

**GLYPHOSATE E NITROGÊNIO NO  
CONTROLE DE *Brachiaria decumbens* STAPF  
EM CAPINEIRAS**

**JOADIL GONÇALVES DE ABREU**

**2005**

# **Livros Grátis**

<http://www.livrosgratis.com.br>

Milhares de livros grátis para download.

**JOADIL GONÇALVES DE ABREU**

**GLYPHOSATE E NITROGÊNIO NO CONTROLE DE *Brachiaria*  
*decumbens* STAPF EM CAPINEIRAS**

Tese apresentada à Universidade Federal de Lavras como parte das exigências do Programa de Pós-graduação em Zootecnia, área de concentração em Forragicultura e Pastagens, para a obtenção do título de “Doutor”.

**Orientador**  
**Prof. Antônio Ricardo Evangelista**

**LAVRAS**  
**MINAS GERAIS - BRASIL**  
**2005**

**Ficha Catalográfica Preparada pela Divisão de Processos Técnicos da  
Biblioteca Central da UFLA**

Abreu, Joadil Gonçalves de

Glyphosate e nitrogênio no controle de *Brachiaria decumbens* Stapf  
em capineiras / Joadil Gonçalves de Abreu. -- Lavras: UFLA, 2005.

132 p. : il.

Orientador: Antônio Ricardo Evangelista.

Tese (Doutorado) – UFLA.

Bibliografia.

1. Capim-elefante. 2. Capim-braquiária. 3. Adubação. 4. Herbicida.  
5. Produção. 6. Valor nutritivo. I. Universidade Federal de Lavras.  
II. Título.

CDD-633.2

**JOADIL GONÇALVES DE ABREU**

**GLYPHOSATE E NITROGÊNIO NO CONTROLE DE *Brachiaria*  
*decumbens* STAPF EM CAPINEIRAS**

Tese apresentada à Universidade Federal de Lavras como parte das exigências do Programa de Pós-graduação em Zootecnia, área de concentração em Forragicultura e Pastagens, para a obtenção do título de “Doutor”.

**APROVADA em 28 de janeiro de 2005.**

Prof. Itamar Ferreira de Souza - UFLA/DAG

Prof. Gudesteu Porto Rocha - UFLA/DZO

Prof. Rasmô Garcia - UFV/DZO

Prof. Joel Augusto Muniz - UFLA/DEX

**Prof. Antônio Ricardo Evangelista  
UFLA  
(Orientador)**

**LAVRAS  
MINAS GERAIS - BRASIL**

*A Deus, pela presença constante  
em todos os momentos da minha vida.*

**OFEREÇO**

*A minha esposa Rogéria e nossas filhas Natália e Mariana  
pelo amor, carinho e confiança.*

*Aos meus pais João (in memoriam) e Dirce*

*por todos os ensinamentos de vida a mim transmitidos*

*Ao meu irmão Jamil e família*

*pela ajuda e companheirismo.*

**DEDICO**

## AGRADECIMENTOS

À Universidade Federal de Lavras e ao Departamento de Zootecnia pela oportunidade de realização do curso.

À Universidade Federal de Mato Grosso pelo apoio durante o curso.

À Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) pela concessão da bolsa de estudos.

Ao Professor Antônio Ricardo Evangelista pela orientação, confiança, incentivo e amizade.

Aos Professores Gudesteu Porto Rocha e Itamar Ferreira de Souza pela confiança, apoio e colaboração durante todas as etapas deste trabalho.

Ao Professor Rasmão Garcia pelo incentivo, colaboração e amizade.

Ao Professor Joel Augusto Muniz pelas valiosas críticas e sugestões.

Aos amigos Jalison, Giovana, Ronan, Leonardo, Lécio e Rodrigo pela imensa ajuda na realização das análises laboratoriais.

Aos doutorandos Sidnei e Pedro pela amizade e apoio nas áreas de informática e instalação dos experimentos a campo.

Aos atuais e antigos amigos do curso de pós-graduação, Virgílio, Danilo, Roberto, Rosana, Perón, Flávio, Adauton, Eleusa, Valdir, Michela, Gustavo, e a todos os membros do NEFOR pelo agradável convívio.

A todos os demais professores de pós-graduação e funcionários da Universidade Federal de Lavras que, direta ou indiretamente, contribuíram para a realização deste trabalho.

## **BIOGRAFIA**

JOADIL GONÇALVES DE ABREU, filho de João Bom Despacho Gonçalves de Abreu e Dirce Ferreira Mendes Abreu, nasceu em Cuiabá, Mato Grosso, em 25 de agosto de 1965.

Em 15 de janeiro de 1989, graduou-se Engenheiro Agrônomo pela Universidade Federal de Viçosa.

Em 03 de julho de 1992, concluiu o curso de Mestrado em Zootecnia pela Universidade Federal de Viçosa.

De 15 de fevereiro de 1991 a 20 de agosto de 1995, mediante aprovação em Concurso Público, exerceu o cargo de Pesquisador em duas áreas: Forragicultura e Experimentação, na Empresa Mato-Grossense de Pesquisa, Assistência Técnica e Extensão Rural.

