 dias de crescimento, encontraram teores de cálcio inferiores aos obtidos no presente trabalho, da ordem de 2,9g/kg na MS, entretanto, BUFARAH, PEDREIRA e MATTOS (1986), aos 90 dias de crescimento, encontraram teores de cálcio superiores, da ordem de 5,5g/kg na MS.

Figura 3. Capim Transvala. Teor de cálcio (g/kg) nos seis cortes (14, 28, 42, 56, 70 e 84 dias de crescimento) em função dos níveis de adubação.



Discussão.

Se considerarmos para o manejo do capim Transvala somente a produção de matéria seca, certamente o indicado seria manejá-lo em torno do quarto corte (56 dias de crescimento), com 4380kg de MS/ha. Nesse caso, entretanto o teor de nitrogênio estaria abaixo do nível crítico de 7% de proteína bruta (11,2g/kg de nitrogênio), limitante à produção animal, por implicar em menor consumo voluntário, redução na digestibilidade e balanço nitrogenado negativo (MILFORD e MINSON, 1965; COSTA e OLIVEIRA, 1997 e PAULINO et al.,1997).

O capim Transvala somente atenderia satisfatoriamente aos requerimentos protéicos mínimos de vacas em lactação no primeiro corte (14 dias de crescimento (15,0% de PB)), cuja exigência mínima é de 12% de proteína bruta, (19,2g/kg de N), segundo o NRC (1978). Para bovinos de corte em crescimento com exigências mínimas (7% de PB ou 11,2g/kg de N), segundo o NRC (1976) as necessidades seriam atendidas até 42 dias de crescimento.

Os teores de cálcio encontrados no capim Transvala podem ser considerados satisfatórios, pois estão dentro da faixa de teor mínimo exigido para bovinos de corte em crescimento que, segundo as recomendações do NRC (1976) é de 1,8g/kg de cálcio na matéria seca. Os teores apresentados pelo mesmo atenderiam também vacas em lactação, cuja exigência mínima de cálcio é de 4,3g/kg, segundo o NRC (1978), pois, como vimos na Tabela 7, a partir do segundo corte, o valor de 4,3g/kg de cálcio é semelhante aos obtidos no trabalho (4,2 a 3,5g/kg) e as diferenças de valores absoluto obtidos são atribuídas as diversas manipulações das amostras e a erros experimentais.

Outro aspecto que não foi medido, mas que deve ser aventado, é o fato de que os bovinos possuem um hábito de pastejo seletivo, conseqüentemente consumindo uma forragem de melhor qualidade do que a que foi medida no experimento, em que se considerou a planta inteira.

Considerando todos esses fatores verifica-se que os níveis de cálcio atenderiam as demandas dos bovinos, tanto em produção quanto em crescimento, tornando-se o rendimento de matéria seca e o conteúdo de nitrogênio fatores primordiais a serem considerados.

Por outro lado, quando analisamos o incremento de MS/dia e por período (Tabela 8), verificamos que entre o terceiro e quarto corte o crescimento diário foi em torno de 65kg de MS/dia, nitidamente inferior aos crescimentos até os 28 dias de crescimento (em torno de 138kg de MS/dia) e aquele observado dos 28 aos 42 dias de crescimento (em torno de 99kg de MS/dia). Soma-se ainda o fato de que a partir do terceiro corte (42dias de crescimento) o teor de N caiu a níveis críticos (Tabela 5).

Tabela 8. Capim Transvala. Ganhos diários de matéria seca (kg/ha) em função dos períodos de crescimento (idade de cortes).

| Período de crescimento (dias) | Ganho diário (kg de MS/ha/dia) |
|-------------------------------|--------------------------------|
| 0 – 14 | 5,5 |
| 14 – 28 | 138,3 |
| 28 – 42 | 98,6 |
| 42 – 56 | 64,5 |

Com relação à matéria seca, considerando que os maiores incrementos diários de produção foram entre 14 e 28 e entre 28 e 42 dias (138 e 99kg de MS/dia, respectivamente) foram maiores do que no intervalo entre 42 e 56 dias, poder-se-ia se sugerir um intervalo de manejo ou de corte dentro daquela faixa. Entretanto, observando que o conteúdo de N decresceu à medida que a idade da planta avançou, o manejo a cada 28 dias seria o recomendado, aliando-se um alto incremento de produção de MS e a um conteúdo de N satisfatório.

Apesar do primeiro corte (14 dias de crescimento) ter apresentado um alto teor de N, o incremento de produção de MS foi muito reduzido, talvez devido à limitação de área foliar para interceptação de luz.

Conclusão.

Com base nos resultados obtidos e discutidos no presente estudo, recomenda-se que o intervalo entre corte ou pastejo seja em torno dos 28 dias de crescimento, independentemente dos níveis de adubação, a fim de conciliar produtividade com qualidade da forragem produzida.

Capim Suázi. (*Digitaria swazilandensis*).

Foram analisados os parâmetros: matéria seca total MS (kg/ha), teor de nitrogênio total (g/kg) e teor de cálcio (g/kg). O resumo das análises de variância obtidas para esses parâmetros encontra-se na Tabela 9.

Tabela 9. Capim Suázi. Resumo da análise de variância. Valores de F calculados para a matéria seca total (MS), nitrogênio total (N) e cálcio (Ca).

| Fonte de Variação | MS | N | Ca |
|-----------------------------|---------|---------|--------|
| Níveis de adubação | 12,11* | 2,81 | 2,39 |
| Cortes | 44,38** | 15,76** | 8,55** |
| Níveis de adubação x Cortes | 1,55 | 1,46 | 0,31 |
| CV. parcela | 18,2 | 31,6 | 20,3 |
| CV. subparcela | 27,9 | 30,4 | 17,8 |

* Significante a 5%.

** Significante a 1%.

Pela Tabela anterior, verificamos que para os níveis de adubação apenas a produção de matéria seca apresentou significância, com a produção do nível 2 sendo maior que da testemunha e do nível 3 (Tabela 10), que foram iguais entre si.

Tabela 10. Capim Suázi. Produção de matéria seca total (kg/ha) em função dos níveis de adubação.

| Níveis de adubação | Médias |
|--------------------|--------|
| Nível 2 | 3383 A |
| Nível 1 | 2646 B |
| Nível 3 | 2627 B |

Médias seguidas pela mesma letra não diferem significativamente ao nível de 5% de probabilidade, segundo o teste de Tukey.

Assim como no capim Transvala, a variável cortes (dias de crescimento) foi altamente significativa para todos os parâmetros estudados.

A interação níveis de adubação x cortes não foi significativa, mostrando que no caso do capim Suázi a adição de adubos não influenciou na disposição da curva em função da idade de crescimento da planta.

Para a matéria seca as curvas de crescimento em função dos cortes e níveis de adubação encontram-se na Figura 4, e o teste de médias na Tabela 11.

Figura 4. Capim Suázi. Produção de matéria seca total (kg/ha) nos seis cortes (14, 28, 42, 56, 70 e 84 dias de crescimento) em função dos níveis de adubação.

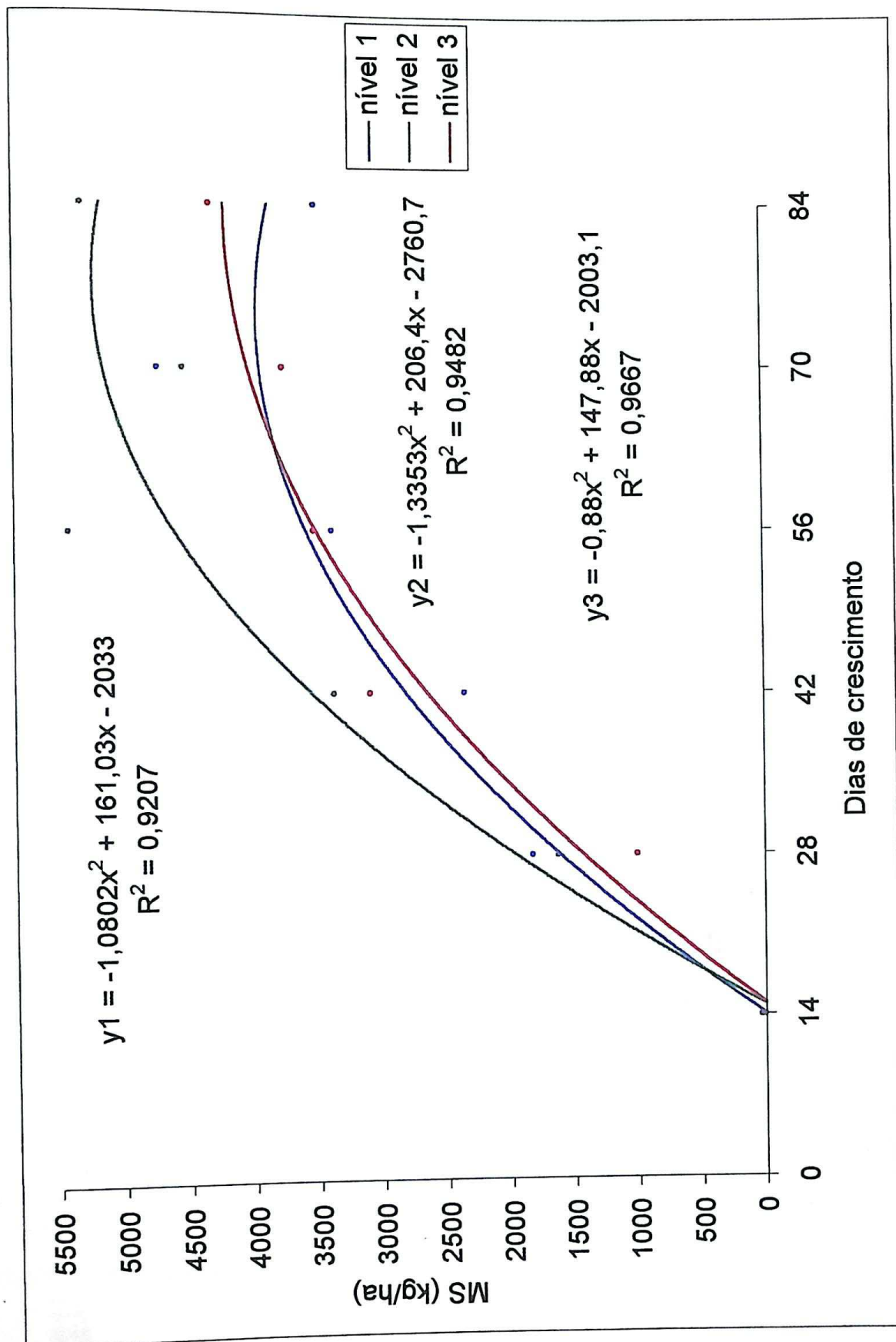


Tabela 11. Capim Suázi. Produção de matéria seca total (kg/ha) em função dos seis cortes (14, 28, 42, 56, 70 e 84 dias de crescimento).

| Cortes | Médias |
|----------|--------|
| Sexto | 4376 A |
| Quinto | 4343 A |
| Quarto | 4114 A |
| Terceiro | 2950 B |
| Segundo | 1497 C |
| Primeiro | 33 D |

Médias seguidas pela mesma letra não diferem significativamente ao nível de 5% de probabilidade, segundo o teste de Tukey.

Através da curva de crescimento e pelo teste de Tukey (Figura 4 e Tabela 11) verificamos que a produção de matéria seca se estabilizou a partir do quarto corte (56 dias de crescimento), pois o sexto, quinto e quarto cortes foram iguais entre si e superiores aos demais. Nos três primeiros cortes, que diferiram entre si, houve um crescimento acentuado de matéria seca. Observando a Figura 4, nota-se crescimento exponencial nos intervalos 14 – 28 dias e 28 – 42 dias de crescimento. SCHANK, DAY e LUCAS (1977) encontraram produções médias de matéria seca em torno de 2010kg/ha/corte, com adubação de 200kg de N/ha/ano, com metade do N no plantio e a outra metade parcelada em sete vezes ao longo do ano, a cada 28 dias de intervalo de corte (13 cortes por ano), semelhantes às verificadas por ARONOVICH, LUCAS e SOUTO (1992), que obtiveram 2015kg/ha/corte nas mesmas condições, onde testaram dois novos híbridos de *Digitaria* no Rio de Janeiro,

encontrando produções superiores aos deste estudo. Resultados semelhantes foram relatados por DIAS (1993), que aos 28 dias obteve 1256kg de MS e por GUZMAN (1984), que obteve produção de 4520 kg de MS/ha aos 77 dias de crescimento.

Para o conteúdo de N, as curvas de regressão e o teste de Tukey encontram-se na Figura 5 e na Tabela 12.

Tabela 12. Capim Suázi. Teor de nitrogênio total (g/kg) em função dos seis cortes (14, 28, 42, 56, 70 e 84 dias de crescimento).

| Cortes | Médias |
|----------|---------|
| Primeiro | 23,5 A |
| Segundo | 18,2 AB |
| Terceiro | 13,1 BC |
| Sexto | 10,5 C |
| Quarto | 9,8 C |
| Quinto | 9,3 C |

Médias seguidas pela mesma letra não diferem significativamente ao nível de 5% de probabilidade, segundo o teste de Tukey.

Verificamos que a partir do terceiro corte (42 dias de crescimento) os teores de nitrogênio se estabilizaram. A ERN somente foi expressivo no terceiro, quarto e sexto cortes do nível 2 de adubação, com recuperações de 11,5; 29,2 e 32,5% de N respectivamente. Nos outros cortes e no nível três de adubação a recuperação de N foi incipiente, da ordem de 0,1 a 4,6% de ERN.

Pela Figura 5 e Tabela 12, verificamos que a queda no conteúdo de nitrogênio foi acentuada entre o primeiro e segundo e entre o segundo e o

terceiro cortes (28 a 42 dias de crescimento). Teores de nitrogênio superiores foram obtidos quando a adubação nitrogenada foi aplicada após os cortes, (SCHANK, DAY e LUCAS 1977), encontraram 25,6g/kg de N e DIAS (1993) obteve 25,8g/kg de N na MS.

Para o nível de cálcio, o teste de médias e histograma encontram-se na Tabela 13 e na Figura 6.

Tabela 13. Capim Suázi. Teor de cálcio (g/kg) em função dos seis cortes (14, 28, 42, 56, 70 e 84 dias de crescimento).

| Cortes | Médias |
|----------|--------|
| Primeiro | 4,9 A |
| Segundo | 3,9 AB |
| Sexto | 3,8 B |
| Quarto | 3,5 B |
| Terceiro | 3,2 B |
| Quinto | 3,0 B |

Médias seguidas pela mesma letra não diferem significativamente ao nível de 5% de probabilidade, segundo o teste de Tukey.

Para os níveis de cálcio (Tabela 13) o teste de médias indica que o sexto corte foi igual aos demais, exceto para o primeiro.

O nível de cálcio pouco variou em função da idade da planta (Figura 6), mesmo apresentando diferenças pelo teste de médias.

DIAS (1993) encontrou teores superiores ao verificado neste estudo, em torno de 7,0g/kg de Ca.

Figura 5. Capim Suázi. Teor de nitrogênio total (g/kg) nos seis cortes (14, 28, 42, 56, 70 e 84 dias de crescimento) em função dos níveis de adubação.

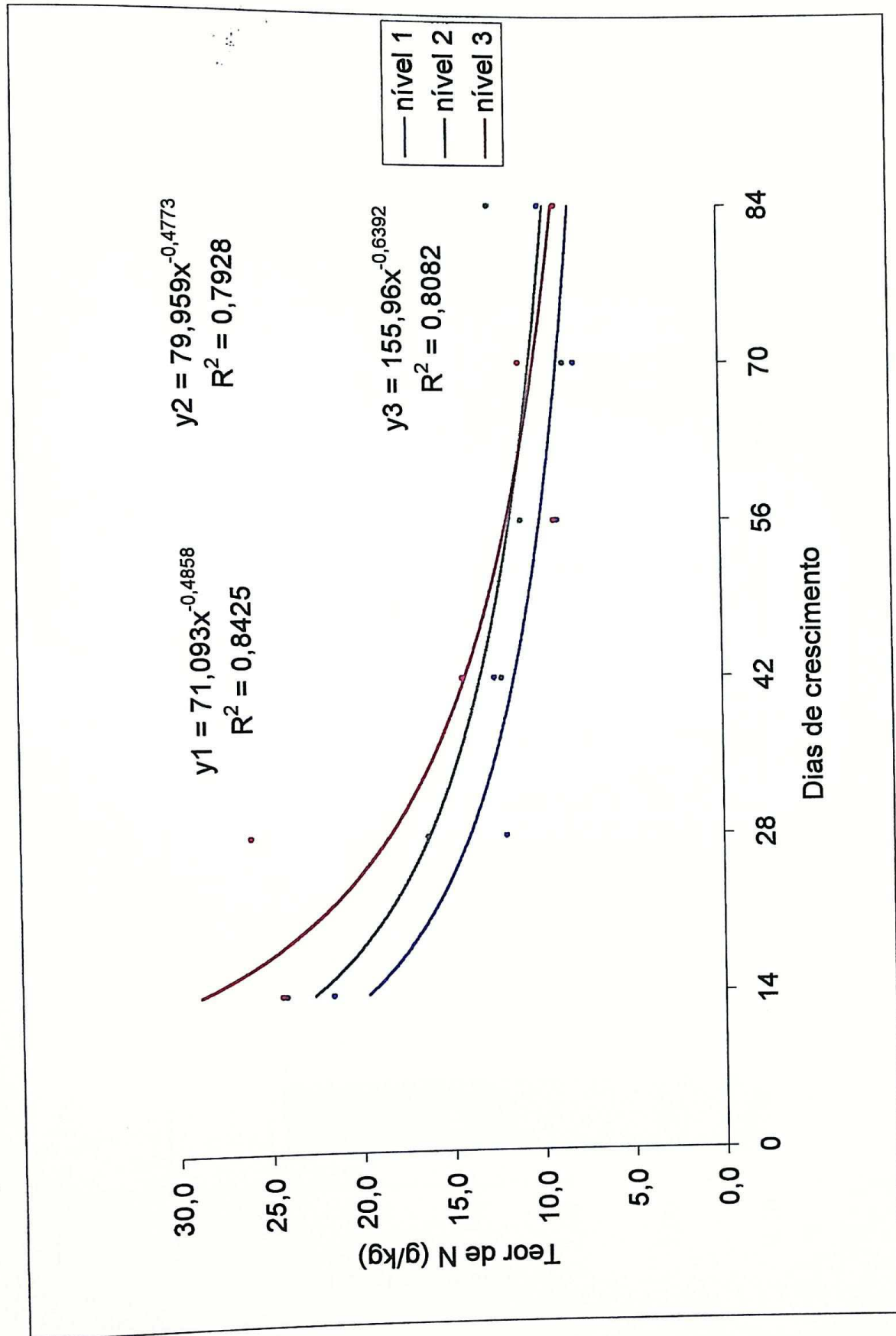
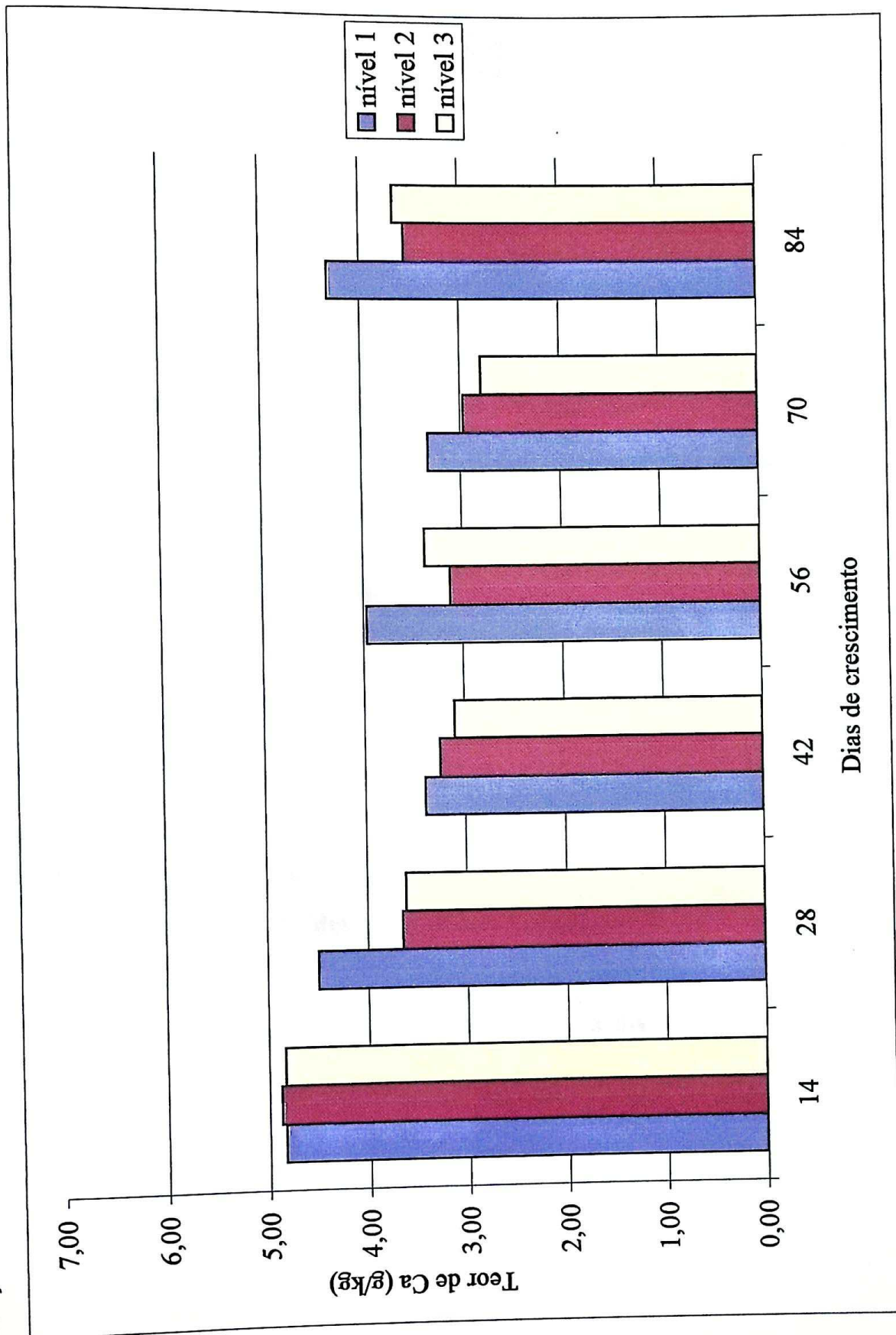


Figura 6. Capim Suázi. Teor de cálcio (g/kg) nos seis cortes (14, 28, 42, 56, 70 e 84 dias de crescimento) em função dos níveis de adubação.



Discussão.

Considerando, a produção de matéria seca do capim Suázi, o indicado seria manejá-lo em torno do quarto corte (56 dias de crescimento), com cerca de 4100 kg de MS/ha.

O capim Suázi, bem como o Transvala, somente atenderia satisfatoriamente os requerimentos protéicos mínimos de vacas em lactação no primeiro corte (14,7% de PB). Para bovinos de corte em crescimento, as exigências seriam atendidas até o terceiro corte (42 dias de crescimento).

Os teores de cálcio encontrados no capim Suázi (4,9 a 3,0g/kg) são satisfatórios, pois estão dentro da faixa de teor mínimo exigido para bovinos de corte em crescimento e vacas em lactação, pelas mesmas razões citadas para o capim Transvala. Considerando que os níveis de cálcio atenderiam as demandas dos bovinos, tanto em produção quanto em crescimento; o rendimento de matéria seca e o conteúdo de N são os fatores a serem considerados.

Analisando o incremento de MS/dia e por período (Tabela 14), verificamos que no quarto corte (56 dias de crescimento), o crescimento diário era em torno de 83kg de MS/dia, inferior aos crescimentos dos 14 e 28 dias (em torno de 104kg de MS/dia) e aos dos 28 aos 42 dias (em torno de 104kg de MS/dia). Após o terceiro corte, o teor de N caiu a níveis críticos (Tabela 12).

Tabela 14. Capim Suázi. Ganhos diários de matéria seca (kg/ha) em função dos períodos de crescimento (idades de cortes).

| Período de crescimento (dias) | Ganho diário (kg de MS/ha/dia) |
|-------------------------------|--------------------------------|
| 0 – 14 | 2,3 |
| 14 – 28 | 104,5 |
| 28 – 42 | 103,7 |
| 42 – 56 | 83,1 |
| 56 – 70 | 16,3 |
| 70 – 84 | 2,3 |

Quanto à matéria seca, os maiores incrementos diários de produção foram entre 14 e 28 e entre 28 e 42 dias (104 e 103 kg de MS/dia, respectivamente), maiores que no intervalo entre 42 a 56 dias (83,1kg de MS/ha/dia) podendo-se sugerir um intervalo de pastejo ou de corte dentro dessa faixa. O manejo entre 28 e 42 dias seria o recomendado, pois aliaria um alto incremento de produção de MS e um valor protéico satisfatório.

O primeiro corte (14 dias de crescimento) apresentou um alto teor de N (23,5g/kg), porém o incremento de produção de MS foi muito reduzido.

Conclusão.

Nas condições do trabalho e com base nos resultados obtidos e discutidos, recomenda-se que o intervalo de corte ou pastejo deve situar-se em torno dos 28 e 42 dias de crescimento independentemente dos níveis de adubação, a fim conciliar produtividade com qualidade da forragem produzida.

Capim Pentziana (*Digitaria pentzii* x *D. milangiana*).

A avaliação foi feita para os parâmetros: matéria seca total MS (kg/ha), teor de nitrogênio total (g/kg) e cálcio (g/kg). O resumo das análises de variância para esses parâmetros encontra-se na Tabela 15.

Tabela 15. Capim Pentziana. Resumo da análise de variância. Valores de F calculados para a matéria seca total (MS), nitrogênio total (N) e cálcio (Ca).

| Fonte de Variação | MS | N | Ca |
|-----------------------------|---------|---------|---------|
| Níveis de adubação | 3,63 | 1,65 | 1,65 |
| Cortes | 25,68** | 32,75** | 23,87** |
| Níveis de adubação x Cortes | 1,06 | 1,09 | 2,01 |
| CV. parcela | 31,6 | 18,4 | 23,6 |
| CV. subparcela | 36,6 | 24,6 | 11,9 |

** Significante a 1%.

Para os cortes, os resultados foram altamente significativos para todos os parâmetros. Pelo quadro acima, podemos verificar que não houve significância

para os níveis de adubação, bem como para a interação de níveis de adubação x cortes.

As curvas de crescimento e a equação de regressão para a matéria seca encontram-se na Figura 7.

Pela Figura 7, observa-se que houve ganhos lineares para todos os níveis de adubação até os 42 dias de crescimento, sendo que para o nível 1 (testemunha), a partir dos 42 dias já começa a redução da taxa de crescimento.

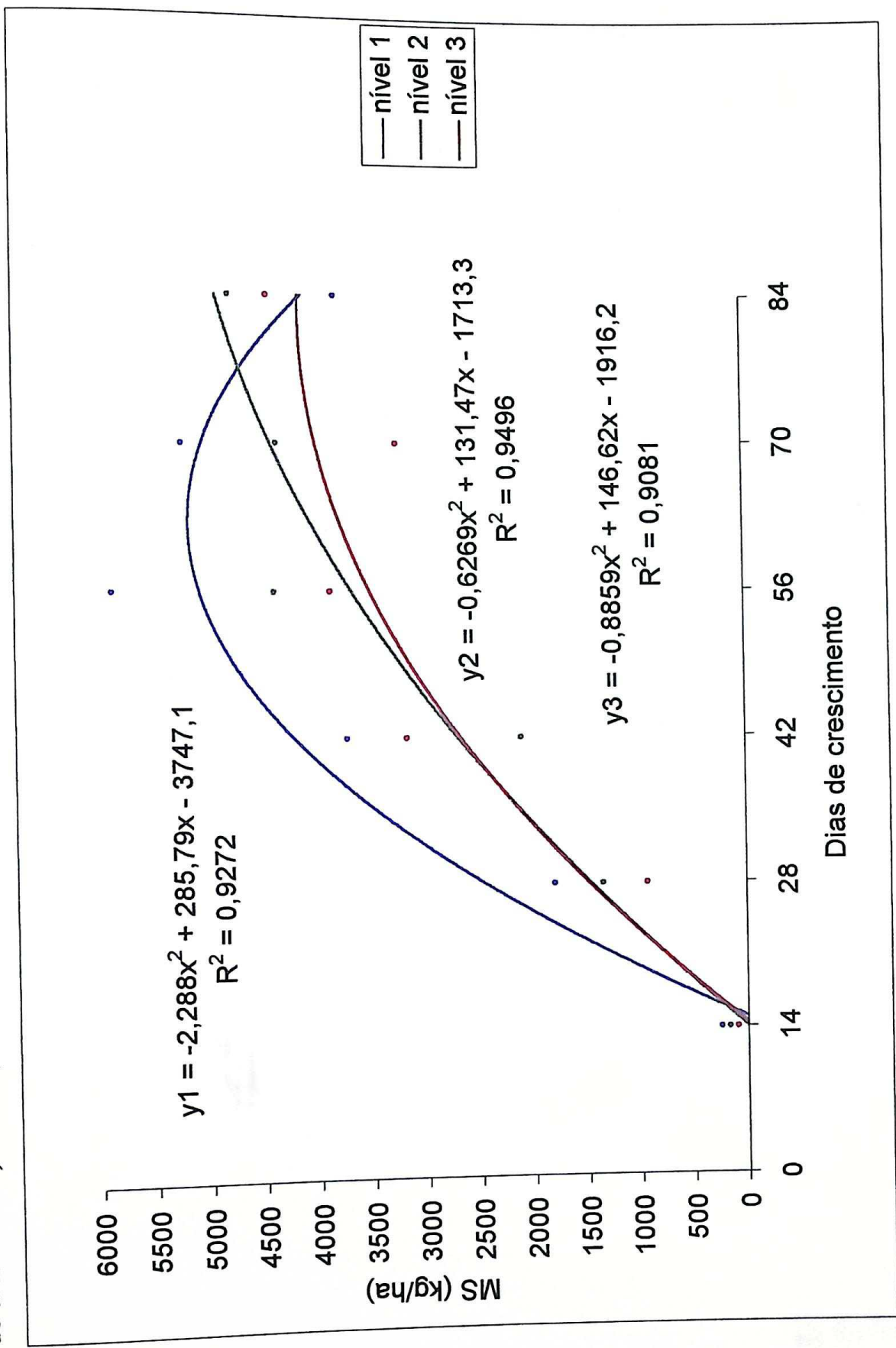
Na Tabela 16, são apresentadas as produções médias de matéria seca nos seis cortes.

Tabela 16. Capim Pentziana. Produção de matéria seca total (kg/ha) em função dos seis cortes (14, 28, 42, 56, 70 e 84 dias de crescimento).

| Cortes | Médias |
|----------|---------|
| Quarto | 4718 A |
| Sexto | 4348 AB |
| Quinto | 4283 AB |
| Terceiro | 3008 B |
| Segundo | 1372 C |
| Primeiro | 183 C |

Médias seguidas pela mesma letra não diferem significativamente ao nível de 5% de probabilidade, segundo o teste de Tukey.

Figura 7. Capim Pentziana. Produção de matéria seca total (kg/ha) nos seis cortes (14, 28, 42, 56, 70 e 84 dias de crescimento) em função dos níveis de adubação.



Com relação à produção de matéria seca (Tabela 16), verificamos, pelo teste de médias, que a produção se estabilizou a partir do quarto corte (56 dias de crescimento), pois o sexto, quinto e quarto cortes foram iguais entre si e superiores ao primeiro e segundo corte, que não diferiram. Entretanto, observando a Figura 7, observa-se crescimento linear e acelerado nos intervalos de 14 a 28 dias e de 28 a 42 dias de crescimento. SCHANK, DAY e LUCAS (1977), utilizando 200kg de N/ha/ano, encontraram produções médias (13 cortes em um ano) de matéria seca em torno de 2042kg/ha/corte, a cada 28 dias de intervalo de corte, semelhantes às verificadas por ARONOVICH, LUCAS e SOUTO, (1992), 2049kg/ha/corte, quando nas mesmas condições, testaram dois novos híbridos de *Digitaria* no Rio de Janeiro, superiores aos encontrados neste estudo.

Com relação ao nível de nitrogênio total da planta, as curvas de nitrogênio e as equações de regressão encontram-se na Figura 8 e na Tabela 17.

Pela Figura 8, observa-se que já aos 42 dias de crescimento os níveis de nitrogênio haviam sido reduzidos, para todos níveis de adubação.

Figura 8. Capim Pentziana. Teor de nitrogênio total (g/kg) nos seis cortes (14, 28, 42, 56, 70 e 84 dias de crescimento) em função dos níveis de adubação.

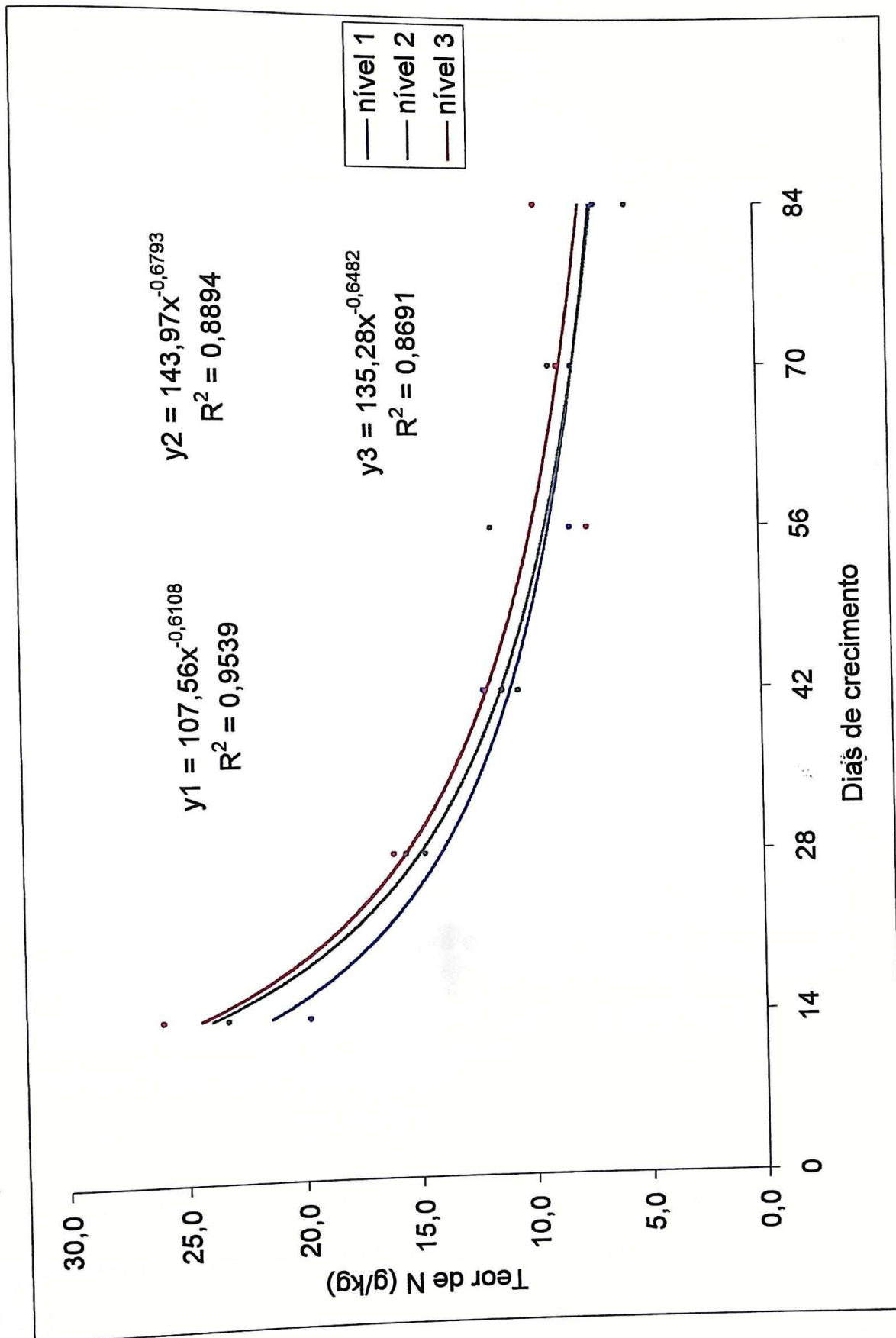


Tabela 17. Capim Pentziana. Teor de nitrogênio total (g/kg) em função dos seis cortes (14, 28, 42, 56, 70 e 84 dias de crescimento).

| Cortes | Médias |
|----------|---------|
| Primeiro | 23,0 A |
| Segundo | 15,4 B |
| Terceiro | 11,4 BC |
| Quarto | 9,2 C |
| Quinto | 8,6 C |
| Sexto | 7,4 C |

Médias seguidas pela mesma letra não diferem significativamente ao nível de 5% de probabilidade, segundo o teste de Tukey.

Pelo teste de médias (Tabela 17) e equações de regressão (Figura 8), verifica-se que a partir do terceiro corte (42 dias de crescimento) os teores de nitrogênio se estabilizaram. Não foi observada qualquer efeito de ERN para o capim Pentziana tanto nos cortes como nos dois níveis de adubação.

Ao observar a Figura 8, verifica-se que a queda no conteúdo de nitrogênio foi mais acentuada entre o primeiro e segundo corte (14 e 28 dias de crescimento) e entre o segundo e o terceiro corte (28 e 42 dias de crescimento). SCHANK, DAY e LUCAS (1977) adubando com 200kg de N/ha/ano, sendo 100kg no estabelecimento e o restante dividido a cada corte, encontraram um teor médio de nitrogênio de 24,6g/kg aos 28 dias de intervalo de corte, superior ao encontrado no trabalho.

A Figura 9 e a Tabela 18 indicam que a partir do terceiro corte (42 dias de crescimento) os níveis de cálcio na forragem foram reduzidos.

Figura 9. Capim Pentziana. Teor de cálcio (g/kg) dos seis cortes (14, 28, 42, 56, 70 e 84 dias de crescimento) em função dos níveis de adubação.

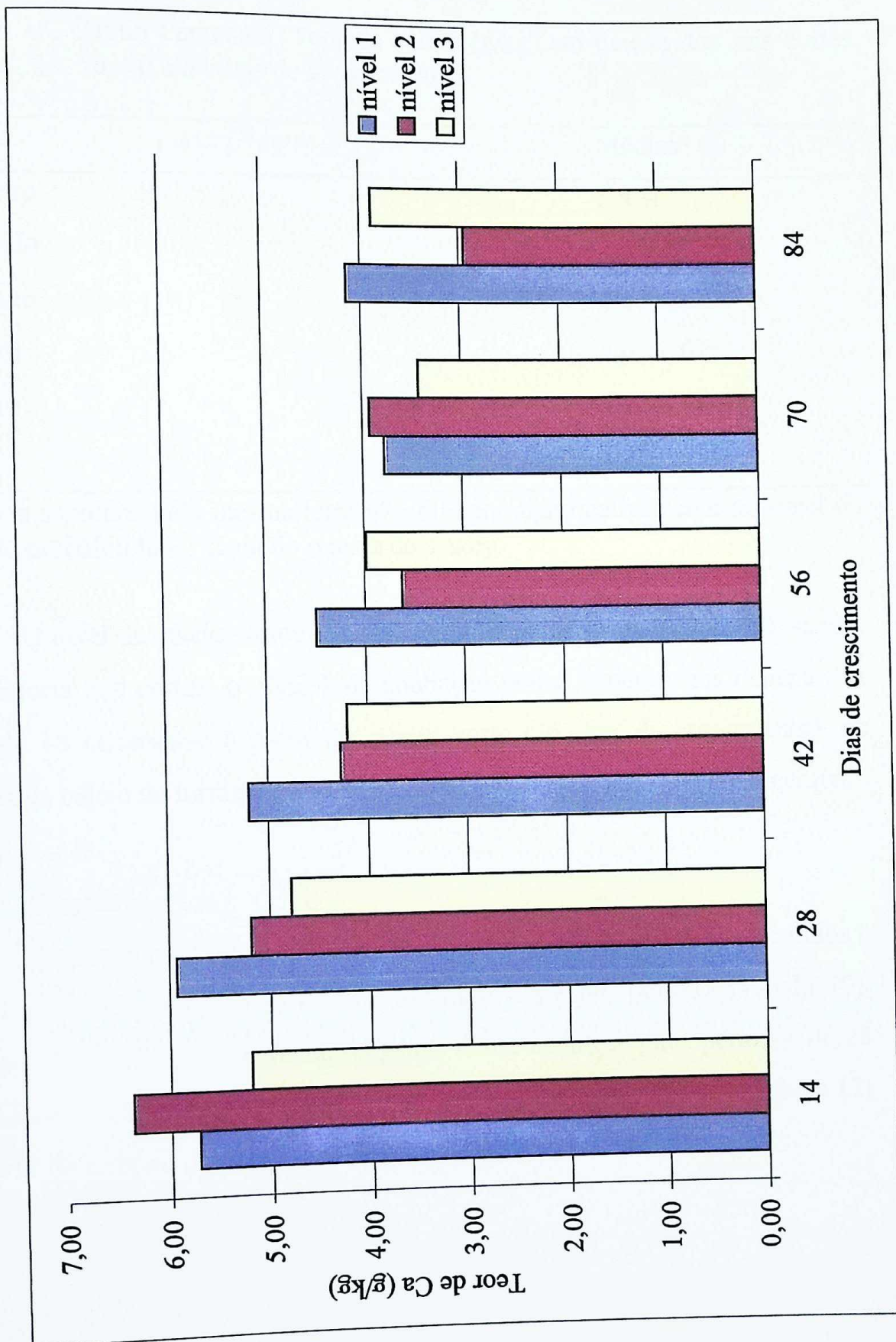


Tabela 18. Capim Pentziana. Teor de cálcio (g/kg) em função dos seis cortes (14, 28, 42, 56, 70 e 84 dias de crescimento).

| Cortes | Médias |
|----------|--------|
| Primeiro | 5,8 A |
| Segundo | 5,3 AB |
| Terceiro | 4,6 BC |
| Quarto | 4,0 CD |
| Quinto | 3,7 D |
| Sexto | 3,7 D |

Médias seguidas pela mesma letra não diferem significativamente ao nível de 5% de probabilidade, segundo o teste de Tukey.

O nível de cálcio variou em função da idade da planta (Figura 9), sendo, na maioria dos cortes, o nível 1 de adubação pouco superior aos demais. Na Tabela 18 observa-se a partir do quarto corte (56 dias de crescimento), os níveis de cálcio da forragem foram inferiores aos do primeiro e segundo cortes.

Discussão.

Seguindo o mesmo raciocínio desenvolvido para os capins já discutidos e analisando o incremento de matéria seca por dia e por período (Tabela 19), verifica-se que o maior aumento no ganho diário aconteceu nos períodos de 28 a 42 e de 42 a 56 dias. Entretanto, o teor de N caiu a níveis críticos (Tabela 17) a partir do terceiro corte (42 dias de crescimento).

Tabela 19. Capim Pentziana. Ganhos diários de matéria seca (kg/ha) em função dos períodos de crescimento (idades de cortes).

| Período de crescimento (dias) | Ganho diário (kg de MS/ha/dia) |
|-------------------------------|--------------------------------|
| 0 – 14 | 13,1 |
| 14 – 28 | 84,9 |
| 28 – 42 | 116,9 |
| 42 – 56 | 122,1 |

O capim Pentziana, bem como o Transvala e o Suázi, somente atende satisfatoriamente as exigências nutricionais protéicas mínimas de vacas em lactação até o primeiro corte, com 14,4% PB. Para bovinos de corte em crescimento, seriam atendidas até o terceiro corte aos 42 dias de crescimento (7,12% PB).

Os teores de cálcio encontrados no capim Pentziana são satisfatórios, pois estão dentro da faixa de teor mínimo exigido para bovinos de corte em crescimento. Os teores apresentados pelo capim Pentziana atenderiam também vacas em lactação, pois, como foi considerado anteriormente, com pastejo seletivo, provavelmente os animais estariam consumindo material de melhor qualidade do que o obtido através de cortes (planta inteira) e o nível mínimo obtido de cálcio (3,7g/kg) não é diferente do exigido, pelas razões já apresentadas.

De maneira semelhante ao observado para os capins Transvala e Suázi, o primeiro corte (14 dias de crescimento) do capim Pentziana apresentava um alto teor de N (23,0g/kg), mas o incremento de produção de MS foi muito reduzido (13,1kg de MS/ha/dia).

O fato de que os maiores incrementos diários de produção foram entre 28 e 42 e entre 42 e 56 dias (117 e 122kg de MS/dia, respectivamente), um intervalo de pastejo ou de corte dentro dessa faixa é indicado. Entretanto, o conteúdo de N decresce à medida que a idade da planta avança, sendo o manejo recomendado no intervalo entre 28 a 42 dias, pois aliaria um alto incremento de produção de MS a um conteúdo de N satisfatório.

Conclusão.

Com base nos resultados obtidos e discutidos no presente estudo, recomenda-se que o intervalo de corte ou pastejo, se situe entre 28 e 42 dias de crescimento independentemente dos níveis de adubação, a fim de conciliar produtividade com qualidade da forragem produzida.

Capim Estrela Porto Rico (*Cynodon nlemfuensis*).

Para o capim Estrela Porto Rico, também foram analisados os parâmetros: matéria seca total MS (kg/ha), teor de nitrogênio total (g/kg) e de cálcio (g/kg). O resumo das análises de variância obtidas para esses parâmetros encontra-se na Tabela 20.

Tabela 20. Capim Estrela Porto Rico. Resumo da análise de variância. Valores de F calculados para a matéria seca total (MS), nitrogênio total (N) e cálcio (Ca).

| Fonte de Variação | MS | N | Ca |
|-----------------------------|---------|---------|-------|
| Níveis de adubação | 1,89 | 2,44 | 2,05 |
| Cortes | 11,86** | 39,52** | 3,17* |
| Níveis de adubação x Cortes | 0,35 | 2,98** | 1,50 |
| CV. parcela | 28,4 | 20,8 | 11,6 |
| CV. subparcela | 48,7 | 24,1 | 24,4 |

** Significante a 1%.

* Significante a 5%.

Não houve significância para os níveis de adubação. Houve significância para cortes em todos os parâmetros e, para o nitrogênio total, na interação níveis de adubação x corte.