Desde 21 de agosto de 1995, mediante aprovação em Concurso Público, exerce o Cargo de Professor Assistente da Faculdade de Agronomia e Medicina Veterinária da Universidade Federal de Mato Grosso.

Em fevereiro de 2001, iniciou o curso de Doutorado em Zootecnia, concentrando seus estudos na área de Forragicultura e Pastagens, na Universidade Federal de Lavras.

## SUMÁRIO

<b>RESUMO</b> .....	<b>i</b>
<b>ABSTRACT</b> .....	<b>iii</b>
<b>1 INTRODUÇÃO</b> .....	<b>1</b>
<b>2 REVISÃO DE LITERATURA</b> .....	<b>3</b>
2.1 Capim-elefante.....	3
2.1.1 Características.....	3
2.1.2 Adubação nitrogenada .....	5
2.2 Capim-braquiária .....	8
2.2.1 Características.....	8
2.2.2 Banco de sementes.....	10
2.2.3 Controle químico .....	14
2.2.3.1 Características do glyphosate.....	16
<b>3 MATERIAL E MÉTODOS</b> .....	<b>19</b>
3.1 Localização e características climáticas da região.....	19
3.2 Solo e propriedades químicas .....	19
3.2.1 Capineira nova .....	20
3.2.2 Capineira velha .....	24
3.3 Delineamento experimental .....	25
3.4 Características avaliadas .....	26
3.5 Condução do experimento e metodologia das avaliações.....	27
3.6 Análise estatística .....	31
<b>4 RESULTADOS E DISCUSSÃO</b> .....	<b>33</b>
4.1 Capineira velha .....	33
4.1.1 Capim-elefante.....	33
4.1.1.1 Produção de matéria seca.....	33
4.1.1.2 Número de perfilhos basais.....	38
4.1.1.3 Teor de proteína bruta.....	42
4.1.1.4 Teor de fibra em detergente neutro.....	44
4.1.1.5 Teor de fibra em detergente ácido .....	46
4.1.1.6 Teor de nutrientes digestíveis totais.....	48
4.1.1.7 Altura de planta.....	50
4.1.1.8 Extração de nutrientes e custo de adoção da tecnologia .....	52
4.1.2 Capim-braquiária .....	56

4.1.2.1 Tamanho médio do banco de sementes .....	56
4.1.2.2 Produção de matéria seca.....	60
4.2 Capineira Nova .....	65
4.2.1. Capim-elefante.....	65
4.2.1.1 Produção de matéria seca.....	65
4.2.1.2 Número de perfilhos basais.....	70
4.2.1.3 Teor de proteína bruta.....	73
4.2.1.4 Teor de fibra em detergente neutro.....	75
4.2.1.5 Teor de fibra em detergente ácido .....	76
4.2.1.6 Teor de nutrientes digestíveis totais.....	78
4.2.1.7 Altura de planta.....	80
4.2.1.8 Extração de nutrientes e custo de adoção da tecnologia .....	82
4.2.2 Capim-braquiária .....	87
4.2.2.1 Tamanho médio do banco de sementes .....	87
4.2.2.2 Produção de matéria seca do capim-braquiária.....	90
<b>5 CONCLUSÕES.....</b>	<b>94</b>
<b>REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....</b>	<b>95</b>
<b>ANEXOS.....</b>	<b>110</b>

## RESUMO

ABREU, Joadil Gonçalves de. **Glyphosate e nitrogênio no controle de *Brachiaria decumbens* Stapf em capineiras**. 2005. 132 p. Tese (Doutorado em Zootecnia) – Universidade Federal de Lavras, Lavras - MG.<sup>1</sup>

O trabalho foi realizado no Departamento de Zootecnia da Universidade Federal de Lavras com o objetivo de avaliar a eficiência de utilização do herbicida glyphosate associado à adubação nitrogenada no controle de *Brachiaria decumbens* em capineiras. O delineamento experimental utilizado, nas duas áreas experimentais (capineiras velha e nova), foi em blocos casualizados com 17 tratamentos e três repetições. Os tratamentos foram arrançados em esquema fatorial 4x4+1, sendo quatro doses de glyphosate (0, 720, 1440 e 2160 g/ha/aplicação), quatro doses de nitrogênio (0, 75, 150 e 225 kg/ha/ano) e um tratamento adicional (testemunha com capina). De acordo com a análise de solo realizada nos anos de avaliação (2002 a 2004), procedeu-se a adubação de manutenção em ambas as capineiras. Por ocasião do início das chuvas, foram aplicados 50 kg P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>/ha, utilizando o superfosfato simples como fonte. As adubações nitrogenadas e potássicas foram parceladas em duas vezes, aplicando metade das respectivas doses de nitrogênio, na forma de sulfato de amônio, mais 100 kg K<sub>2</sub>O/ha, na forma de cloreto de potássio, após cada corte na época das chuvas. As aplicações do herbicida glyphosate, nas respectivas doses, foram realizadas imediatamente após o corte do capim-elefante (rente ao solo), utilizando pulverizador costal a pressão constante (CO<sub>2</sub>) de 2,8 kg/cm<sup>2</sup>, munido com protetor tipo “chapéu-de-napoleão” e volume de aplicação de calda equivalente a 400 L/ha. A associação entre glyphosate (2160 g/ha/aplicação) e nitrogênio (225 kg/ha/ano) promoveu um decréscimo na produção de matéria seca do capim-braquiária, além do aumento na produção de matéria seca e no número de perfilhos basais do capim-elefante. A aplicação do glyphosate (2160 g/ha/aplicação) reduziu o tamanho do banco de sementes de capim-braquiária no solo em 64,0 e 59,9% nas capineiras velha e nova, respectivamente. A associação entre glyphosate e nitrogênio proporcionou melhor resposta na produção de matéria seca e perfilhamento do capim-elefante na capineira velha, em virtude da maior infestação pelo capim-braquiária nesta área. A adubação nitrogenada aumentou o teor de proteína bruta e a altura das plantas de capim-