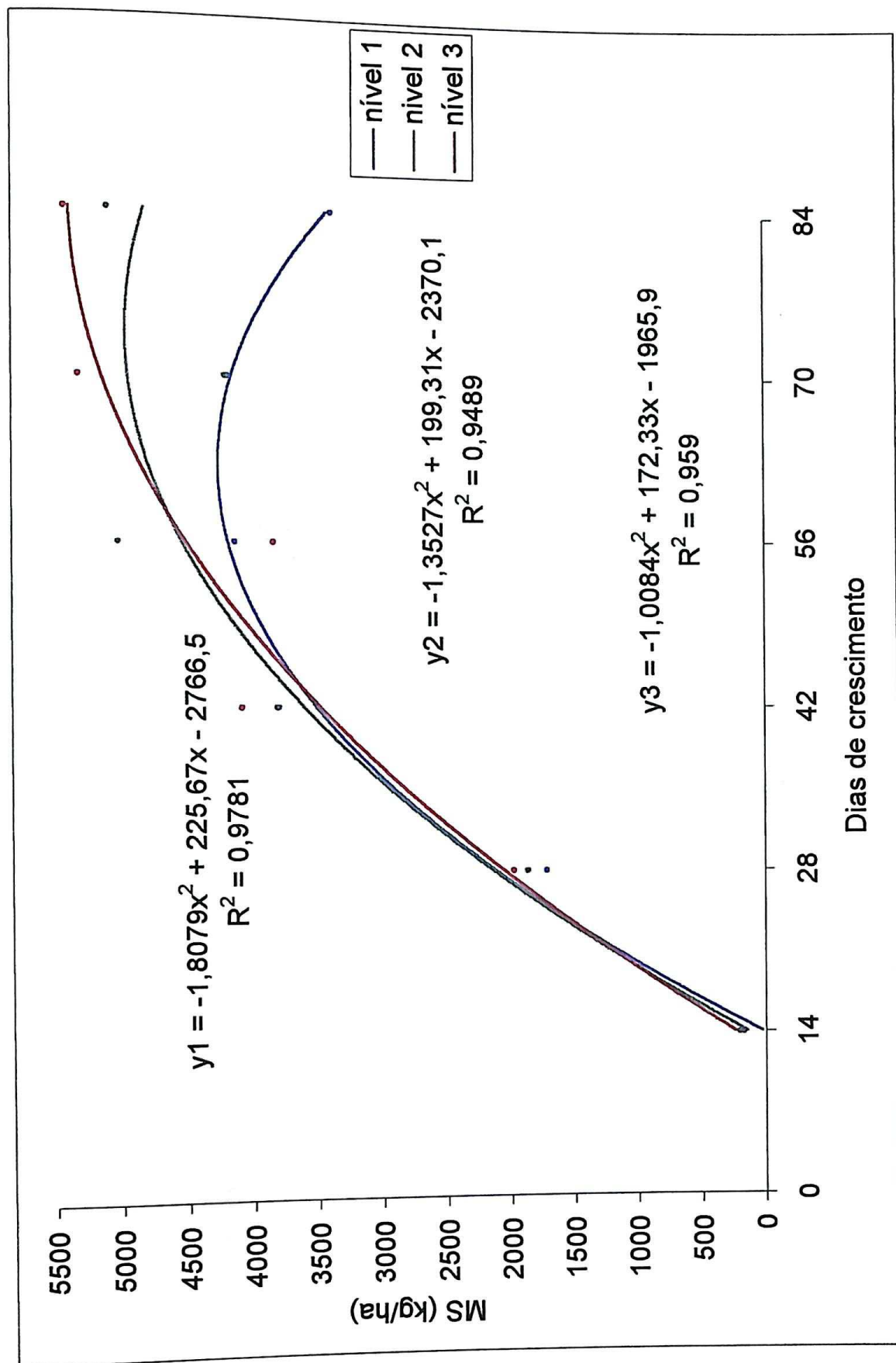
Para a produção de matéria seca, o teste de médias (Tabela 21) e o estudo de regressão (Figura 10) mostraram bons níveis de crescimento até o quarto corte (56 dias de crescimento).

Tabela 21. Capim Estrela Porto Rico. Produção de matéria seca total (kg/ha) em função dos seis cortes (14, 28, 42, 56, 70 e 84 dias de crescimento).

| Cortes | Médias |
|----------|---------|
| Sexto | 4646 A |
| Quinto | 4582 A |
| Quarto | 4344 A |
| Terceiro | 3912 AB |
| Segundo | 1865 BC |
| Primeiro | 197 C |

Médias seguidas pela mesma letra não diferem significativamente ao nível de 5% de probabilidade, segundo o teste de Tukey.

Figura 10. Capim Estrela Porto Rico. Produção de matéria seca total (kg/ha) nos seis cortes (14, 28, 42, 56, 70 e 84 dias de crescimento) em função dos níveis de adubação.



Pelo teste de Tukey e pela curva de ganho cumulativo (Figura 10 e Tabela 21) verifica-se que a produção de matéria seca se estabilizou a partir do terceiro corte (42 dias de crescimento), sendo o sexto, quinto e quarto cortes superiores ao primeiro e segundo. Entretanto, pela Figura 10, observa-se crescimento linear e acelerado nos intervalos de 14 a 28 dias e de 28 a 42 dias de crescimento. Produções semelhantes foram relatadas por OLIVEIRA et al. (1997), que obtiveram 2048kg de MS/ha/corte com 37,5 dias de intervalo entre corte e PAULINO, PACOLA e BUFARAH (1990) com 90 dias encontraram produção em torno de 5000kg/ha/corte. Entretanto, CECATO et al. (1996) e GOMES et al. (1997) obtiveram produções inferiores aos deste trabalho, em torno de 1750kg de MS/ha/corte, aos 35 dias de idade. Produções ainda menores foram obtidas por PRINGOLATO, GONÇALVES e ARONOVICH (1983), que encontraram 824 e 981kg/ha/corte aos 30 e 60 dias de intervalo, respectivamente.

Para o nitrogênio, a análise de variância apresentou significância para cortes (Figura 11 e na Tabela 22 e para a interação corte x níveis de adubação.

Figura 11. Capim Estrela Porto Rico. Teor de nitrogênio total (g/kg) nos seis cortes (14, 28, 42, 56, 70 e 84 dias de crescimento) em função dos níveis de adubação.

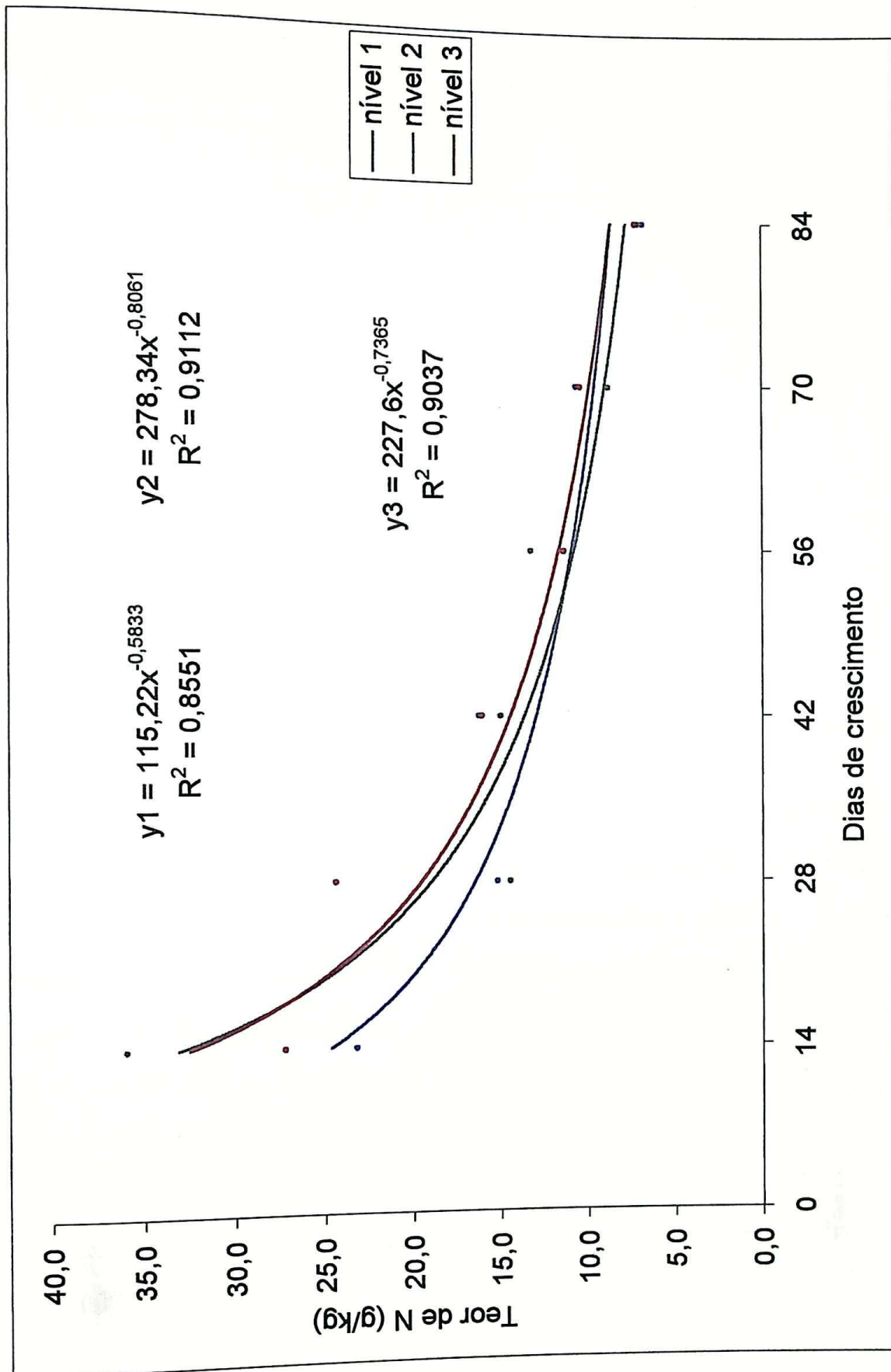


Tabela 22. Capim Estrela Porto Rico. Teor de nitrogênio total (g/kg) em função dos seis cortes (14, 28, 42, 56, 70 e 84 dias de crescimento).

| Cortes | Médias |
|----------|----------|
| Primeiro | 28,9 A |
| Segundo | 18,1 B |
| Terceiro | 15,8 BC |
| Quarto | 12,1 BCD |
| Quinto | 10,0 CD |
| Sexto | 7,1 D |

Médias seguidas pela mesma letra não diferem significativamente ao nível de 5% de probabilidade, segundo o teste de Tukey.

Os resultados, tanto pela curva de crescimento como pelo teste de Tukey, mostram que houve uma queda acentuada de N em função do estágio de crescimento, caindo a níveis críticos para bovinos após o quarto corte (56 dias de crescimento). Somente no quarto e sexto cortes do nível 2 de adubação a ERN para o capim Estrela Porto Rico foi observada, a taxas de 19,3 e 12,9%, respectivamente. Nos três primeiros cortes a ERN variou de 0,1 a 7,4%.

Resultados de N semelhantes foram relatados por ROCHA e VILELA (1981), que aos 42 dias obtiveram teor de 14,6g/kg e por GARCIA SÁ (1985), 12,8g/kg N aos 60 dias de crescimento. Os teores de N do presente trabalho foram superiores aos relatados por SANCHEZ, CAMPABADAL e VARGAS (1986) que com 20 dias de intervalo de corte, obtiveram 24,3g/kg e aos obtidos por OLIVEIRA et al. (1997), que com intervalos médios de corte de 37,5 dias, encontraram 11,4g/kg, quando a pastagem não foi adubada e 12,3g/kg de N

com adubação de 125 ou 250kg de N/ha, com cortes a 50cm do solo. No entanto, quando a aplicação de N foi dividida em três vezes, LUGÃO, ABRAHÃO e MELLA (1996), encontraram teor de N total aos 35 dias de 25,8g/kg, superiores ao encontrado neste trabalho.

VELEZ-SANTIAGO e ARROYO-AGUILU (1983) trabalharam com três níveis elevados de fertilização nitrogenada (224, 448 e 896kg de N/ha), não encontrando diferenças entre os intervalos de corte de 30, 45 e 60 dias para o teor de N, que ficou em torno de 17,9g/kg.

O desdobramento da interação níveis de adubação x cortes (Tabela 23) permitiu verificar que somente o nível 2 foi significativo.

Tabela 23. Capim Estrela Porto Rico. Teor de nitrogênio total (g/kg) em função dos seis cortes (14, 28, 42, 56, 70 e 84 dias de crescimento) no nível 2 de adubação.

| Cortes | Médias |
|----------|--------|
| Primeiro | 36,0 A |
| Terceiro | 15,0 B |
| Segundo | 14,5 B |
| Quarto | 13,3 B |
| Quinto | 8,9 C |
| Sexto | 7,1 C |

Médias seguidas pela mesma letra não diferem significativamente ao nível de 5% de probabilidade, segundo o teste de Tukey.

No nível 2, o teor de N do primeiro corte foi superior aos demais, o segundo, terceiro e quarto se equivaleram e foram superiores ao quinto e sexto.

Para o teor de cálcio na planta houve diferenças em todos níveis de adubação, embora todos os teores possam ser considerados satisfatórios (Figura 12 e Tabela 24).

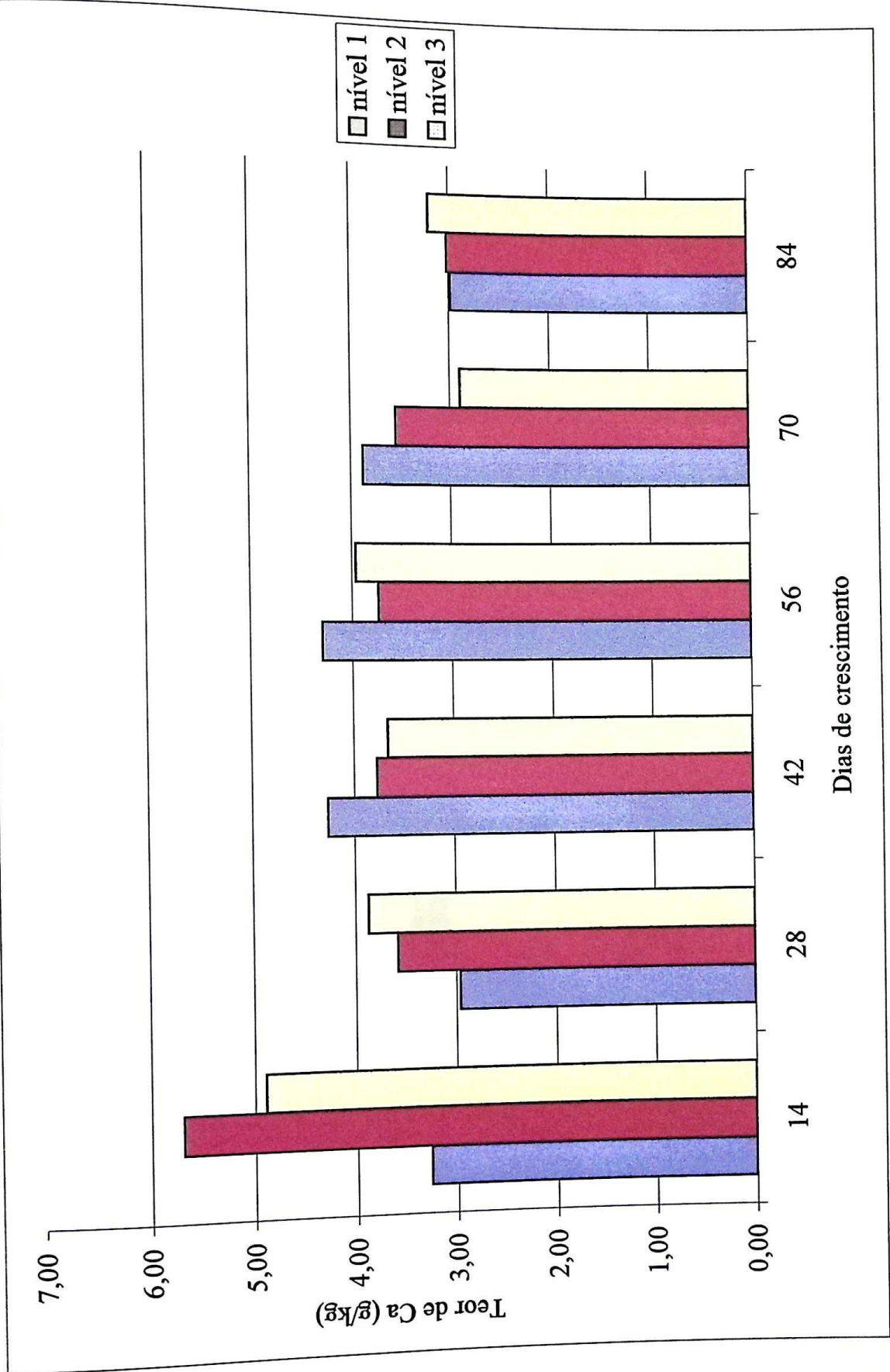
Tabela 24. Capim Estrela Porto Rico. Teor de cálcio (g/kg) em função dos seis cortes (14, 28, 42, 56, 70 e 84 dias de crescimento).

| Cortes | Médias |
|----------|--------|
| Primeiro | 4,6 A |
| Quarto | 4,0 AB |
| Terceiro | 3,9 AB |
| Segundo | 3,5 AB |
| Quinto | 3,4 AB |
| Sexto | 3,1 B |

Médias seguidas pela mesma letra não diferem significativamente ao nível de 5% de probabilidade, segundo o teste de Tukey.

Para os níveis de cálcio (Tabela 24), o teste de médias indica que apenas houve diferença entre o primeiro e sexto cortes (28 e 84 dias de crescimento). O capim Estrela Porto Rico não apresentou nos níveis de adubação nenhuma tendência, em função do estágio de crescimento para o teor de cálcio na planta (Figura 12 e Tabela 24). Estes resultados são semelhantes aos encontrados por GARCIA SÁ (1985), que obteve 4,1g/kg de Ca com 60 dias de crescimento. Já SANCHEZ, CAMPABADAL e VARGAS (1986) e SANCHEZ, VARGAS e CAMPABADAL (1987) obtiveram valores mais modestos, com teor de Ca de 2,1 e 2,6g/kg para 20 e 33 dias de crescimento, respectivamente.

Figura 12. Capim Estrela Porto Rico. Teor de cálcio (g/kg) nos seis cortes (14, 28, 42, 56, 70 e 84 dias de crescimento) em função dos níveis de adubação.



Discussão.

O capim Estrela Porto Rico atende aos requerimentos protéicos mínimos de vacas em lactação no primeiro corte (14 dias de crescimento), com 18,06% PB. Para bovinos de corte em crescimento as exigências seriam atendidas até 56 dias de crescimento, com 7,56% PB.

Pelas mesmas razões expostas para os outros capins, os níveis de cálcio, que variaram de 4,6 a 3,1g/kg, atenderiam em princípio as exigências de bovinos tanto em crescimento como em produção.

Analisando o incremento de MS por dia e por período (Tabela 25), verifica-se que no quarto corte (56 dias de crescimento) esse crescimento diário era em torno de 31kg de MS/dia, nitidamente inferior ao crescimento dos 14 aos 28 dias (em torno de 119kg de MS/dia) e ao dos 28 aos 42 dias (em torno de 146kg de MS/dia).

Tabela 25. Capim Estrela Porto Rico. Ganhos diários de matéria seca (kg/ha) em função dos períodos de crescimento (idades de cortes).

| Período de crescimento (dias) | Ganho diário (kg de MS/ha/dia) |
|-------------------------------|--------------------------------|
| 0 – 14 | 14,1 |
| 14 – 28 | 119,1 |
| 28 – 42 | 146,2 |
| 42 – 56 | 30,8 |
| 56 – 70 | 17,0 |
| 70 – 84 | 4,5 |

Os maiores incrementos diários de produção de matéria seca aconteceram entre 14 e 28 e entre 28 e 42 dias (119 e 146kg de MS/dia,

respectivamente), maiores que no intervalo entre 42 a 56 dias (30,8kg de MS/ha/dia). O manejo entre 28 e 42 dias de crescimento seria o recomendado, por aliar um alto incremento de produção de MS a um bom conteúdo de N.

Conclusão.

Os resultados obtidos e discutidos no presente trabalho sugerem que o intervalo de corte ou pastejo, se deva situar entre os 28 a 42 dias de crescimento, independentemente dos níveis de adubação, a fim de conciliar produtividade com qualidade da forragem produzida.

Capim Tifton 85 (*Cynodon spp.*).

A avaliação do capim foi feita através dos parâmetros: matéria seca total MS (kg/ha), teor de nitrogênio (g/kg) e de cálcio (g/kg). O resumo das análises de variância obtidas para esses parâmetros encontram-se na Tabela 26.

Tabela 26. Capim Tifton 85. Resumo da análise de variância. Valores de F calculados para matéria seca total (MS), nitrogênio total (N) e cálcio (Ca).

| Fonte de Variação | MS | N | Ca |
|-----------------------------|---------|---------|--------|
| Níveis de adubação | 0,41 | 7,67* | 1,31 |
| Cortes | 17,30** | 47,72** | 4,40** |
| Níveis de adubação x Cortes | 0,55 | 1,26 | 1,90 |
| CV. parcela | 48,2 | 24,5 | 14,9 |
| CV. subparcela | 41,1 | 27,0 | 13,1 |

** Significante a 1%.

* Significante a 5%.

Observa-se que houve significância para o teor de N nos níveis de adubação, sendo altamente significativa a idade de corte para os parâmetros estudados, não havendo significância para interação.

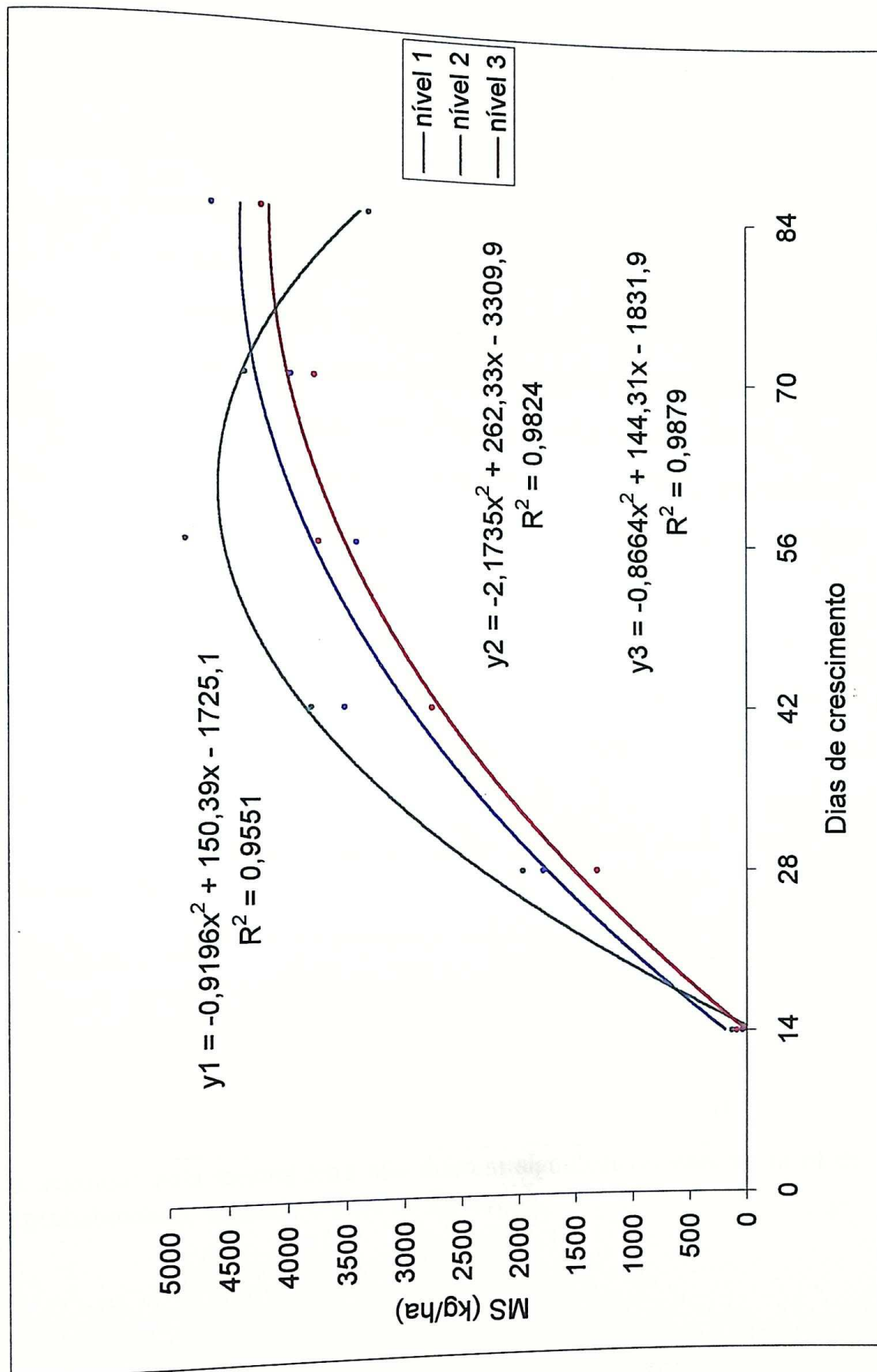
Para a produção de matéria seca, o teste de médias (Tabela 27) e o estudo de regressão (Figura 13) mostraram bons níveis de crescimento até o quarto corte (56 dias de crescimento).

Tabela 27. Capim Tifton 85. Produção de matéria seca total (kg/ha) em função dos seis cortes (14, 28, 42, 56, 70 e 84 dias de crescimento).

| Cortes | Médias |
|----------|---------|
| Sexto | 4073 A |
| Quinto | 4054 A |
| Quarto | 4019 A |
| Terceiro | 3374 AB |
| Segundo | 1700 BC |
| Primeiro | 94 C |

Médias seguidas pela mesma letra não diferem significativamente ao nível de 5% de probabilidade, segundo o teste de Tukey.

Figura 13. Capim Tifton 85. Produção de matéria seca total (kg/ha) nos seis cortes (14, 28, 42, 56, 70 e 84 dias de crescimento) em função dos níveis de adubação.



Verificam-se que a produção de matéria seca se estabilizou a partir do terceiro corte (42 dias de crescimento), sendo o sexto, quinto e quarto cortes superiores aos primeiro e segundo (Tabela 27). Entretanto, observando a Figura 13, observa-se crescimento linear e acelerado nos intervalos de 14 a 28 dias e de 28 a 42 dias de crescimento. Produções de 1.430 e 1.130kg/ha/corte, em dois ensaios, com cortes a cada 28 dias de intervalo, ligeiramente inferiores, foram reportadas por HILL, GATES e BURTON (1993). Os autores relataram a maior produtividade do capim Tifton 85 com relação aos outros capins Bermuda. CECATO et al., (1996) e GOMES et al., (1997), encontraram produções de matéria seca em torno de 2152 e 1834kg/ha/corte, a cada 35 dias de intervalo, na ausência de adubação nitrogenada.

Com relação ao nitrogênio total, no que se refere à adubação, o nível 3 foi superior ao nível 1 (Tabela 28), enquanto que para os cortes os teores foram satisfatórios até o terceiro (Tabela 29). As curvas de crescimento e as equações de regressão encontram-se na Figura 14.

Tabela 28. Capim Tifton 85. Teor de nitrogênio total (g/kg) em função dos níveis de adubação.

| N. de adubação | Médias |
|----------------|---------|
| 3 | 19,1 A |
| 2 | 15,1 AB |
| 1 | 14,3 B |

Médias seguidas pela mesma letra não diferem significativamente ao nível de 5% de probabilidade, segundo o teste de Tukey.

Figura 14. Capim Tifton 85. Teor de nitrogênio total (g/kg) nos seis cortes (14, 28, 42, 56, 70 e 84 dias de crescimento) em função dos níveis de adubação.

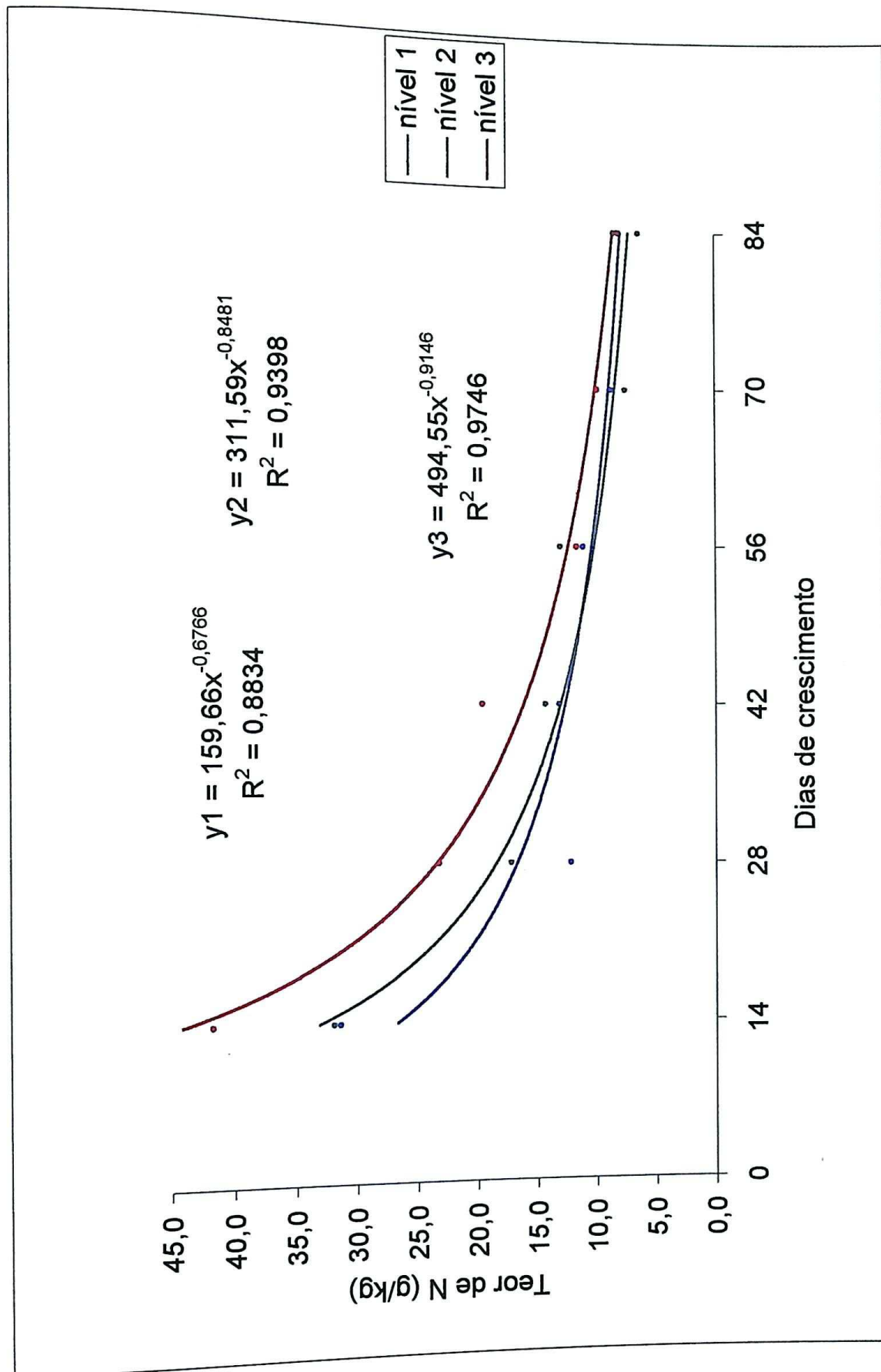


Tabela 29. Capim Tifton 85. Teor de nitrogênio total (g/kg) em função dos seis cortes (14, 28, 42, 56, 70 e 84 dias de crescimento).

| Cortes | Médias |
|----------|---------|
| Primeiro | 23,0 A |
| Segundo | 15,4 B |
| Terceiro | 11,4 BC |
| Quarto | 9,2 C |
| Quinto | 8,6 C |
| Sexto | 7,4 C |

Médias seguidas pela mesma letra não diferem significativamente ao nível de 5% de probabilidade, segundo o teste de Tukey.

A ERN observada no capim Tifton 85, demonstra que o N aplicado não foi absorvido pela planta. As variações encontradas no nível 3 de adubação são explicadas por erros experimentais, pois a ERN variou de -1,7 a 2,6%. Como para os capins Suázi e Estrela Porto Rico, no nível 2 de adubação houve pequena ERN em alguns cortes. Para o capim Tifton 85 as maiores ERN foram observadas no segundo e quarto cortes, com 11,9 e 25,4%. Nos demais cortes do nível 2 de adubação a ERN variou de -18,2 a 8,1%.

Na Figura 15. Pode-se observar o comportamento do teor de Ca na forragem.

Na Tabela 30 observamos que o quarto corte apresentou a maior concentração de cálcio, embora somente tenha diferindo do sexto, que apresentou o menor teor.

Figura 15. Capim Tifton 85. Teor de cálcio (g/kg) nos seis cortes (14, 28, 42, 56, 70 e 84 dias de crescimento) em função dos níveis de adubação.

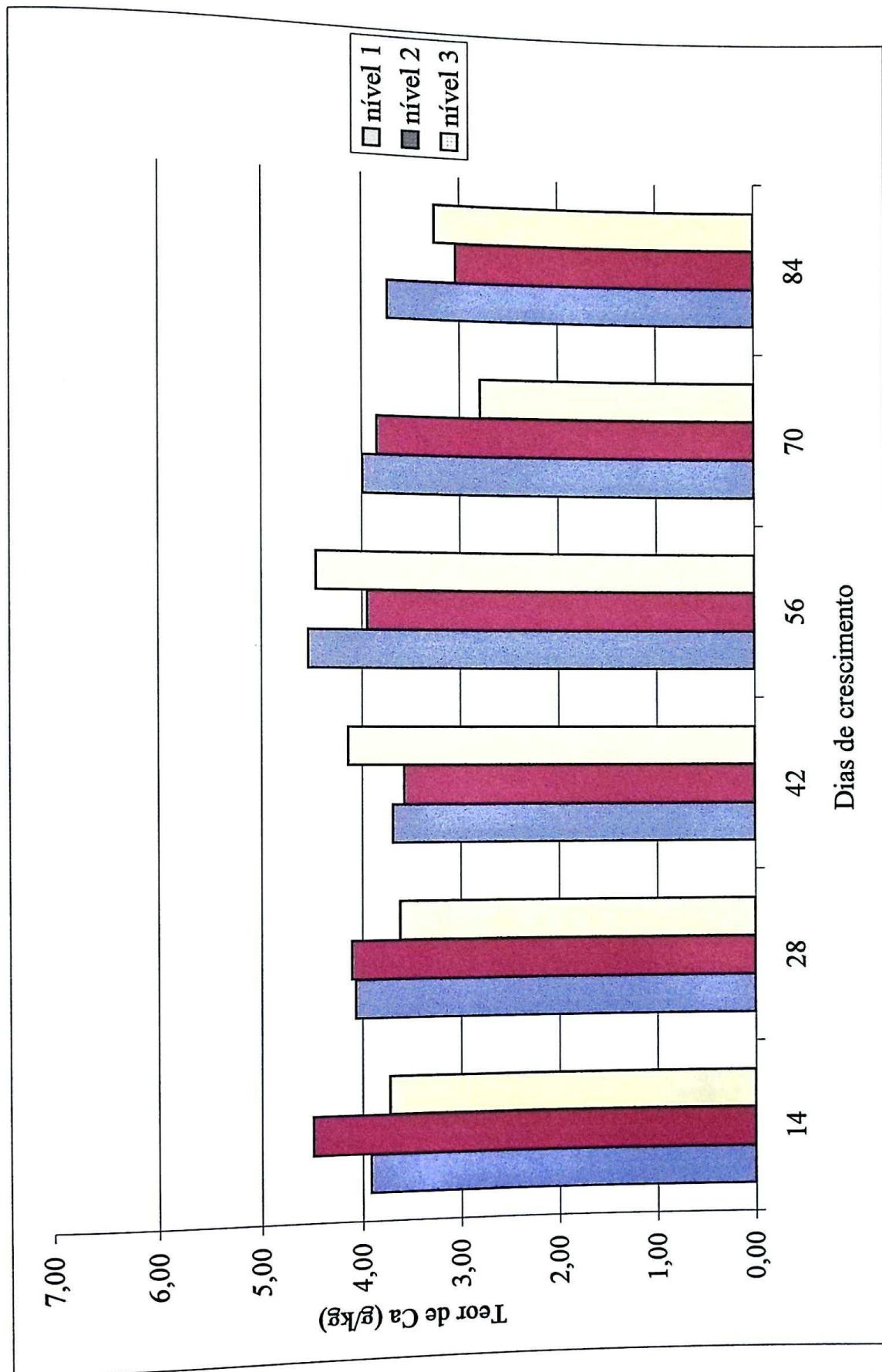


Tabela 30. Capim Tifton 85. Teor de cálcio (g/kg) em função dos seis cortes (14, 28, 42, 56, 70 e 84 dias de crescimento).

| Cortes | Médias |
|----------|--------|
| Quarto | 4,3 A |
| Primeiro | 4,0 AB |
| Segundo | 3,9 AB |
| Terceiro | 3,8 AB |
| Quinto | 3,6 AB |
| Sexto | 3,3 B |

Médias seguidas pela mesma letra não diferem significativamente ao nível de 5% de probabilidade, segundo o teste de Tukey.

O capim Tifton 85 não apresentou, nos três níveis de adubação, nenhuma tendência em função dos estádios de crescimento para o teor de cálcio na planta (Figura 15 e Tabela 30).

Discussão.

Analisando o incremento de MS por dia e por período (Tabela 36), verifica-se que no quarto corte (56 dias de crescimento) esse crescimento diário era em torno de 46 kg de MS/dia, nitidamente inferior aos crescimentos dos 14 aos 28 dias (em torno de 115 kg de MS/dia) e dos 28 aos 42 dias (em torno de 119 kg de MS/dia).

Tabela 31. Capim Tifton 85. Ganhos diários de matéria seca (kg/ha) em função dos períodos de crescimento (idades de cortes).

| Período de crescimento (dias) | Ganho diário (kg de MS/ha/dia) |
|-------------------------------|--------------------------------|
| 0 – 14 | 6,7 |
| 14 – 28 | 114,7 |
| 28 – 42 | 119,2 |
| 42 – 56 | 46,1 |
| 56 – 70 | 2,5 |
| 70 – 84 | 1,3 |

Os teores de cálcio encontrados no capim Tifton 85 são satisfatórios, pois estão dentro da faixa de teor mínimo exigido para bovinos.

Com relação à matéria seca, considerando que os maiores incrementos diários de produção foram entre 14 e 28 e entre 28 e 42 dias (115 e 119 kg de MS/dia, respectivamente), um intervalo de pastejo ou de corte dentro dessa faixa é recomendado, pois o nível de N é satisfatório.

Conclusão.

Nas condições em que se desenvolveu o presente trabalho, recomenda-se que o intervalo de corte ou pastejo se situe em torno dos 28 aos 42 dias de crescimento, independentemente dos níveis de adubação, a fim de conciliar produtividade com qualidade da forragem produzida.

Análise conjunta dos capins estudados.

Tendo em conta que os níveis de adubação foram colocados como parcelas na análise individual dos capins, a significância foi comprometida pelo baixo grau de liberdade do resíduo, fato para o qual BARBIN, (1973) chama atenção. Mesmo assim, podemos considerar que os níveis de adubação não responderam em termos de produção de matéria seca e muito pouco no conteúdo de nitrogênio (N), quando foi realizada a análise conjunta.

Na implantação do experimento foi colocada uma adubação básica com fosfato de rocha (800kg/ha). Os níveis de adubação correspondentes aos tratamentos foram colocados em superfície. No caso do fósforo, cuja mobilidade no solo é baixa, a incorporação em cobertura pode ter favorecido sua fixação por polímeros de ferro e alumínio (NARA, GOMIDE e OBEID, 1995), por isso a falta de resposta pode ser justificada.

Os níveis de nitrogênio não refletiram em termos de produção de matéria seca produzida, fato que também foi verificado também por SERRÃO e SIMÃO NETO (1984) e CECATO (1993). Respostas ao nitrogênio são por demais conhecidas em literatura (SCHANK, DAY e LUCAS, 1977 e GOMES

et al.,1997). No presente estudo as chuvas no período experimental, 64,4mm até o primeiro corte, 14 dias após a adubação, além de mais 88,3mm entre o primeiro e segundo cortes, 28 dias após a adubação e, mais 201,2mm entre o segundo e terceiro cortes, 42 dias após a adubação, teriam sido suficientes para a lixiviação total do nitrogênio, uma vez que EIRA, ALMEIDA e ALVAHYDO (1968) afirmaram que o nitrogênio aplicado sob a forma de nitrato pode ser perdido, por lixiviação ou sob a forma gasosa, caso não seja aproveitado pelas plantas e microorganismos.

O solo arenoso com baixo teor de carbono não propicia elevada fixação do nitrogênio pelos microorganismos, e a elevada quantidade de chuva favorece a denitrificação EIRA, ALMEIDA e ALVAHYDO (1968). No presente estudo, a não resposta ao nitrogênio na produção de matéria seca e a pequena eficiência relativa da recuperação de nitrogênio pode ser explicada pela quantidade de chuva durante no período experimental e pelos baixos teores de carbono no solo.

Para comparar as gramíneas estudadas e verificar com mais precisão os níveis de adubação, foram feitas análises conjuntas para os parâmetros produção de matéria seca total (MS), teor de nitrogênio total e de cálcio (g/kg).

As análises para os parâmetros fósforo (g/kg), % de FDN e % FDA não foram realizadas em todas variáveis, supondo que os teores pouco alterariam. As análises dos níveis de cálcio já indicavam que isso poderia acontecer também para o fósforo, e assim apenas alguns tratamentos foram analisados.

O fósforo (P).

Para o fósforo (g/kg), foram observados todos os capins no terceiro, quarto e quinto cortes, no nível 2 de adubação (60kg de P_2O_5 /ha) para verificar se o comportamento era igual ao do cálcio, que de uma maneira geral se estabilizou após o terceiro corte (42 dias de crescimento). Alguns trabalhos, como o de COMBELLAS e GONZALEZ (1972), têm revelado certa predisposição deste elemento (cálcio), permanecer relativamente estável em diversas fases de crescimento, havendo, em alguns casos, acréscimos em sua concentração à medida que se estendiam as idades de corte (DEVENDRA, 1975).

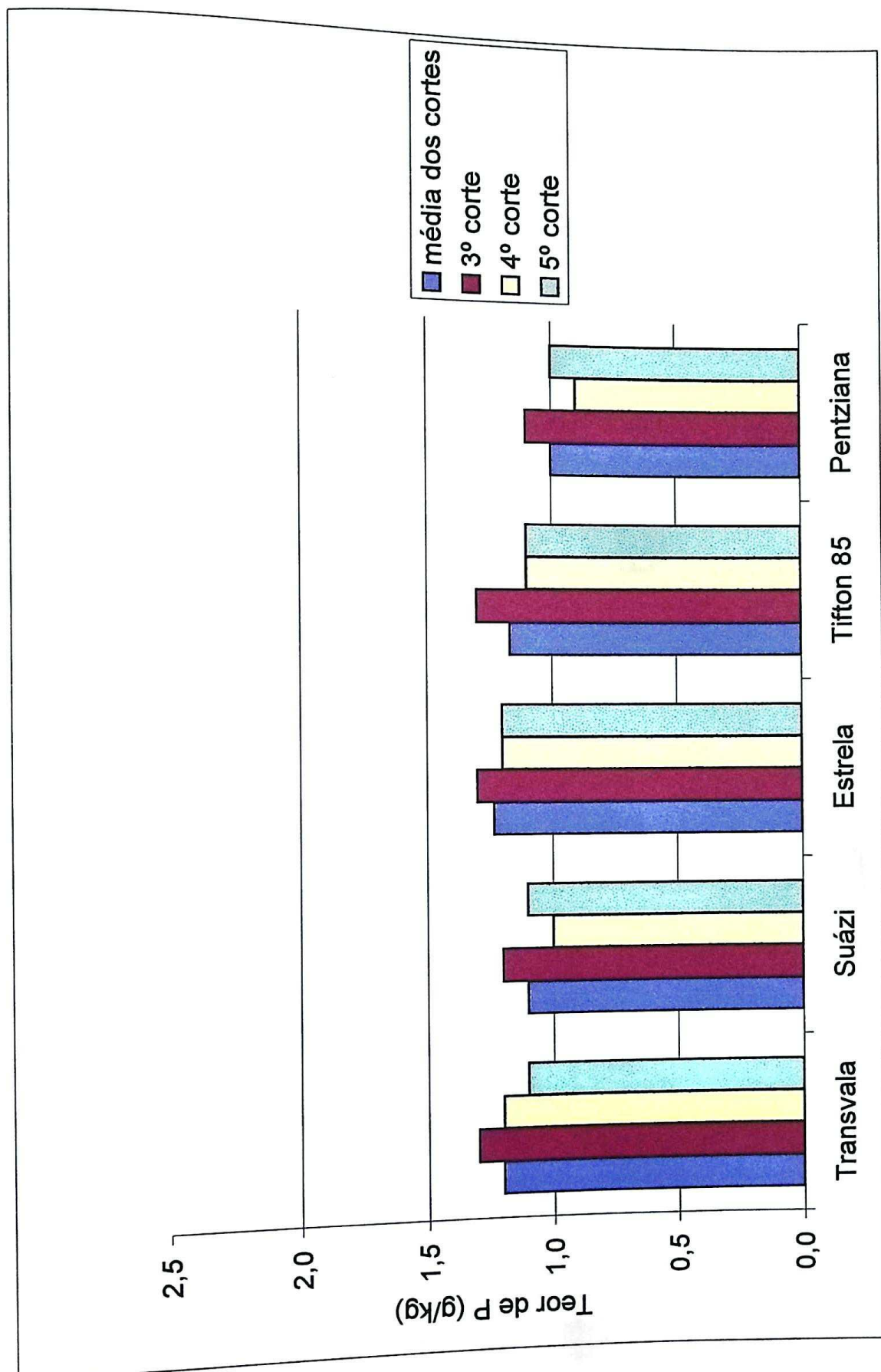
Os resultados encontram-se na Figura 16 e na Tabela 32.

Tabela 32. Capins Transvala, Suázi, Pentziana, Estrela Porto Rico e Tifton 85. Teor médio de P (g/kg), no terceiro, quarto e quinto cortes.

| Capins | Terceiro corte | Quarto corte | Quinto corte | Média 1 |
|-----------|----------------|--------------|--------------|---------|
| Transvala | 1,3 | 1,2 | 1,1 | 1,2 |
| Suázi | 1,2 | 1,1 | 1,0 | 1,1 |
| Pentziana | 1,1 | 9,0 | 1,0 | 1,0 |
| Estrela | 1,3 | 1,2 | 1,2 | 1,2 |
| Tifton 85 | 1,2 | 1,1 | 1,1 | 1,1 |
| Média 2 | 1,2 | 1,1 | 1,1 | 1,1 |

Analisando a Figura 16 e Tabela 32, verificamos que o teor de fósforo (g/kg) pouco varia entre os capins (média 1) e entre os cortes (média 2).

Figura 16. Capins Transvala, Suázi, Pentziana, Estrela Porto Rico e Tifton 85. Teor de P em (g/kg) do terceiro, quarto e quinto cortes, no nível 2 de adubação.



Visto que todas as gramíneas tiveram comportamento semelhantes no terceiro, quarto e quinto cortes, foram escolhidos uma *Digitaria* (Transvala) e um *Cynodon* (Tifton 85) para observar os níveis de adubação.

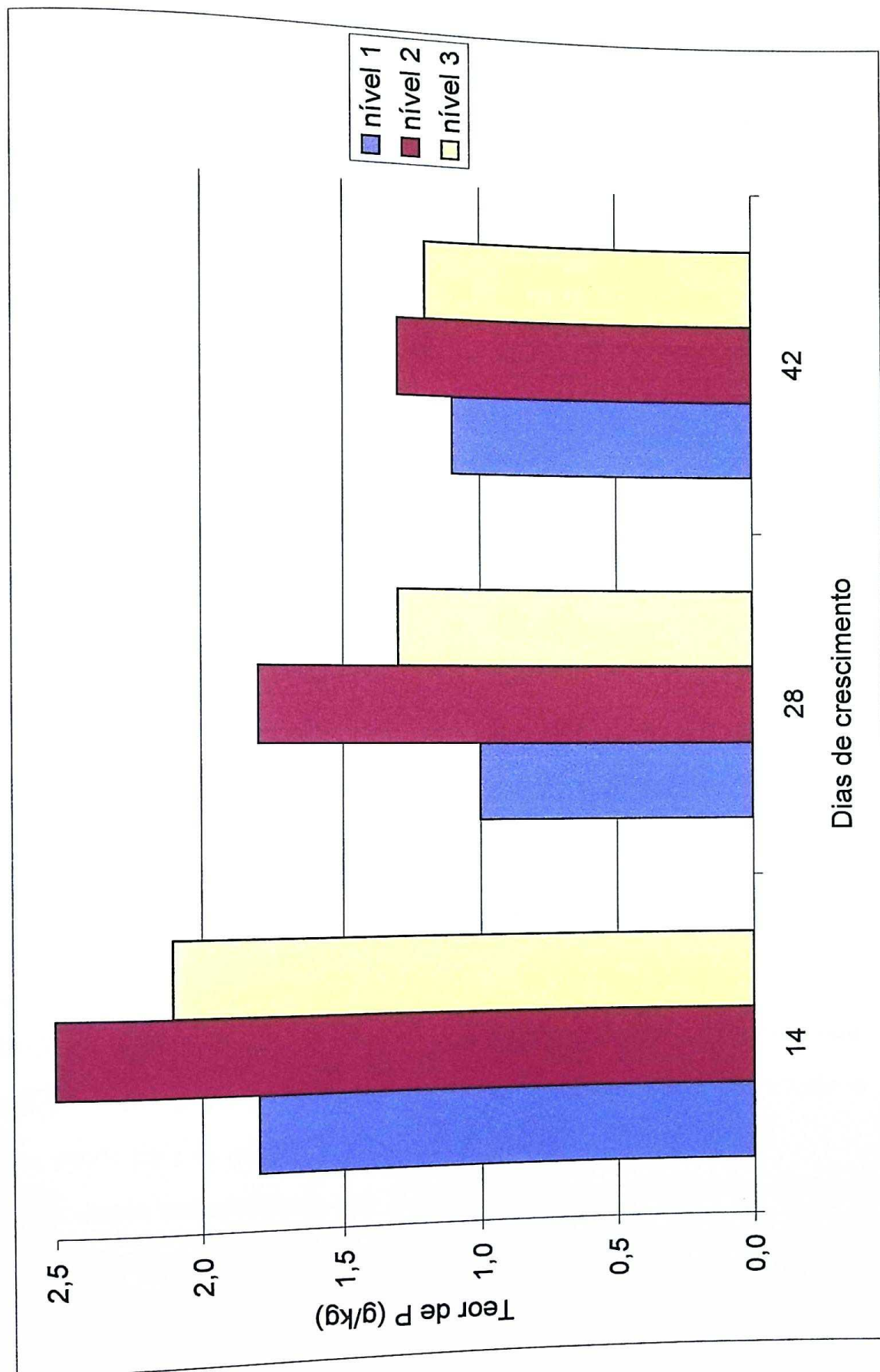
A análise de cada capim mostrou que a partir do terceiro corte (42 dias de crescimento), o conteúdo de nitrogênio caia a níveis incompatíveis e que o manejo desses capins após este período não era aconselhado. Por esta razão, para observar a adubação, optou-se por estudar os três níveis de adubação dos capins Transvala e Tifton 85 nos três primeiros cortes (Tabela 33) e a média dessa observação encontra-se na (Figura 17).

Tabela 33. Capins Transvala e Tifton 85. Teor médio de P (g/kg), nos três primeiros cortes.

| Cortes | Transvala | | | Tifton 85 | | | Média | | |
|----------|-----------|-----|-----|-----------|-----|-----|-------|-----|-----|
| | 0 | 60 | 120 | 0 | 60 | 120 | 0 | 60 | 120 |
| Primeiro | 1,8 | 2,5 | 2,1 | 1,7 | 2,2 | 2,3 | 1,8 | 2,4 | 2,2 |
| Segundo | 1,1 | 1,8 | 1,3 | 1,2 | 1,5 | 1,5 | 1,2 | 1,7 | 1,4 |
| Terceiro | 1,1 | 1,3 | 1,2 | 1,0 | 1,2 | 1,3 | 1,1 | 1,3 | 1,3 |

Observando o teor de P dos capins na Figura 17 e na Tabela 33, nota-se que houve variações pequenas entre os capins Transvala e Tifton 85. Entre os níveis de adubação, nos dois primeiros cortes, do nível 2 aumentou um pouco o teor de P dos capins em relação aos níveis 1 e 3.

Figura 17. Capins Transvala e Tifton 85. Teor de P (g/kg), nos três primeiros cortes nos três níveis de adubação.



Para os mesmos capins (Transvala e Tifton 85), foi verificado o teor de fósforo (g/kg) em função do estágio de crescimento no nível 2 de adubação, por ser a normalmente utilizada na região (Figura 18 e Tabela 34).

Tabela 34. Capins Transvala e Tifton 85. Teor médio de P (g/kg), nos seis cortes, no nível 2 de adubação.

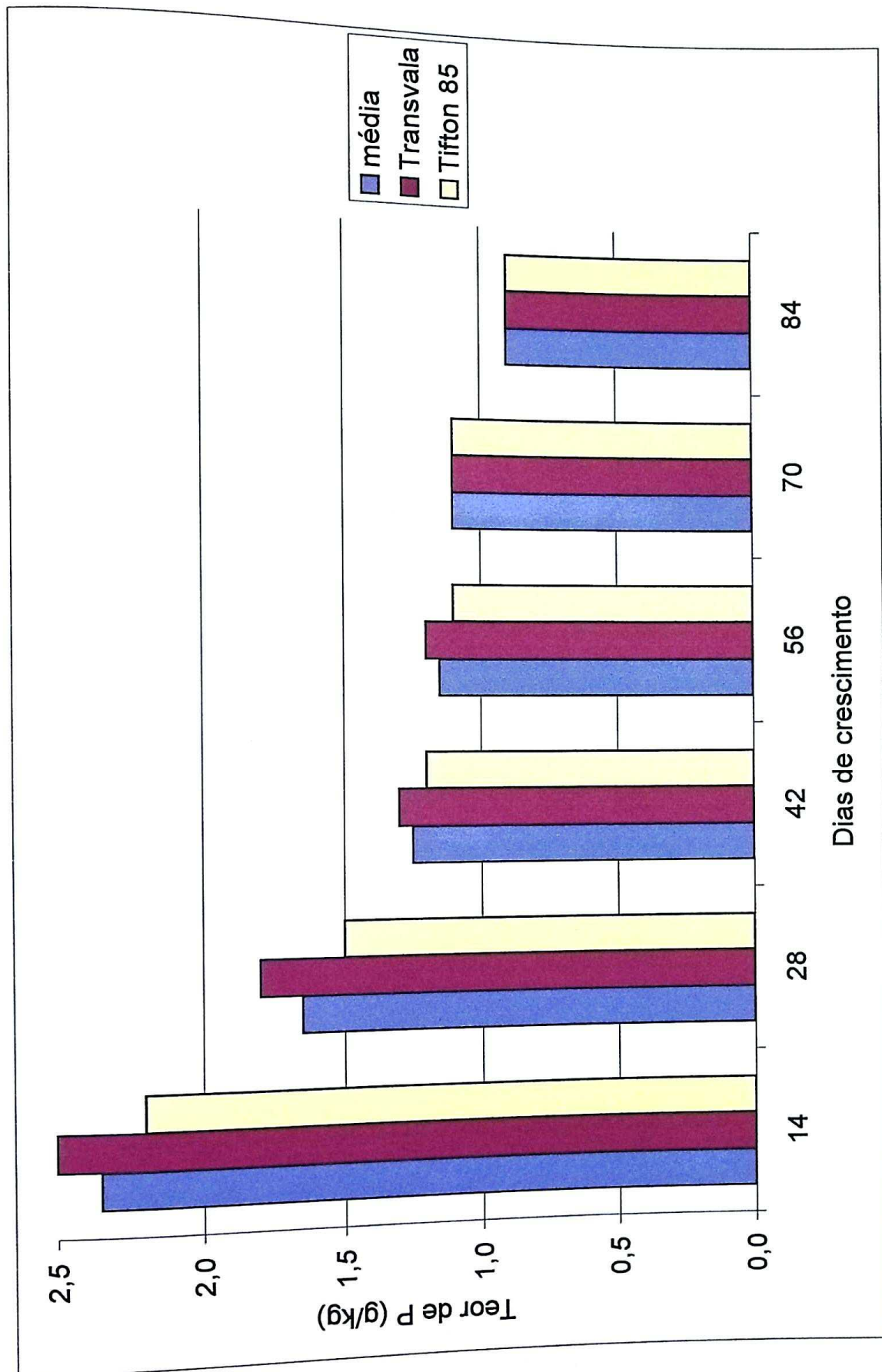
| Cortes | Transvala | Tifton 85 | Média |
|----------|-----------|-----------|-------|
| Primeiro | 2,5 | 2,2 | 2,4 |
| Segundo | 1,8 | 1,5 | 1,7 |
| Terceiro | 1,3 | 1,2 | 1,3 |
| Quarto | 1,2 | 1,1 | 1,2 |
| Quinto | 1,1 | 1,1 | 1,1 |
| Sexto | 9,0 | 9,0 | 9,0 |

Ao observar as médias dos teores nos capins pela Tabela 34, nota-se que houve pequenas variações entre os dois capins, ligeiramente superiores para o Transvala, principalmente no dois primeiros cortes, mostrando que não há grandes diferenças entre os capins quanto ao teor de P (g/kg). Ao analisar os cortes, pode-se notar uma diminuição do teor de P (g/kg) de acordo com a idade dos capins, constatado por ACUNHA e COELHO, 1997 e COSTA e OLIVEIRA, 1997 em seus trabalhos. Neste trabalho verifica-se também uma diminuição entre o primeiro e segundo corte e menor entre o segundo e terceiro, sendo para os demais a diferença muito pequena.

Foi citado anteriormente que o importante seria o manejo de corte ou pastejo até o terceiro corte (42 dias de crescimento) em função dos teores de matéria seca, cálcio e nitrogênio. No segundo corte os níveis de fósforo são

suficientes para um bom desempenho de bovinos, mesmo tendo em mente que o fósforo é um mineral limitante e com maior carência nos solos brasileiros. Para animais em produção, os níveis encontrados nas forrageiras seriam adequados para suprir a carência, segundo o NRC (1978), somente no primeiro corte e, para animais em crescimento, até o segundo corte NRC (1976). Com relação ao fósforo, o raciocínio feito por ocasião da análise individual dos capins (MS, N e Ca) pode continuar a ser desenvolvido, ou seja basear o manejo apenas considerando MS e N, mesmo sabendo que o fósforo é o maior problema para animais colocados em regime exclusivo de pasto. Provavelmente uma suplementação com fósforo, principalmente para animais em produção, deva ser feita em quaisquer circunstâncias.

Figura 18. Capins Transvala e Tifton 85. Teor médio de P (g/kg), nos seis cortes, no nível 2 de adubação.



Constituintes da planta.

FDN (parede celular).

A evolução da pesquisa com plantas forrageiras vem mostrando que um alto teor de parede celular é indicativo de desenvolvimento de tecidos estruturais em folhas e colmos (WILSON, 1994). Este tecido estrutural é responsável pelas partículas “maiores” no rúmen e pela resistência à redução de tamanho pela mastigação e digestão.

Para estudo do teor de FDN, inicialmente foram comparados os capins e os três níveis de adubação apenas no terceiro corte (42 dias de crescimento). Nas Figuras 19 e 20 são mostrados os resultados dessas observações e na Tabela 35 o teor de FDN (% na MS).

Tabela 35. Capins Transvala, Suázi, Pentziana, Estrela Porto Rico e Tifton 85. Teor médio de FDN (%), no terceiro corte em função dos níveis de adubação.

| Capim | Nível 1 | Nível 2 | Nível 3 | Média 1 |
|-----------|---------|---------|---------|---------|
| Transvala | 76,19 | 72,94 | 72,50 | 73,87 |
| Suázi | 73,74 | 73,80 | 76,80 | 74,78 |
| Pentziana | 75,95 | 74,23 | 73,20 | 74,46 |
| Estrela | 78,98 | 74,63 | 73,18 | 75,60 |
| Tifton 85 | 78,06 | 77,27 | 72,27 | 75,87 |
| Média 2 | 76,58 | 74,57 | 73,59 | 74,91 |

Figura 19. Capins Transvala, Suázi, Pentziana, Estrela Porto Rico e Tifton 85. Teor médio de FDN (% da MS) no terceiro corte.

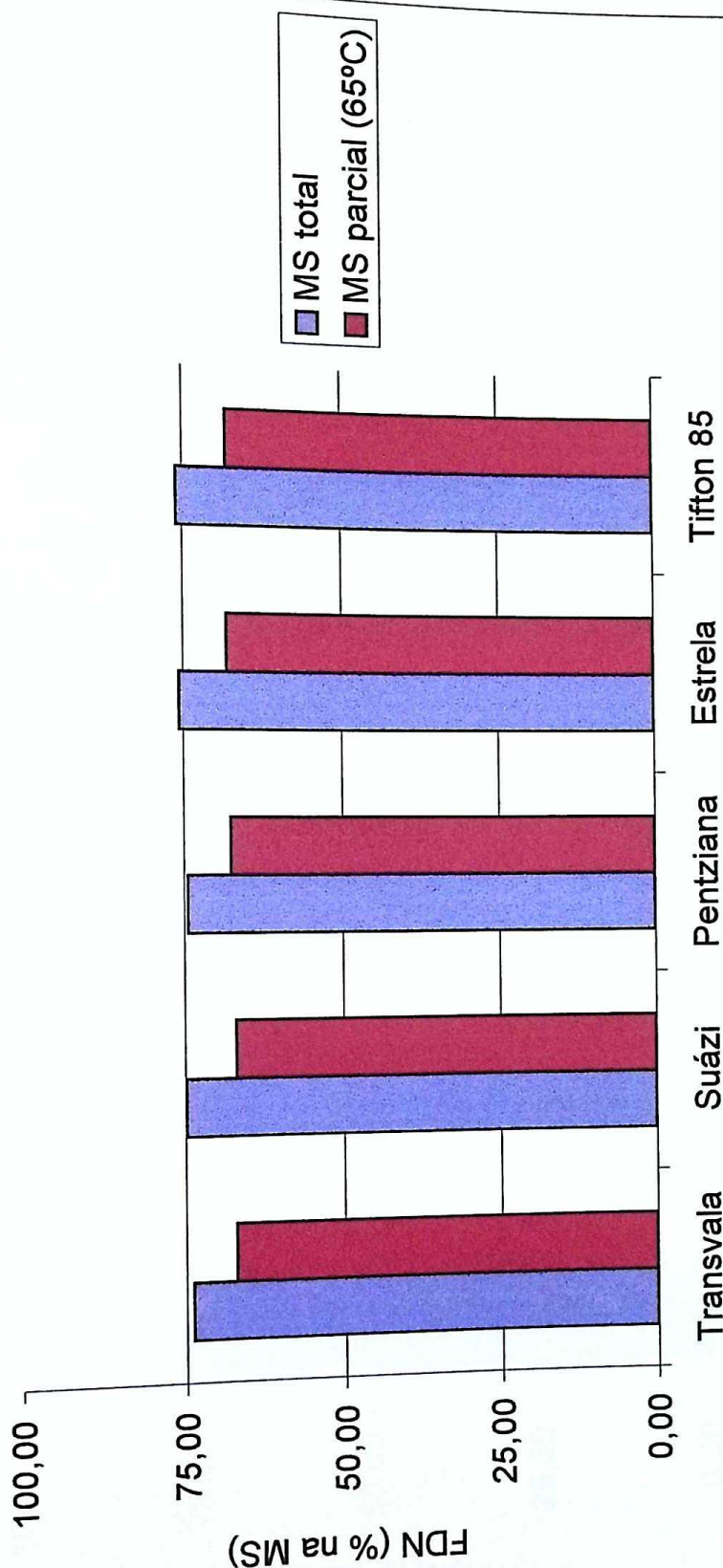
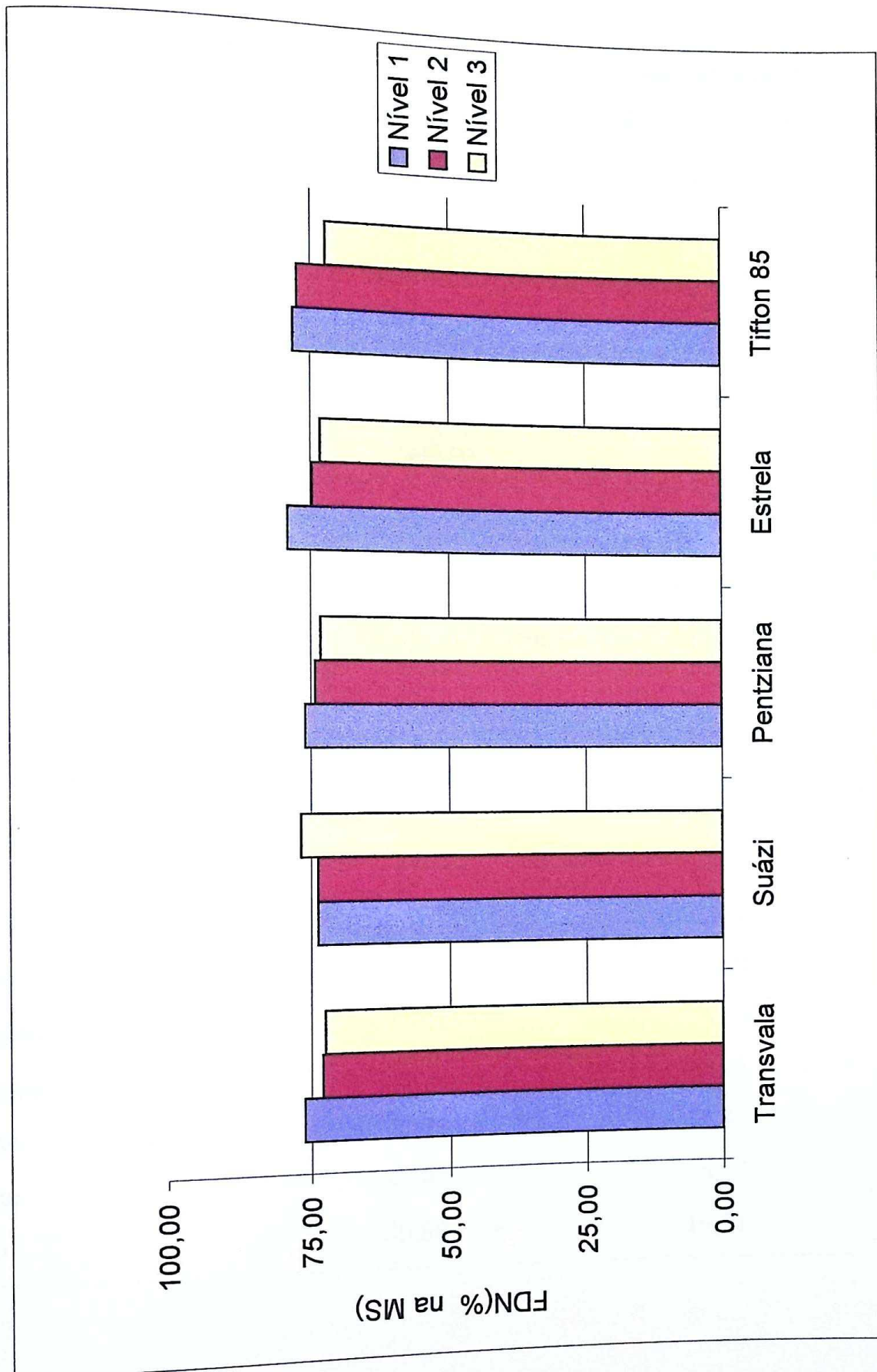


Figura 20. Capins Transvala, Suázi, Pentziana, Estrela Porto Rico e Tifton 85. Teor de FDN (% na MS total) do terceiro corte em função dos níveis de adubação.



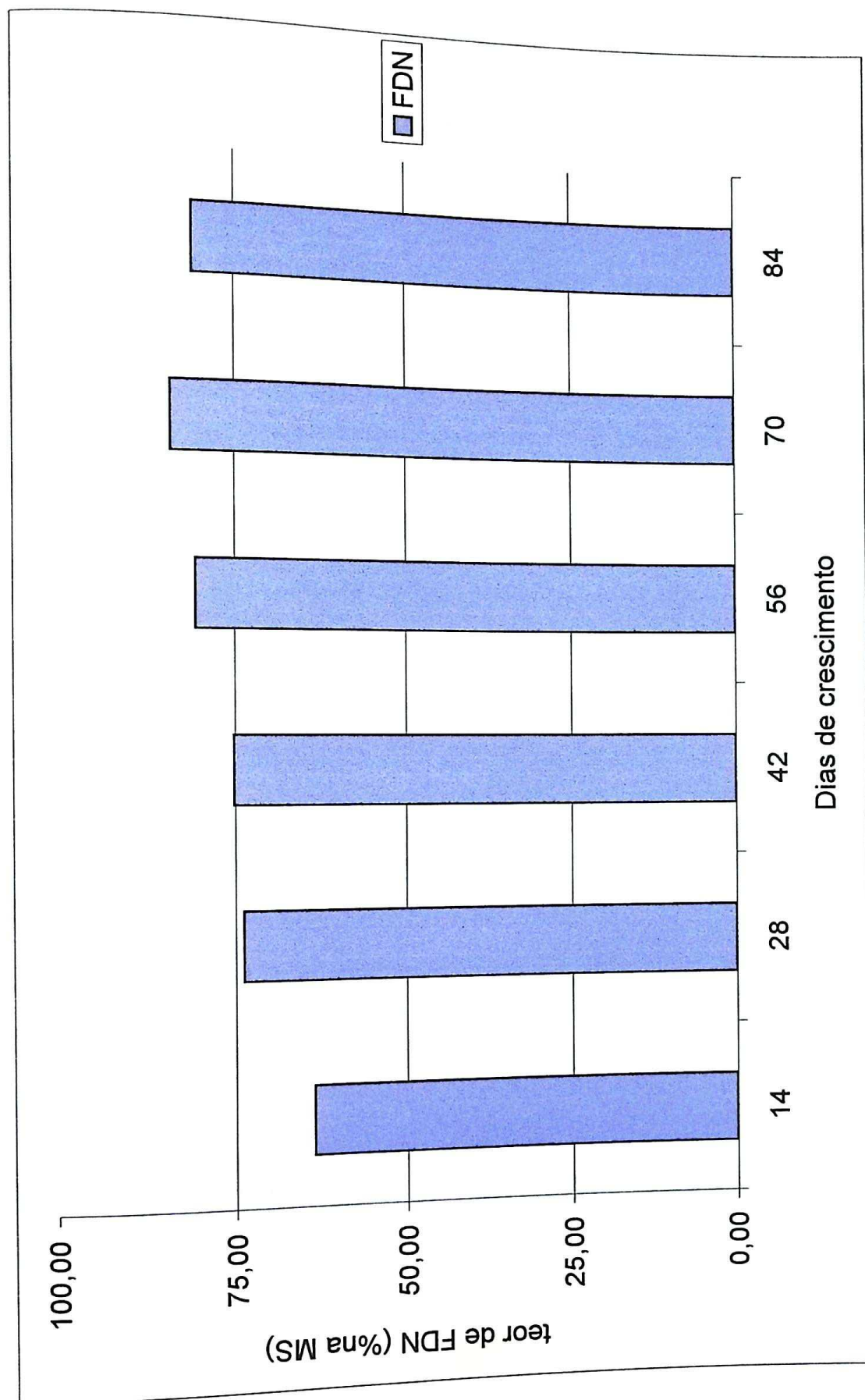
Ao observar as médias entre os capins média 1 da Tabela 35 e os dados da Figura 19, nota-se que houve variações mínimas, ocorrendo o mesmo se observarmos as médias dos níveis de adubação média 2 da Tabela 35 e os dados da Figura 20.

Optou-se por estudar, no nível 2 de adubação do capim Tifton 85, os teores de FDN nos seis cortes (14, 28, 42, 56, 70 e 84 dias de crescimento), tendo em vista a não variação no teor de FDN entre os capins. HERLING et al., 1995 constataram este fato quando estudaram efeitos de níveis de adubação nitrogenada sobre cultivares de *Panicum maximum*, assim como entre níveis de adubação HERLING et al., (1995) e ALVIM, RESENDE e BOTREL (1996) quando estudaram níveis crescentes de nitrogênio. Na Figura 21 é mostrado o resultado desta observação, e na Tabela 36 o teor de FDN de cada amostra analisada (% na MS).

Tabela 36. Capim Tifton 85. Teor médio de FDN (%) no nível 2 de adubação, nos seis cortes (14, 28, 42, 56, 70 e 84 dias de crescimento).

| Capim | Tifton 85 | |
|----------|-------------|------------------|
| | Teor de FDN | Conteúdo celular |
| Cortes | | |
| Primeiro | 63,60 | 36,40 |
| Segundo | 73,81 | 26,19 |
| Terceiro | 75,17 | 24,83 |
| Quarto | 80,53 | 19,40 |
| Quinto | 83,97 | 16,03 |
| Sexto | 80,89 | 19,11 |

Figura 21. Capim Tifton 85. Teor de FDN (%) no nível 2 de adubação, nos seis cortes.



Ao analisar os cortes da Tabela 36, podemos notar um aumento do teor de FDN (parede celular) de acordo com a idade dos capins (PATE e SNYDER, 1984, HERRERA e HERNANDES, 1988 e ALVIM, RESENDE e BOTREL, 1996 verificaram em seus estudos aumento no teor de FDN com o avanço das idades de corte). No presente estudo o aumento notadamente se deu entre o primeiro e segundo cortes; o teor de FDN mais elevado do quinto corte pode ser devido à formação de lignina artificial (SILVA, 1981), causada pela prolongada exposição das amostras desse corte ao calor. Esse corte foi realizado na terça-feira de carnaval e o material somente foi retirado da estufa para determinação de MS parcial na segunda-feira seguinte. As amostras dos demais corte ficaram na estufa por 72 horas e em todos os cortes, inclusive no quinto, a temperatura da estufa foi de 65°C.

FDA (quantificação dos constituintes da parede celular).

A fibra em detergente ácido (FDA) é a porção menos digerível da parede celular das forrageiras pelos microorganismos do rúmen, sendo constituída na sua quase totalidade de lignocelulose (SILVA, 1981).

Como para a FDN os capins e os níveis de adubação não devem influenciar a quantidade dos constituintes da parede celular, a FDA somente foi realizada no nível de adubação 2 do capim Tifton 85, pois é necessário o conhecimento da FDN para quantificar o teor de hemicelulose que é extraída, por diferença ($FDN - FDA$), daí a opção por esse capim, tendo em vista o conhecimento dos teores de FDN do mesmo nos diferentes cortes realizados. Os constituintes da planta são mostrados na Figura 22 e na Tabela 37 e os constituintes, como proporção da parede celular, são mostrados na Tabela 38.

Figura 22. Capim Tifton 85. Quantificação dos constituintes da planta (% da MS) no nível 2 de adubação, nos seis cortes.

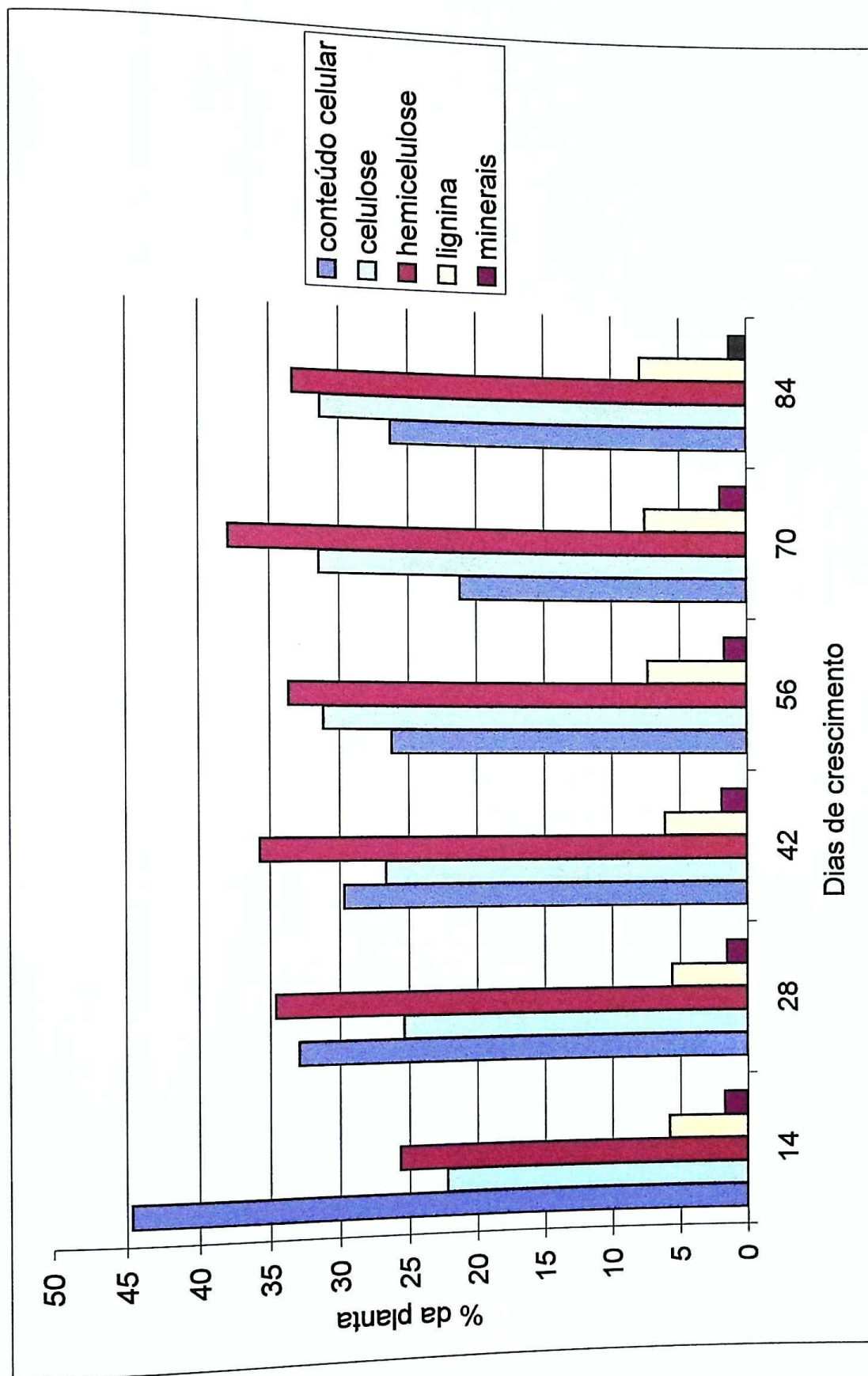


Tabela 37. Capim Tifton 85. Quantificação dos constituintes da planta (% da MS) no nível 2 de adubação, nos seis cortes.

| Cortes | Conteúdo celular | Hemicelulose | Celulose | Lignina | Minerais insolúveis em detergente ácido |
|----------|------------------|--------------|----------|---------|---|
| Primeiro | 44,63 | 25,66 | 22,23 | 5,79 | 1,69 |
| Segundo | 32,94 | 34,60 | 25,36 | 5,59 | 1,51 |
| Terceiro | 29,68 | 35,70 | 26,65 | 6,09 | 1,88 |
| Quarto | 26,21 | 33,63 | 31,16 | 7,36 | 1,64 |
| Quinto | 21,16 | 37,89 | 31,45 | 7,55 | 1,95 |
| Sexto | 26,24 | 33,30 | 31,35 | 7,87 | 1,24 |

Tabela 38. Capim Tifton 85. Quantificação dos constituintes da parede celular (% da MS) no nível 2 de adubação, nos seis cortes.

| Cortes | Hemicelulose | Celulose | Lignina | Minerais insolúveis em detergente ácido |
|----------|--------------|----------|---------|---|
| Primeiro | 46,34 | 40,15 | 10,47 | 3,04 |
| Segundo | 51,60 | 37,82 | 8,33 | 2,25 |
| Terceiro | 50,76 | 37,90 | 8,66 | 2,67 |
| Quarto | 45,57 | 42,22 | 9,98 | 2,23 |
| Quinto | 48,06 | 39,89 | 9,57 | 2,48 |
| Sexto | 45,15 | 42,50 | 10,67 | 1,68 |

O teor mais elevado de hemicelulose (Tabela 38), com a redução principalmente nos teores de celulose e lignina, do quinto corte em relação ao quarto e sexto cortes, é devido provavelmente a formação da lignina artificial, mencionada anteriormente. Pela Tabela 37, verifica-se que a parte mais digestível (conteúdo celular) decresceu, em função do estágio de desenvolvimento da planta, até o terceiro corte, pois o conteúdo celular do quinto corte foi menor que o do quarto e sexto, pelo fato mencionado na hemicelulose. Inversamente, a parede celular apresentou tendência a aumentar com a idade da planta, até o terceiro corte.

Os teores de celulose e lignina aumentaram de acordo com o crescimento das forrageiras, seguindo a tendência observada para o FDN. Houve valores satisfatórios até o terceiro corte e teores mais elevados a partir do quarto corte. Os teores de minerais insolúveis em detergente ácido não se alteraram de acordo com as idades da planta. A hemicelulose apresentou menor teor no primeiro corte (25,66%), sendo em torno de 35% nos demais cortes.

Quanto aos componentes da parede celular, o teor de lignina encontrado (5,59 a 7,87% na MS) são compatíveis com os citados na literatura. QUEIROZ FILHO et al., 1997 encontraram teores entre 5,42 e 8,90% no capim Elefante.

Os resultados de FDN e FDA, que indiretamente medem a qualidade da forrageira (Figura 22 e Tabela 37), confirmam que os capins estudados devem ser cortados somente até os 42 dias de idade, como foi visto na análise individual dos mesmos.

Produção de Matéria Seca Total, teor de Nitrogênio e Cálcio.

Nos parâmetros analisados estatisticamente por ocasião da discussão dos capins isoladamente, foi realizada uma análise conjunta, no sentido de se compararem as gramíneas entre si e de estudar melhor os efeitos dos níveis de adubação. Foram analisados em conjunto para os cinco capins os parâmetros produção de matéria seca total (MS), teor de nitrogênio total (g/kg), e teor de cálcio (g/kg). O resumo das análises de variância obtidas para esses parâmetros encontram-se na Tabela 39.

Tabela 39. Capins Transvala, Suázi, Pentziana, Estrela Porto Rico e Tifton 85. Resumo da análise de variância. Valores de F calculados para a matéria seca total (MS), nitrogênio total (N) e cálcio (Ca).

| Fonte de Variação | MS | N | Ca |
|----------------------------|----------|----------|---------|
| Capim | 0,66 | 6,65* | 3,40 |
| Níveis de Adubação | 1,52 | 19,29** | 0,77 |
| Níveis de Adubação x Capim | 2,19 | 1,11 | 2,22 |
| Cortes | 105,80** | 141,00** | 31,66** |
| Capim x Corte | 0,72 | 2,67** | 3,33** |
| Níveis de Adubação x Corte | 0,81 | 3,89** | 2,55** |
| CV. parcela | 48,3 | 24,6 | 32,6 |
| CV. subparcela | 31,9 | 30,7 | 19,0 |
| CV. subsubparcela | 37,7 | 28,1 | 16,3 |

* Grau de significância de 5%.

** Grau de significância de 1%.

Matéria seca (MS).

Podemos verificar na Tabela 39, que houve significância para a produção de MS (kg/corte/ha) somente na variável corte. Não houve diferenças significativas entre os capins estudados e entre os níveis de adubação, mesmo melhorando o grau de liberdade do resíduo quando estudados em conjunto. Isso confirmou os resultados das análises individuais dos capins (exceto o capim Suázi), não havendo resposta aos níveis de adubação. A produção média dos capins (média dos três níveis de adubação) nos seis cortes são mostradas na Figura 23 e as comparações de médias na Tabela 40.

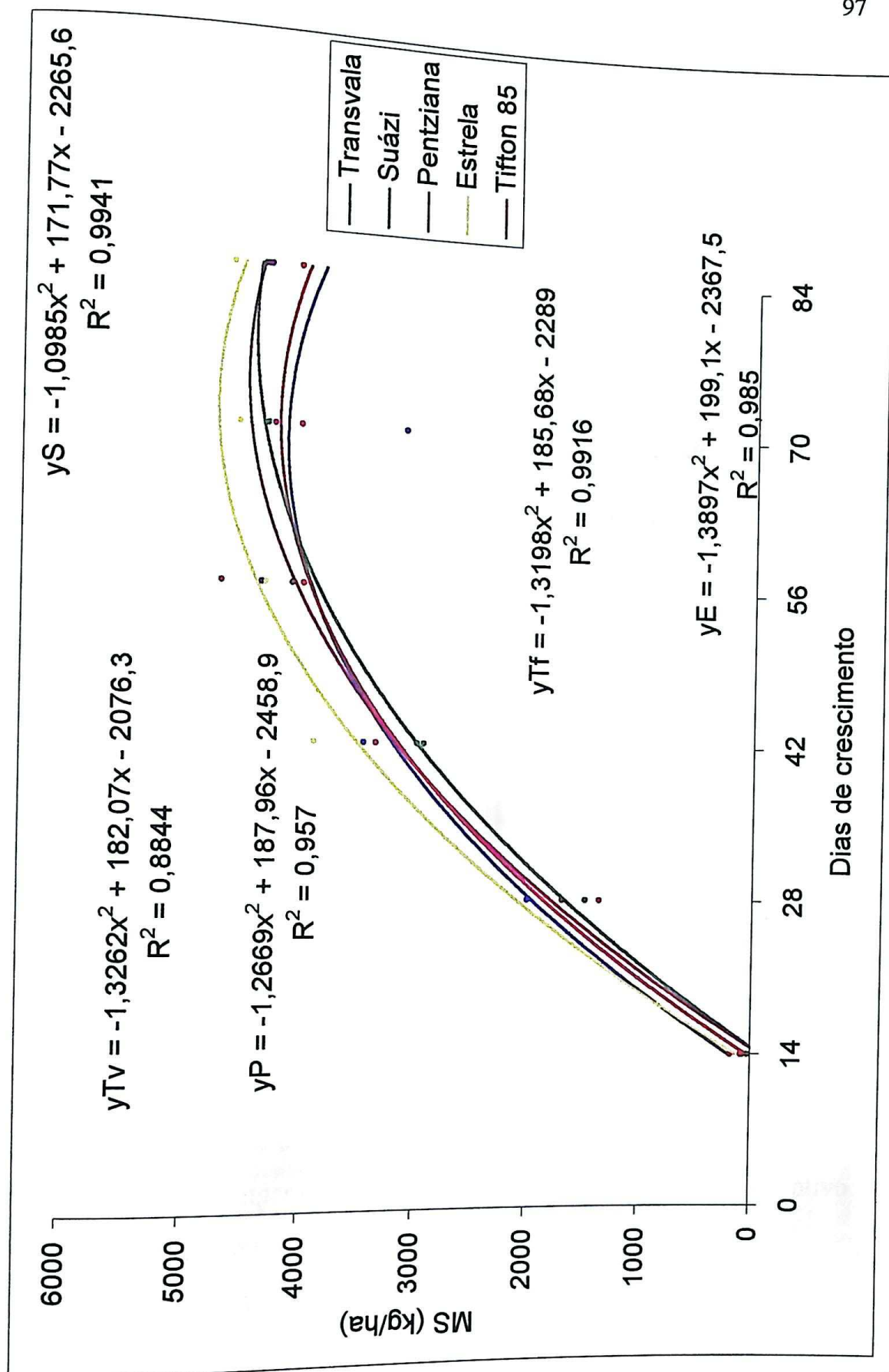
Tabela 40. Capins Transvala, Suázi, Pentziana, Estrela Porto Rico e Tifton 85. Produção média de MS (kg/ha)/corte nos três níveis de adubação.

| Cortes | Média |
|----------|--------|
| Sexto | 4354 A |
| Quarto | 4315 A |
| Quinto | 4080 A |
| Terceiro | 3344 B |
| Segundo | 1690 C |
| Primeiro | 117 D |

Médias seguidas pela mesma letra não diferem significativamente ao nível de 5% de probabilidade, segundo o teste de Tukey.

Pode-se verificar pela Tabela acima que a produção de matéria seca estabilizou-se a partir do quarto corte.

Figura 23. Capins Transvala, Suázi, Pentziana, Estrela Porto Rico e Tifton 85. Produção média de MS (kg/ha/corte) média dos três níveis de adubação.



Nitrogênio (N).

Diferente do que ocorreu com a MS, o teor de N teve significância em todas as variáveis estudadas e, nas interações, somente na de níveis de adubação x capim não houve significância.

O teor de N (média dos três níveis de adubação) dos capins nos seis cortes é mostrado na Figura 24 e na Tabela 41.

Tabela 41. Capins Transvala, Suázi, Pentziana, Estrela Porto Rico e Tifton 85. Teor médio de nitrogênio total (g/kg).

| Capim | Média |
|-----------|---------|
| Tifton 85 | 16,4 A |
| Estrela | 15,3 AB |
| Suázi | 14,1 AB |
| Transvala | 13,0 B |
| Pentziana | 12,5 B |

Médias seguidas pela mesma letra não diferem significativamente ao nível de 5% de probabilidade, segundo o teste de Tukey.

Pela Tabela 41, verificamos que o capim Tifton 85 contém um teor de N total (média dos seis cortes) superior aos capins Transvala e Pentziana. A partir do terceiro corte (42 dias de crescimento), todos os capins praticamente apresentaram o mesmo teor de nitrogênio (g/kg) (Figura 24).

O teor de N na comparação entre os níveis de adubação foi significativo. O teste de médias e a curva de crescimento (Figura 25 e Tabela 42) foram realizados com a média dos cinco capins.

Figura 24. Capins Transvala, Suázi, Pentziana, Estrela Porto Rico e Tifton 85. Teor médio de N (g/kg), nos seis cortes (14, 28, 42, 56, 70 e 84 dias de crescimento).

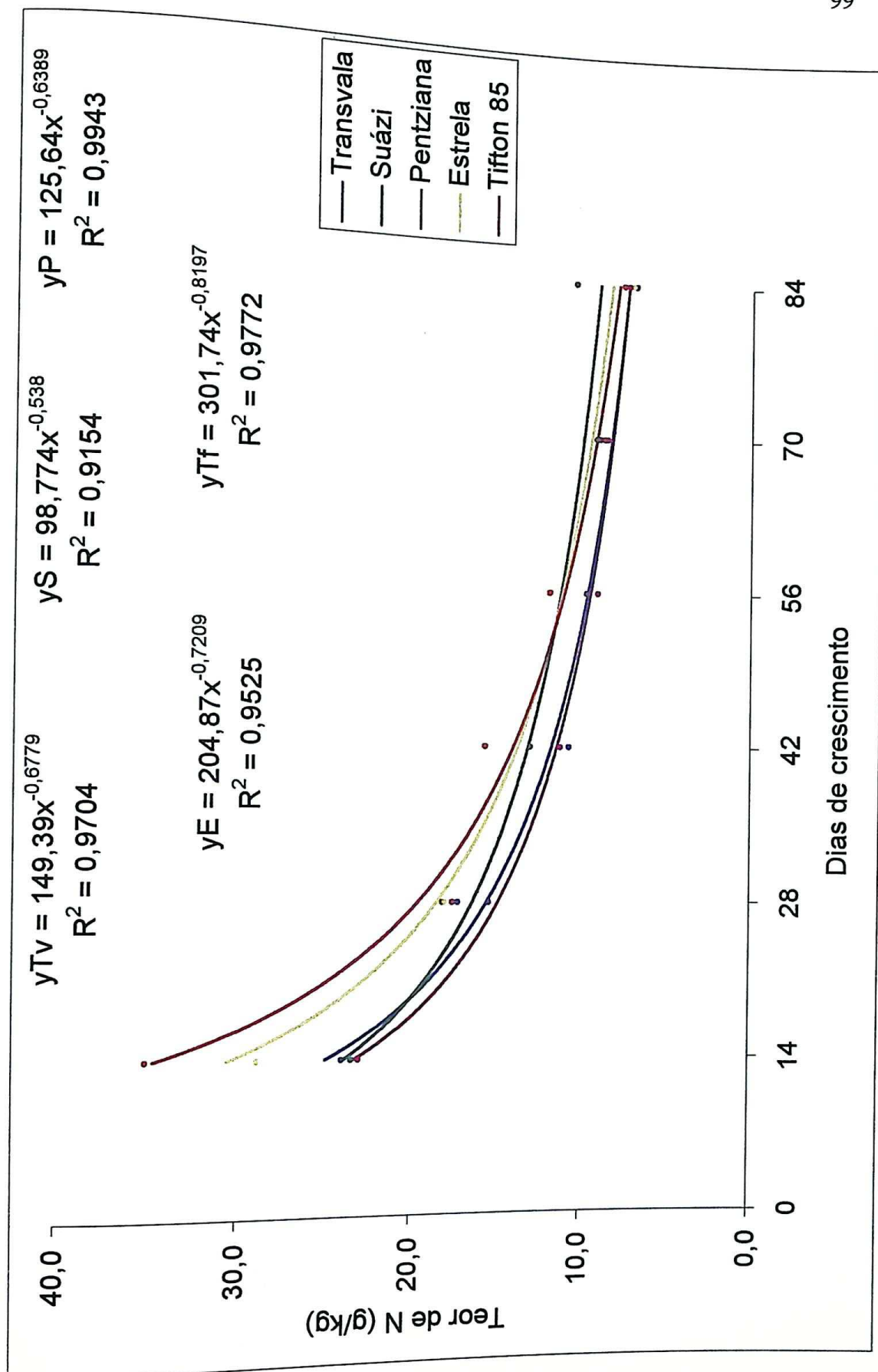


Figura 25. Teor médio de nitrogênio total (g/kg) dos capins Transvala, Suázi, Pentziana, Estrela Porto Rico e Tifton 85 nos níveis 1, 2 e 3 de adubação.

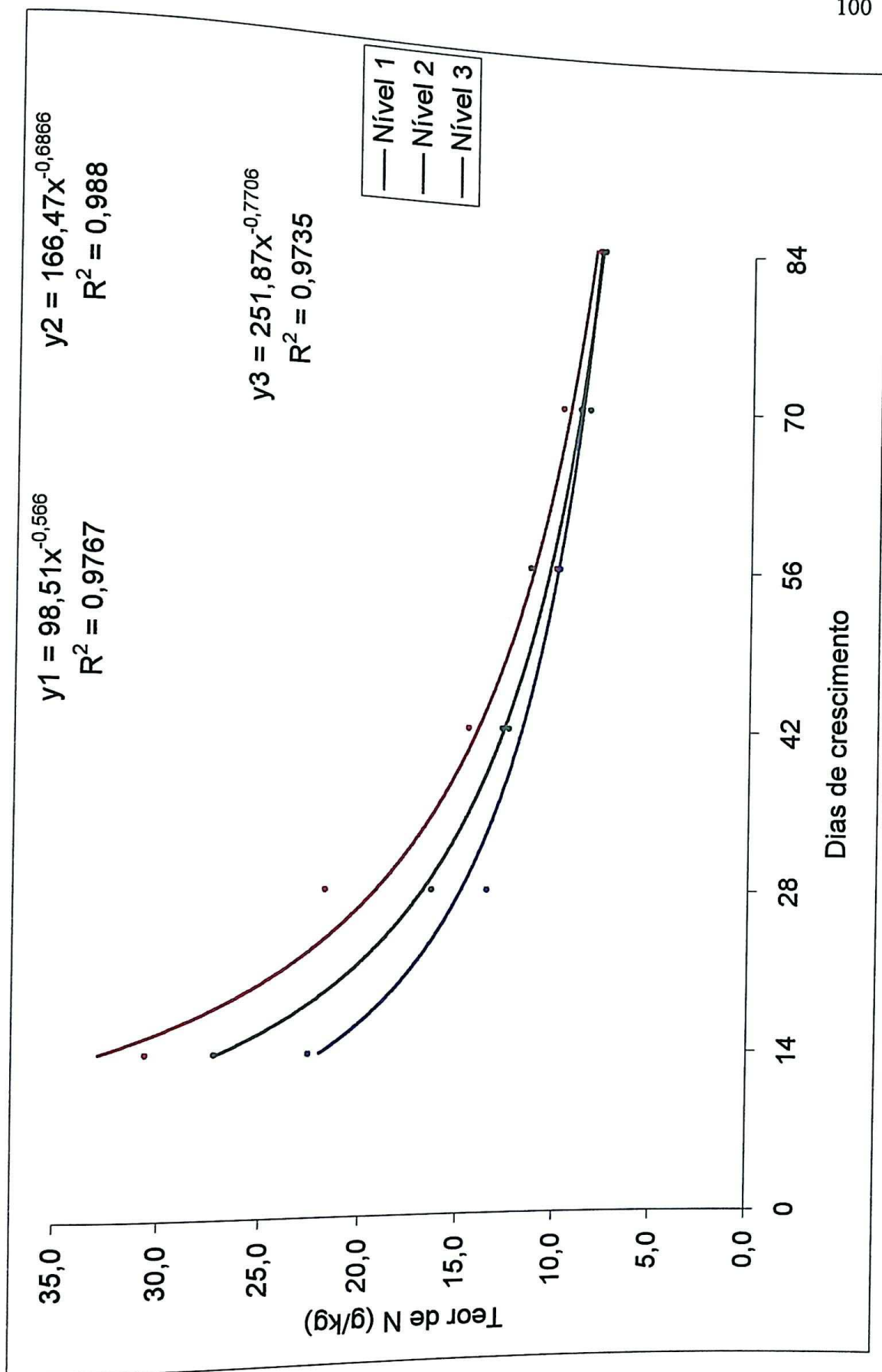


Tabela 42. Capins Transvala, Suázi, Pentziana, Estrela Porto Rico e Tifton 85. Teor de nitrogênio total (g/kg) dos níveis 1, 2 e 3 de adubação.

| Níveis de adubação | Média |
|--------------------|--------|
| Nível 3 | |
| Nível 2 | 15,9 A |
| Nível 1 | 14,1 B |
| | 12,6 C |

Médias seguidas pela mesma letra não diferem significativamente ao nível de 5% de probabilidade, segundo o teste de Tukey.

Conforme já bastante discutido na literatura, os níveis de adubação e a idade de corte influenciaram no teor de N das gramíneas. O nível 3 de adubação foi superior ao nível 2 e este superior ao nível 1, na média dos seis cortes, com valores de N de 15,9, 14,1 e 12,6g/kg. A partir dos 42 dias de crescimento essas diferenças foram se igualando (Tabela 43).

Tabela 43. Capins Transvala, Suázi, Pentziana, Estrela Porto Rico e Tifton 85. Teor de nitrogênio total (g/kg) média dos níveis de adubação, nos seis cortes.

| Cortes | Média |
|----------|--------|
| Primeiro | 26,9 A |
| Segundo | 17,3 B |
| Terceiro | 13,4 C |
| Quarto | 10,6 D |
| Quinto | 9,1 DE |
| Sexto | 7,9 E |

Médias seguidas pela mesma letra não diferem significativamente ao nível de 5% de probabilidade, segundo o teste de Tukey.

Pela Tabela anterior, verifica-se que, independentemente dos capins, a partir do terceiro corte o conteúdo de N caiu a níveis críticos, pelo que já se comentou anteriormente.

O teor de N decresceu de acordo com a idade das forragens, pois no primeiro corte o teor de N foi de 26,9g/kg (16,8% de PB), no segundo de 17,3g/kg de N e 10,8% de PB, no terceiro de 13,4g/kg de N e 8,4% de PB, superiores, nesses três primeiros cortes ao nível crítico de 7% de proteína bruta (11,2g/kg de nitrogênio), limitante à produção animal.

Houve significância na interação capim x corte (Tabela 39) para os teores (g/kg) de N. A interação foi significativa no primeiro e terceiro cortes. Suas comparações de médias pelo teste de Tukey encontram-se na Tabela 44.

Tabela 44. Capins Transvala, Suázi, Pentziana, Estrela Porto Rico e Tifton 85. Teor de N (g/kg), de acordo com o estudo da interação capim x corte.

| Capim | Primeiro corte | Terceiro corte |
|--------------------|----------------|----------------|
| | Média | Média |
| Tifton 85 | 35,1 A | 15,8 A |
| Estrela Porto Rico | 28,9 B | 15,8 A |
| Suázi | 23,5 C | 13,1 B |
| Pentziana | 23,1 C | 11,4 BC |
| Transvala | 24,0 C | 10,8 C |

Médias seguidas pela mesma letra não diferem significativamente ao nível de 5% de probabilidade, segundo o teste de Tukey.

A Tabela 44 mostra que nos dois cortes houve significância para a interação capim x corte. As gramíneas do gênero *Cynodon* foram superiores às

do gênero *Digitaria*. Entre os *Cynodon*, o capim Tifton 85 foi superior ao Estrela Porto Rico apenas no primeiro corte. As *Digitarias* foram semelhantes no primeiro corte, mas o capim Suázi foi superior ao Transvala no terceiro corte.

Também houve significância na interação níveis de adubação x corte, para N. A interação foi significativa no primeiro e segundo cortes, e suas comparações de médias pelo teste de Tukey encontram-se na Tabela 45.

Tabela 45. Capins Transvala, Suázi, Pentziana, Estrela Porto Rico e Tifton 85. Teor de N (g/kg) de acordo com o estudo da interação níveis de adubação x corte.

| Níveis de adubação | Primeiro corte | Segundo corte |
|--------------------|----------------|---------------|
| | Média | Média |
| Nível 3 | 30,7 A | 21,9 A |
| Nível 2 | 27,4 B | 16,5 B |
| Nível 1 | 22,7 C | 13,6 C |

Médias seguidas pela mesma letra não diferem significativamente ao nível de 5% de probabilidade, segundo o teste de Tukey.

O teor de N da interação níveis de adubação x corte somente se deu nos dois primeiros cortes, sendo o nível mais elevado de adubação superior ao nível intermediário e este ao sem adubo.

Os resultados mostram que as diferenças no conteúdo de N ocorrem entre os capins e entre os níveis de adubação no máximo até os 42 dias de crescimento da planta.

Cálcio (Ca).

Os teores de Ca somente apresentaram significância na variável corte e nas interações corte x capim e níveis de adubação x corte.

O histograma representando os teores de cálcio (média das três adubações) nos cinco capins e nos seis cortes é mostrado na Figura 26 e a diferença de médias na Tabela 46.

Tabela 46. Capins Transvala, Suázi, Pentziana, Estrela Porto Rico e Tifton 85. Teor de Ca (g/kg), de acordo com os cortes.

| Cortes | Média |
|----------|--------|
| Primeiro | 4,9 A |
| Segundo | 4,2 B |
| Quarto | 3,9 BC |
| Terceiro | 3,8 C |
| Quinto | 3,4 C |
| Sexto | 3,5 C |

Médias seguidas pela mesma letra não diferem significativamente ao nível de 5% de probabilidade, segundo o teste de Tukey.

O teor de cálcio foi superior no primeiro corte em relação aos demais.

Houve significância na interação capim x corte (Tabela 39), para o teor de Ca. A interação foi significativa do primeiro ao quarto corte, e suas comparações de médias pelo teste de Tukey encontram-se na Tabela 47.

Figura 26. Capins Transvala, Suázi, Pentziana, Estrela Porto Rico e Tifton 85. Teor médio de Ca (g/kg), nos seis cortes.

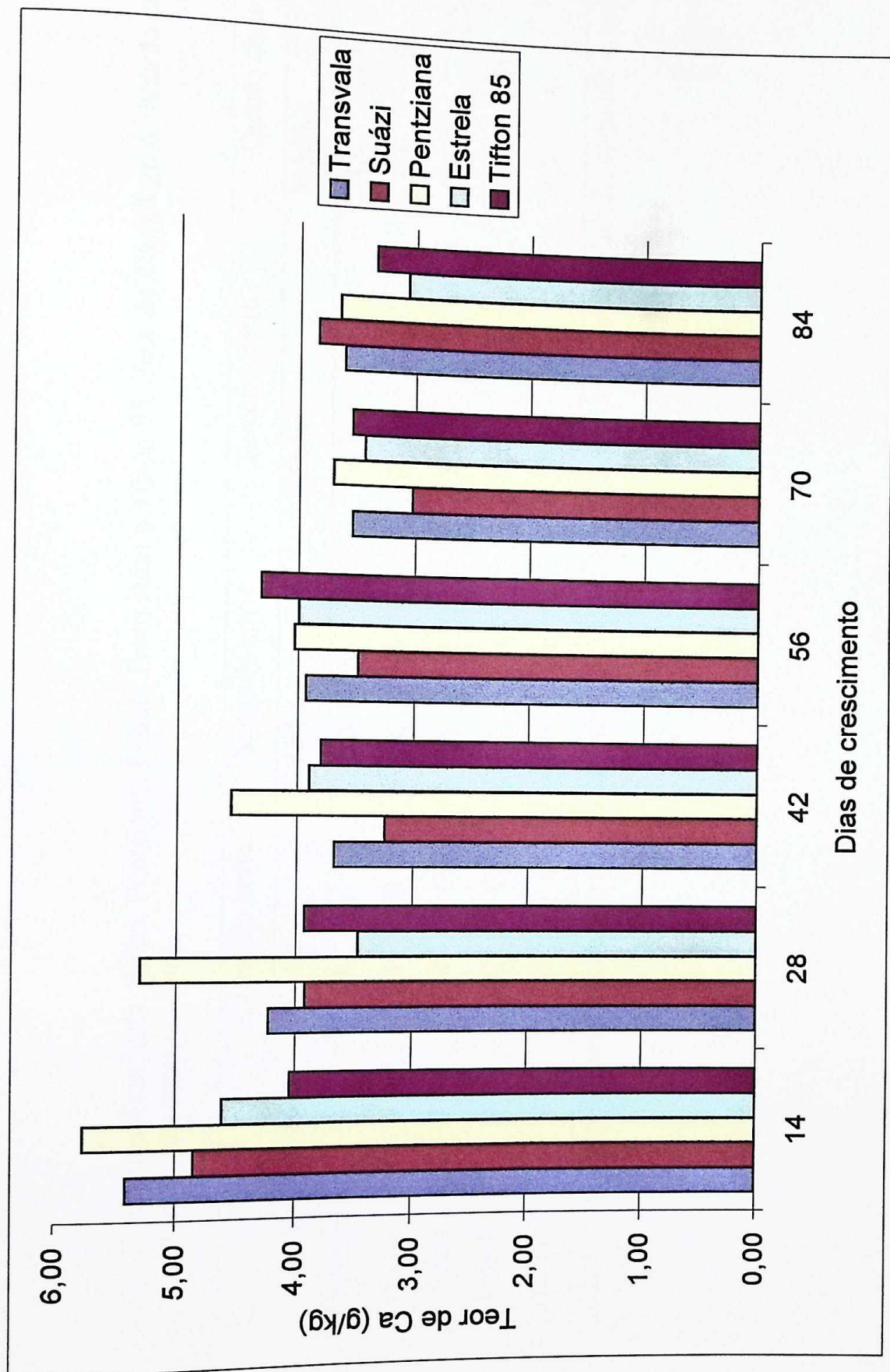


Tabela 47. Capins Transvala, Suázi, Pentziana, Estrela Porto Rico e Tifton 85. Teor de Ca (g/kg), de acordo com o estudo da interação capim x corte.

| Capim | Dados | Primeiro corte | | Segundo corte | | Terceiro corte | | Quarto corte | |
|-----------|-------|----------------|---|---------------|---|----------------|---|--------------|----|
| | | Média | | Média | | Média | | Média | |
| Pentziana | 9 | 5,8 | A | 5,3 | A | 4,5 | A | 4,0 | AB |
| Transvala | 9 | 5,4 | B | 4,2 | B | 3,7 | B | 3,9 | B |
| Suázi | 9 | 4,8 | C | 3,9 | B | 3,2 | C | 3,4 | C |
| Estrela | 9 | 4,6 | C | 3,5 | C | 3,9 | B | 4,0 | AB |
| Tifton 85 | 9 | 4,0 | D | 3,9 | B | 3,8 | B | 4,3 | A |

Médias seguidas pela mesma letra não diferem significativamente ao nível de 5% de probabilidade, segundo o teste de Tukey.

O capim Pentziana foi superior aos demais no teor de cálcio no primeiro, segundo e terceiro cortes e no quarto corte o capim Tifton 85 foi superior aos capins Transvala e Suázi

Também houve significância na interação níveis de adubação x corte, para o teor de Ca. A interação foi significativa no primeiro corte. Suas comparações de médias pelo teste de Tukey encontram-se na Tabela 48.

Tabela 48. Capins Transvala, Suázi, Pentziana, Estrela Porto Rico e Tifton 85. Teor médio de Ca (g/kg) de acordo com o estudo da interação níveis de adubação x corte.

| Níveis de adubação | Média |
|--------------------|-------|
| Nível 2 | 5,4 A |
| Nível 3 | 4,9 B |
| Nível 1 | 4,6 B |

Médias seguidas pela mesma letra não diferem significativamente ao nível de 5% de probabilidade, segundo o teste de Tukey.

Quando observa-se a Tabela 48, verifica-se que o nível intermediário de adubação foi superior aos demais apenas no primeiro corte.

Os teores de cálcio e fósforo variaram de acordo com a idade da forragem, diminuindo de acordo com o crescimento. A relação média cálcio/fósforo foi de 2,94, com máximo de 3,88, no sexto corte e mínimo de 2,04, no primeiro corte. Esta relação cálcio/fósforo está próxima à ideal para bovinos (que é de 2 a 2,5/1), no dois primeiros cortes e próxima a 3/1 no terceiro corte (2,92).

Os teores de cálcio encontrados podem ser considerados satisfatórios, pois estão dentro da faixa de teor mínimo exigido para bovinos de corte em

crescimento que, segundo as recomendações do NRC (1976), é de 1,8g/kg para cálcio e fósforo na matéria seca. Os teores apresentados atenderiam também vacas em lactação, cuja exigência mínima de cálcio é de 4,3g/kg, segundo o NRC (1978). Do segundo ao quarto corte, os valores requeridos de cálcio são semelhantes aos obtidos no trabalho (4,2 a 3,9g/kg de cálcio) e as diferenças de valores absoluto obtidos são atribuídas as diversas manipulações das amostras e a erros experimentais. Outro aspecto a considerar é o fato de que bovinos possuem um hábito de pastejo seletivo, consumindo forragem de melhor qualidade do que a que foi medida no experimento, em que se considerou a planta inteira.

Para fósforo, cujas exigências para bovinos em crescimento e vacas em lactação são 1,8 e 2,3g/kg de MS, segundo as recomendações do NRC (1976 e 1978) respectivamente, somente seriam atendidas no primeiro corte para vacas em lactação e até o segundo corte para bovinos em crescimento, sendo necessário uma suplementação por este elemento mineral.

Considerações finais.

As espécies de gramíneas e os níveis de adubação não tiveram influência no teor de FDN. Entretanto, o estágio de crescimento da planta influenciou no teor de FDN dos capins, até o terceiro corte.

Os teores de celulose e lignina aumentaram de acordo com o crescimento das forrageiras, até o terceiro corte. Os teores de minerais insolúveis em detergente ácido não se alteraram de acordo com a idade da planta. A hemicelulose foi decrescendo à medida que a idade da planta aumentou.

Os teores de cálcio e fósforo variaram de acordo com a idade da forragem, diminuindo com aumento com o avanço da idade. A relação média cálcio/fósforo foi de 2,94. Essa relação cálcio/fósforo está próxima à ideal para bovinos, que é de 2 a 2,5/1. Os teores de cálcio atendem às exigências mínimas de vacas em lactação até o quarto corte, enquanto os teores de fósforo estão em níveis inferiores aos recomendados na literatura.

Desse modo, a produção de MS e o conteúdo de N, como já foi sugerido anteriormente, devem ser prioritariamente considerados no manejo dos capins estudados.

Ao considerarmos a produção de matéria seca, os capins apresentaram produção semelhante dentro dos cortes e nos três níveis de adubação. Somente as idades aos cortes tiveram influência na produção de MS, produção essa que se estabilizou aos 42 dias de crescimento (em torno de 4000kg de MS/ha), concordando com as análises individuais dos capins.

Por outro lado, ao analisarmos o incremento de MS por dia e por período (Tabela 49), verificamos que entre o terceiro e o quarto corte o crescimento diário esteve em torno de 69kg de MS/dia, nitidamente inferior ao crescimento dos 14 aos 28 dias (em torno de 112kg de MS/dia) e dos 28 aos 42 dias de crescimento (em torno de 118kg de MS/dia), indicando que o melhor intervalo de corte (elevada produção aliada ao máximo incremento) está no período dos 14 aos 42 dias de crescimento.

Tabela 49. Capins Transvala, Suázi, Pentziana, Estrela Porto Rico e Tifton 85. Ganhos diários de matéria seca (kg/ha) em função dos períodos de crescimento (idades de cortes).

| Período de crescimento (dias) | Ganho diário (kg de MS/dia) |
|-------------------------------|-----------------------------|
| 0 – 14 | 8,34 |
| 14 – 28 | 112,35 |
| 28 – 42 | 118,20 |
| 42 – 56 | 69,31 |

O teor de nitrogênio variou em todos os parâmetros estudados. Na análise individual dos capins, o teor de N variou nos cortes e em alguns capins (Transvala e Estrela Porto Rico) quanto ao nível de adubação.

As gramíneas variaram quanto ao teor de N (média dos três níveis de adubação e seis cortes), tendo o capim Tifton 85 teor mais elevado do que os capins Transvala e Pentziana, sendo estas diferenças mais marcantes até o terceiro corte (Tabela 50).

Analisando as diferenças até o terceiro corte, verificamos que na média dos capins o primeiro e segundo cortes tiveram influencia positiva no teor de N, e no terceiro corte o nível 3 de adubação teve teor de N maior que os níveis 1 e 2.

Apesar do primeiro corte (14 dias de crescimento) ter apresentado um alto teor de N, o incremento de produção de MS foi muito reduzido. Provavelmente devido a pequena proporção de área foliar atuando na fotossíntese.

Tabela 50. Capins Transvala, Suázi, Pentziana, Estrela Porto Rico e Tifton 85. Teor de N (g/kg), nos três primeiros cortes, nos três níveis de adubação.

| Capim | Primeiro corte | | | | Segundo corte | | | | Terceiro corte | | | |
|-----------|----------------|---------|---------|-------|---------------|---------|---------|-------|----------------|---------|---------|-------|
| | Nível 1 | Nível 2 | Nível 3 | Média | Nível 1 | Nível 2 | Nível 3 | Média | Nível 1 | Nível 2 | Nível 3 | Média |
| Transvala | 17,1 | 21,2 | 33,8 | 24,0 | 12,9 | 19,5 | 19,6 | 17,3 | 10,2 | 10,7 | 11,7 | 10,8 |
| Suázi | 21,7 | 24,2 | 24,5 | 23,4 | 12,1 | 16,4 | 26,1 | 15,2 | 12,6 | 12,2 | 14,4 | 13,0 |
| Pentziana | 19,8 | 23,3 | 26,1 | 23,0 | 15,6 | 14,8 | 16,1 | 15,5 | 12,1 | 10,6 | 11,3 | 11,3 |
| Estrela | 23,3 | 36,0 | 27,3 | 28,8 | 15,3 | 14,5 | 24,5 | 18,1 | 16,3 | 15,1 | 16,1 | 15,8 |
| Tifton 85 | 31,5 | 32,0 | 41,9 | 35,1 | 12,3 | 17,2 | 23,3 | 17,6 | 13,2 | 14,4 | 19,7 | 15,7 |
| Média | 22,7 | 27,4 | 30,7 | | 13,6 | 16,5 | 21,9 | | 12,9 | 12,6 | 14,6 | |

Conclusão.

- Não houve diferença na produção de MS entre as gramíneas estudadas, independentemente dos níveis de adubação.
- Os maiores incrementos de ganho diário de MS ocorreram entre 14 e 28 dias e entre 28 e 42 dias de crescimento.
- O teor de FDN, em torno de 75% na MS no segundo e terceiro cortes, proporciona boa quantidade de fibra para motilidade ruminal, além de conter pouca lignina.
- Os níveis de cálcio são suficientes para a manutenção de bovinos e para parte da produção de vacas em lactação, principalmente até o terceiro corte.
- Os teores de fósforo somente atenderiam às exigências no primeiro corte, portanto a suplementação para animais sob regime de pastejo devem ser suplementados por este mineral.
- Os níveis de adubação influenciaram o teor de N das gramíneas, até o terceiro corte (42 dias de crescimento).
- O teor de N de todos os capins caiu com o avanço da idade da planta, chegando próximo ao nível crítico após o terceiro corte (42 dias de crescimento).
- Com base nos resultados obtidos e discutidos, recomenda-se que o intervalo de corte ou pastejo deve situar-se em torno dos 28 dias de crescimento para os capins Transvala e Pentziana. Os capins Suázi, Estrela Porto Rico e Tifton 85, pelo seu conteúdo protéico, podem ter um manejo com um intervalo maior, indo até 42 dias de idade. Entretanto, especialmente os capins Tifton 85 e Estrela Porto Rico, se forem manejados num intervalo de 28 dias, sobrepujariam os demais capins, devido ao seu elevado teor protéico.

BIBLIOGRAFIA:

- ACUNHA, J. B. V., COELHO, R. W. Efeito da altura e do intervalo de corte do capim Elefante Anão. II. Composição mineral da forragem. Pesquisa Agropecuária Brasileira, Brasília, v.32, n.3, p.339-344, 1997.
- ALCÂNTARA, P. B., BUFARAH, G. Plantas forrageiras: gramíneas e leguminosas. São Paulo: Nobel, 1980. 150p.
- ALMEIDA, D. L. de, SANTOS, G. A., DE-POLLI, H., et al. Manual de Adubação para o Estado do Rio de Janeiro. Itaguaí: Universidade Rural, 1988. 179p. (Coleção Universidade Rural. Série Ciências Agrárias, 2)
- ALVIM, M. J., RESENDE, H., BOTREL, M. A. Efeito de frequência de cortes e do nível de nitrogênio sobre a produção e qualidade da matéria seca do "Coast-cross". In: WORKSHOP SOBRE O POTENCIAL FORRAGEIRO DO GÊNERO *CYNODON*. 1996, Juiz de Fora, Anais..., Juiz de Fora, MG, EMBRAPA- CNPGL, 1996, p.45-55.
- ANDRADE, I. F., GOMIDE, J. A. Curva de crescimento e valor nutritivo do capim Elefante (*Pennisetum purpureum*, Schum.), Revista Ceres, Viçosa, v.18, n.100, p.431-437, 1971.
- ARONOVICH, S., CASTAGNA, A. A., ARONOVICH, M. Potencial das gramíneas do gênero *Digitaria* para produção animal na região Sudeste do Brasil. Pesquisa Agropecuária Brasileira, Brasília, v.31, n.11, p.829-834, 1996.
- ARONOVICH, S., LUCAS, E. D. de, SOUTO, S. M. Dois novos híbridos de *Digitaria* introduzidos no Estado do Rio de Janeiro. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 29, 1992. Lavras, Anais... Lavras: SBZ, 1992, p.90.
- BARBIN, D. Avaliação da produtividade dos pastos. In: SIMPÓSIO SOBRE MANEJO DE PASTAGENS, 1973. Piracicaba, Anais... Piracicaba: ESALQ, 1973, p.176-180.

- BLANCO, F., ROCHE, R. Relaciones entre el clima y el rendimiento de três pastos rastreros bajo la influencia de la fertilizacion nitrogenada. Pastos y Forajes, Mantanzas, v.13, n.47, p.47-52, 1990.
- BOGDAN, A. V. Tropical pasture and fodder plants, (grasses and legumes). London: Longman, 1977. 475p.
- BOYD, F. T., SHANK, S. C., SMITH, R. L., et al. Transvala digitigrass. A tropical forage resistant to: I sting nematode II Pangola Stunt virus. Florida: IFAS - University of Florida. 1973. p.1-16. (IFAS. Circular S, 222).
- BRITTO, D. P. P. S., ARONOVICH, S., RIBEIRO, H. Comparação entre duas variedades de capim Elefante (*Pennisetum purpureum* Schum) e de seis espaços de tempo entre cortes das plantas. In: CONGRESSO INTERNACIONAL DE PASTAGENS, 9, 1965. São Paulo, SP, Anais ... São Paulo, 1965, p.1183-1185.
- BUFARAH, G., PEDREIRA, J. V. S., MATTOS, H. B. de. Adaptação de plantas forrageiras no litoral sul do Estado de São Paulo 6. Iguape. Boletim de Indústria Animal, Nova Odessa, v.39, n.2, p.81-92, 1982.
- BUFARAH, G., PEDREIRA, J. V. S., MATTOS, H. B. Competição de plantas forrageiras na região do Vale da Ribeira, Estado de São Paulo. II. Pariquera - Açú. Boletim de Indústria Animal, Nova Odessa, v.43, n.1, p.87-107, 1986.
- BULLER, R. E., STEENMEJER, H. P., QUINN, L. R., et al. Comportamento de gramíneas perenes recentemente introduzidas no Brasil Central. Pesquisa Agropecuária Brasileira. Série zootecnia, Rio de Janeiro, v.7, n.17, p.17-21, 1972.
- BURTON, G. W. The adaptability and breeding of suitable grasses for the Southwestern States. Advances in Agronomy, San Diego, v.3, p.197-210, 1951.
- BURTON, G. W., GATE, R. R. N., HILL, G. W. Registration of "Tifton 85" Bermudagrass. Crop Science, Madison, v.33, p.644-645, 1993.

- CARVALHO, R. T. L., HADDAD, C. M. Pastagens e alimentação de eqüinos. Piracicaba: ESALQ, 1988, v.1, 84 p. (Série atualização em zootecnia).
- CECATO, U. Influência da frequência de cortes, de níveis e formas de aplicação do nitrogênio sobre a produção, a composição bromatológica e algumas características da rebrota do capim-aruaana (*Panicum maximum* Jacq. Cv. Aruana). Jaboticabal: FCAVJ/UNESP, 1993. 112p. Tese de Doutorado em Produção Animal.
- CECATO, U., GOMES, L. H., DE ASSIS, M. A., et al. Avaliação de cultivares do Gênero *Cynodon*. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 33, 1996. Fortaleza, Anais... Fortaleza: SBZ, 1996, p.114-116.
- COMASTRI FILHO, J. A. Avaliação de espécies de forrageiras nativas e exóticas na sub-região dos Paiguás no Pantanal Mato-grossense. Pesquisa Agropecuária Brasileira, Brasília, v.29, n.6, p.971-978, 1994.
- COMBELLAS, J., GONZALEZ, E. J. Rendimiento y valor nutritivo de forrages tropicales. II. *Cenchrus ciliaries* L. cv. Biloela. Agronomia Tropical, Maracay, v.22, n.6, p.623-633, 1972.
- COSENTINO, J. R., BUFARAH, G., PAULINO, V. T. Adaptação de plantas forrageiras no Estado de São Paulo: São Luís do Paraitinga. Boletim de Indústria Animal, Nova Odessa, v.23, n.1, p.23-37, 1985.
- COSTA, N. L., OLIVEIRA, J. R. da C. Evaluacion Agronómica de accesiones de *Panicum maximum* em Rondônia. Pasturas tropicales, Cali, Colômbia, v.16, n.2, p.44-46, 1994.
- COSTA, N. de L., GONÇALVES, C. A., OLIVEIRA, J. R. da C., et al. Rendimento de gramíneas forrageiras em Ariquemes - RO. Porto Velho: EMBRAPA. UEPAE Porto Velho, 1988. 4p. (EMBRAPA. UEPAE Porto Velho. Comunicado Técnico, 63).

- COSTA, N. de L., OLIVEIRA, J. R. de C. Produção de foragem e composição de *Panicum maximum* cv. Tobiatã em diferentes idades de corte. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 34, 1997. Juiz de Fora, Anais... Juiz de Fora: SBZ, 1997, p.222-224.
- DEVENDRA, C. The intake and digestibility of Napier grass (*Pennisetum purpureum* Schum) at four, five and six weeks of growth by goats and sheep in Trinidad. Turrialba, Turrialba, v.25, n.3, p.226-231, 1975.
- DIAS, P. F. Rendimento, composição bromatológica e digestibilidade "in vitro" de três gramíneas forrageiras tropicais sob diferentes doses de nitrogênio. Lavras: UFLA, 1993. 129p. Tese de Mestrado em Zootecnia.
- DIAS, P. F., ROCHA, G. P., OLIVEIRA, A. I. G. de et al. Efeito de diferentes doses de nitrogênio sobre a digestibilidade "in vitro" da matéria seca de três gramíneas forrageiras tropicais. Ciência e Agrotecnologia, Lavras, v.20, n.1, p.108-113, 1996.
- DIRVEN, J. E. P. Improvement of pasture at the Lelydorp Scheme in 1955. Surinaamse Landbouw, Suriname, v.4, n.3, p.113-118, 1956.
- DRUDI, A., FAVORETTO, V. Influência da frequência, época e altura de corte na produção e na composição química do capim Andropogon. Pesquisa Agropecuária Brasileira, Brasília, v.22, n.11/12, p.1287-1292, 1987.
- DUQUE, E. O. M., BARRERA, R., AROSEMA, E. Pasto Suázi (*Digitaria swazilandensis*), características manejo y costos de produccion en la region de Azuero. Panamá: Instituto de Investigacion Agropecuaria de Panama, 1985. 21p.
- EIRA, P. A. da, ALMEIDA, D. L. de, ALVAHYDO, R. Movimento do íon nitrato, em solo da série Itaguaí, nas condições naturais de campo. Pesquisa Agropecuária Brasileira, Rio de Janeiro, v.3, p.267-273, 1968.
- EUCLIDES, R. F. Manual de utilização do programa SAEG (sistema para análises estatísticas e genéticas). Viçosa, MG: UFV-CPD, 1983. 59p.

- GARCIA SÁ, J. P. Avaliação estacional de 14 gramíneas forrageiras em três níveis de adubação nitrogenada e fosfatada. Curitiba: Informe da Pesquisa, IAPAR, Londrina, PR, 1985, n.61, 12p.
- GHELFI FILHO, H. Efeito da irrigação sobre a produtividade do capim Elefante (*Pennisetum purpureum* Schum.) variedade Napier. Piracicaba: ESALQ - USP, São Paulo, 1972. 77p. Tese de Doutorado em Produção Animal.
- GOMES, L. H., CECATO, U., ÍTAVO, L. C. V., et al. Avaliação de cultivares do Gênero *Cynodon* sob dois níveis de adubação nitrogenada. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 34, 1997. Juiz de Fora, Anais... Juiz de Fora: SBZ, 1997, p.33-35.
- GOMIDE, J. A. Composição mineral de gramíneas e leguminosas forrageiras tropicais. In: SIMPÓSIO LATINO-AMERICANO SOBRE PESQUISA EM NUTRIÇÃO MINERAL DE RUMINANTES EM PASTAGENS, 1., 1976, Belo Horizonte. Anais... Belo Horizonte: EPAMIG, 1976. p.20-33.
- GUSS, A., GOMIDE, J. A., NOVAIS, R. F. Exigência de fósforo para o estabelecimento de quatro espécies de *Brachiaria* em solos com características físico-química distintas. Revista da Sociedade Brasileira de Zootecnia, Viçosa, v.19, n.4, p 278-289, 1990.
- GUZMAN, P.S. Seasonal performance of swazi grass (*Digitaria swazilandensis*) Facultad de Ciencia, Universidad Central de Venezuela. Informe Anual, Maracay, Venezuela, p.88-89, 1984.
- HARLAN, J. R. *Cynodon* species and their value for grazing and hay. Herbage Abstracts, Wallingford, v.40, p.233-238, 1970.
- HARLAN, J. R., WET, J. M. J., RAWAL, K. M et al. Cytogenetic studies in *Cynodon* L. C. Rich. (*Gramineae*). Crop Science, Madison, v. 10, p. 288-291, 1970.

- HERLING, V. R., RODRIGUES, L. R. de A., NOGUEIRA FILHO, J. C. M., et al. Efeitos de níveis de nitrogênio sobre as cultivares Colônia e Centenário *Panicum maximum*, Jacq. II. Características qualitativas. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 32, 1995. Brasília, Anais... Brasília: SBZ, 1995, p.74-75.
- HERRERA, R. S. El Genero *Cynodon* para produccion de forraje en Cuba. In: WORKSHOP SOBRE O POTENCIAL FORRAGEIRO DO GÊNERO *CYNODON*. 1996, Juiz de Fora, Anais..., Juiz de Fora, MG, EMBRAPA-CNPGL, 1996, p.153-166.
- HERRERA, R. S. e HERNANDEZ, Y. Efecto de la edad de rebrote en algunos indicadores de la calidad de la Bermuda cruzada. III. Componentes estruturales y digestibilidad de la materia seca. Pastos y Forrages, Mantanzas, v.11, n.1, p.177-182, 1988.
- HILL, G. W., GATES, R. N., BURTON, G. W. Forage quality and grazing Steer performance from "Tifton 85" and Bermudagrass pastures. Journal of Animal Science, Champaign, IL, v.71, p.3219-3225, 1993.
- HORWITZ, W. Official methods of the association of tropical analytical chemistry. 12ed. Washington: AOAC, 1975. 1094p.
- LEITÃO FILHO, H. de F. Morfologia de plantas forrageiras. In: SIMPÓSIO SOBRE MANEJO DE PASTAGENS, 1973. Piracicaba, Anais... Piracicaba: ESALQ, 1973, p.43-81.
- LUDLOW, N. M., WILSON, G. L., HESLEHURST, M. R. Studies in the productivity of tropical pasture e plants. Australian Journal of Agricultural Research, Victoria, Austrália, v.25, p.425-433, 1974.
- LUGÃO, S. M. B., ABRAHÃO, J. J. dos Santos MELLA, S. C. Produção e qualidade de cinco cultivares do Gênero *Cynodon* na Região Noroeste do Paraná. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 33, 1996. Fortaleza, Anais... Fortaleza: SBZ, 1996, p.29-31.

- MALAVOLTA, E., VITTI, G. C., OLIVEIRA, S. Avaliação do estado nutricional das plantas: princípios e aplicações. Piracicaba: POTAFOS, 1989. 201p.
- MARASHIN, G. E. Manejo de plantas forrageiras dos Gêneros *Digitaria*, *Cynodon* e *Chloris*. In: SIMPÓSIO SOBRE MANEJO DE PASTAGEM, 9, 1988. Piracicaba, Anais... Piracicaba: FEALQ, 1988, p.109-135.
- MARASHIN, G. E. Oportunidades para uma eficiente produção animal baseada em pastagens. Lavoura Arrozeira, Porto Alegre, p.10-23, 1981.
- MENGEL, K., KIRKBY, E. A. Principles of plant nutrition. 4ed. Bern: International Potash Institute. 1987, 687p.
- MERTENS, D. R. Predicting intake and digestibility are using mathematical models of ruminal fraction. Journal of Animal Science, Champaign, IL, v.64, n.5, p.1548-1558, 1987.
- MICKENHAGEM, R. Produção de feno ao nível do produtor. In: WORKSHOP SOBRE O POTENCIAL FORRAGEIRO DO GÊNERO *CYNODON*. 1996, Juiz de Fora, Anais..., Juiz de Fora, MG, EMBRAPA-CNPGL, 1996, p.69-75.
- MILFORD, R., MINSON, D. J. Intake of tropical pastures species. In: INTERNATIONAL GRASSLAND CONGRESS, 9, São Paulo, 1965. Proceeding... São Paulo: SBZ, 1965. p.815-822.
- NARA, M. C. B., GOMIDE, J. A., OBEID, J. A. Semeadura de gramíneas forrageiras tropicais. III. Doses e modalidades de aplicação de superfosfato simples. Revista da Sociedade Brasileira de Zootecnia, Viçosa, v.24, n.4, p.896-908, 1995.
- NASCIMENTO, M. P. S. C. B. do., HOSTON, T. S., NASCIMENTO, D., et al. Alguns aspectos morfológicos de três gramíneas de clima tropical. Revista da Sociedade Brasileira de Zootecnia, Viçosa, v.9, n.1, p.142-158, 1980.

- NATIONAL RESEARCH COUNCIL (NRC), Washington. Nutrient requirements of domestics animals. 4. Nutrient requirements of dairy cattle. 5ed. Washington, D.C.: NATIONAL ACADEMY OF SCIENCE, 1976. 55p.
- NATIONAL RESEARCH COUNCIL (NRC), Washington. Nutrient requirements of domestics animals. 3. Nutrient requirements of dairy cattle. 5ed. Washington, D.C.: NATIONAL ACADEMY OF SCIENCE, 1978. 56p.
- NESTEL, P. L., CREEK, M. J. Pangola grass. Herbage Abstracts, Farnham Royal, Inglaterra, v.32, n.4, p.265-267, 1962.
- OLIVEIRA, E. de., POSTIGLIONI, S. R., GARCIA SÁ, J. P., et al. Efeito da adubação orgânica e mineral no rendimento de *Hemarthria altissima* e *Cynodon nlemfuensis*. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 34, 1997. Juiz de Fora, Anais... Juiz de Fora: SBZ, 1997, p.145-147.
- PATE, F. M., SNYDER, G. H. Effect of water table and nitrogen fertilization on tropical grasses grown on organic soil. Tropical Grasslands, Santa Lucia, v.18, n.2, p. 74-78, 1984.
- PASSANI, F., ROSEMBERG, M., FLORES, A. Evolución de gramíneas y leguminosas em Santipo, Peru. Pasturas Tropicales, Cali, Colômbia, v.14, n.1, p.32-35, 1992.
- PAULINO, V.T., GERDES, I., CARVALHO, D. D., et al. Fontes e doses de nitrogênio na produção, teor de proteína bruta e perfilhamento do Tifton 85 (*Cynodon* spp.). In: REUNIÃO DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 34, 1997. Juiz de Fora, Anais... Juiz de Fora: SBZ, 1997, p.142-144.
- PAULINO, V. T., PACOLA, L. J., BUFARAH, G. Competição de plantas forrageiras cultivadas num solo latossolo roxo de Sertãozinho, São Paulo. Boletim de Indústria Animal, Nova Odessa, v.47, n.2, p.133-139, 1990.

- PEDREIRA, J. V. S. Crescimento estacional dos capins Colômbio (*Panicum maximum*, Jacq.), gordura (*Melinis minutiflora*, Paul de Bouv.), Jaraguá (*Hyparrhenia rufa* (Ness) Stapf.) e Pangola de Taiwan A-24 (*Digitaria pentzii*, Stent.). Piracicaba: ESALQ/USP, 1972. p.117. Tese Doutorado em Forragicultura.
- PEDREIRA, J. V. S., NUTI, P., SANTO de CAMPOS, B. do P. Competição de capins para a produção de matéria seca. Boletim de Indústria Animal, Nova Odessa, v.32, n.2, p.319-323, 1975.
- PRINGOLATO, A. P., GONÇALVES, L. C., ARONOVICH, S. Comparação de três gramíneas para fenação no Triângulo Mineiro: In REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 20, 1983. Pelotas, Anais... Pelotas. SBZ, 1983, p.432.
- PUPO, N. I. H. Manual de pastagens e forrageiras. Campinas: Instituto campineiro de ensino agrícola, 1981, 343 p.
- QUEIROZ FILHO, J. L. de, SILVA, D. S. da, SILVA, H. O., et al. Efeito do intervalo do primeiro corte sobre a qualidade do capim Elefante *Pennisetum purpureum*, Schum. cv. Roxo. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 34, 1997. Juiz de Fora, Anais... Juiz de Fora: SBZ, 1997, p.213-215.
- RIENE, M. E., LIPPKE, H. Considerations in determining the digestibility of harvested forages. In: BARNES, R. F., CLANTON, O. C., GORDON, C. H., et al. Proceedings of the national conference on forage quality evaluation and utilization. Lincoln, 1970.
- ROCHA, E. V., VILELA, E. Avaliação da produção e do valor nutritivo de forrageiras para fenação. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 18, 1981. Goiânia, Anais... Goiânia: SBZ, 1981, p.106.

- RUGGIERI, A. C., FAVORETTO, V., MALHEIROS, E. B. Efeito de níveis de nitrogênio e regimes de corte na distribuição, na composição bromatológica, e na digestibilidade "in vitro" da matéria seca da *Brachiaria brizantha* (Hochst.) Stapf. cv. Marandu. Revista da Sociedade Brasileira de Zootecnia, Viçosa, v.24, n.2, p.222-232, 1995.
- SANCHEZ, J. M., CAMPABADAL, C., VARGAS, E, et al. Contenido proteico y mineral en los forrajes de la zona montañosa Central de Costa Rica. II. Efecto de la especie. Agronomia Costarricense, San José, Costa Rica, v.10, n.(1/2), p.191-197, 1986.
- SANCHEZ, J.M., VARGAS, E., CAMPABADAL, C. Composicion mineral y de proteína cruda de los forrajes en los distritos de Venecia, Pital y Aguas Zarcas, Cantom de San Carlos. Agronomia Costarricense, San José, Costa Rica, v.11, n.1, p.25-31, 1987.
- SCHANK, S. C., DAY, J. M., LUCAS, E. D. Nitrogenase activity, nitrogen content, "in vitro" digestibility and yield of 30 tropical forage grasses in Brazil. Tropical Agriculture, Guilford, v.54, n.2, p.119-225, 1977.
- SCHANK, S. C., RUELQ, W. R., CUMPAUG, O., et al. Survenola digitigrass, a tropical forage grass. Florida: IFAS. University of Florida, 1982. p.1-15. (Circular W, 292).
- SERRÃO, E. A., SIMÃO NETO, M. Informação entre espécies de gramíneas forrageiras do Gênero Brachiaria na Amazônia. Brachiaria decumbens Stapf. e Brachiaria ruziziensis Germain e Everard. Belém: IPEAM, 1984. v.2, 31p. (Estudos sobre forrageiras da Amazônia, 2).
- SILVA, D. J. Análise de alimentos (métodos químicos e biológicos). Viçosa, MG: UFV. Imprensa Universitária, 1981. 166p.
- SLEPER, D. A., MOTT, G. O. Digestibility of four digitigrass cultivars under harvest frequencies. Agronomy Journal, Madison, Wisconsin, v.68, p.993-995, 1976.

- SMITH, R. L. Y, SCHANK, S. C. Nuevos pastos forrageros tropicales. Gainesville: Universidad de Florida, Departamento de Agronomia, 1972. 6p.
- TOSI, H. Conservação de forragem - Ensilagem. In MOURA, J. C. SIMPÓSIO SOBRE PECUÁRIA LEITEIRA, 1977. São Paulo, Anais... São Paulo: FMVZ/USP, 1977, p.241-265.
- UTLEY, P. R., CHAPMAN, N. D., MONSON, W. G., et al. Coastcross 1. Bermuda grass, coastal Bermuda grass and Pensacola Bahia grass as summer pasture for steers. Journal of Animal Science, Champaign - IL, v. 38, p.490-495, 1974.
- VAN SOEST, P. J. Nutritional Ecology of the Ruminant. 2ed. Corvallis: O B Books, 1983. 344p.
- VAN SOEST, P.J. Symposium on Factors Influencing the Voluntary Intake of Herbage Ruminants: Voluntary Intake in Relation to Chemical Composition and Digestibility. Journal of Animal Science, Champaign - IL, v.24, n.3, p.834-843, 1965.
- VELEZ-SANTIAGO, J., ARROYO-AGUILU, J. A. Nitrogen fertilization and cutting frequency, yield and chemical composition of five tropical grasses. Journal Agriculture, Rio Piedras, v.67, n.2, p.61-69, 1983.
- WERNER, J. C. Estudo de épocas de aplicação da adubação nitrogenada em capim Colônia (*Panicum maximum*, Jacq.). In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 7, 1970. Piracicaba, Anais... Piracicaba: ESALQ/USP, 1970, p.21-22.
- WHYTE, R. O., MOIR, T. R., COOPER, J. P. Grasses in Agriculture FAO Agricultural Studies. Rome: FAO, 1959. 427p.
- WILKINS, R. J. The potential digestibility of cellulose in forage and feces. Journal of Agricultural Science, Cambridge, v.73, p.503-516, 1969.

WILSON, J. R. Cell wall characteristics in relation to forage by ruminants. Journal of Agricultural Science, Cambridge, v.122, p.173-182, 1994.

ZANETTI, M.A., GOMIDE, C.A., HERLING, V.R., et al. Influência de níveis de adubação nitrogenada e potássica e estádios de crescimento sobre o capim Setária. (*Setaria anceps* Stapf. Ex. Massey cv. Kazungula). Revista da Sociedade Brasileira de Zootecnia, Viçosa, v.21, n.4, p.545-553, 1992.