---

<sup>1</sup> **Comitê de Orientação:** Prof. Antônio Ricardo Evangelista – DZO/UFLA (orientador); Prof Itamar Ferreira de Souza – DAG/UFLA; Prof. Gudesteu Porto Rocha – DZO/UFLA.

elefante. A associação entre nitrogênio e glyphosate não afetou os teores de fibra em detergente neutro, fibra em detergente ácido e nutrientes digestíveis totais do capim-elefante.

## ABSTRACT

ABREU, Joadil Gonçalves de. **Glyphosate and nitrogen in the control of *Brachiaria decumbens* Stapf in elephant grass stocking piles.** 2005. 132 p. Thesis (Doctorate in Animal Science) – Federal University of Lavras, Lavras, Minas Gerais, Brazil.<sup>1</sup>

The work was carried out in the Animal Science Department of the Universidade Federal de Lavras with the objective of evaluating the efficiency of the use of the herbicide glyphosate associated with nitrogenous fertilization for the control of *Brachiaria decumbens* in elephant grass stocking piles. The experimental design utilized in the two experimental areas (old and new elephant grass stocking piles) was in randomized blocks with 17 treatments and three repetitions. The treatments were arranged in a 4x4+1 factorial scheme, namely four doses of glyphosate (0, 720, 1440 and 2160 g/ha/application), four doses of nitrogen (0, 75, 150 and 225 kg/ha/year) and one additional treatment (control with a hoeing). According to the soil analysis made in the years of evaluation (2002 to 2004), maintenance fertilization was proceeded in both elephant grass stocking piles. On the occasion of the start of the rainy season, 50 kg P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>/ha were applied by utilizing simple superfosfate as source. Nitrogenous and potassium fertilizations were divided into twice, applying the half of the respective doses of nitrogen as ammonium sulfate, plus 100 kg K<sub>2</sub>O/ha in the form of chlorite of potassium after each cutting of the rainy season. The applications of the herbicide glyphosate, in the respective doses, were fulfilled immediately after cutting of the elephant grass (close to the ground), by making use of a coastal sprayer at constant pressure (CO<sub>2</sub>) of 2,8 kg/cm<sup>2</sup>, fitted with a “Napoleon’s hat” type applicator and volume of application of the mixture equivalent to 400 L/ha. The association between glyphosate (2160 g/ha/application) and nitrogen (225 kg/ha/year) promoted a decreasing in dry matter yield of brachiaria grass, in addition to the linear increasing in dry matter yield and in the number of basal tillers of the elephant grass. The application of the glyphosate (2160 g/ha/application) reduced the size of the bank of brachiaria grass seeds in the soil in 64,0 and 59,9% in old and new elephant grass stocking piles, respectively. The association between glyphosate and nitrogen provided a better answer in the dry matter yield and tillering of the elephant grass in the old elephant grass stocking piles, in virtue of the most infestation by the brachiaria

---

<sup>1</sup> **Guidance committee:** Prof. Antônio Ricardo Evangelista – DZO/UFLA (adviser); Prof. Itamar Ferreira de Souza – DAG/UFLA; Prof. Gudesteu Porto Rocha – DZO/UFLA.

grass on this area. Nitrogenous fertilization increased crude protein content and elephant grass plants height. The association between nitrogen and glyphosate did not affect the contents of neutral detergent fiber, acid detergent fiber and total digestible nutrients of elephant grass.

## 1 INTRODUÇÃO

O cultivo de áreas com forrageiras para corte, capineiras, constitui uma das alternativas propostas para aliviar o problema de falta de forragem na época mais crítica do ano (maio-setembro). Dentre as espécies mais usadas para tal objetivo destaca-se o capim-elefante (*Pennisetum purpureum* Schum.) devido ao seu elevado potencial de produção de forragem e à sua boa aceitabilidade pelo gado.

Evangelista et al. (2000) observaram que as capineiras da região sul de Minas Gerais estavam intensamente infestadas por *Brachiaria* spp., o que causa sérios prejuízos aos pecuaristas, pois essa infestação reduz a produtividade da capineira em razão da competição por água, luz e nutrientes. Em São Paulo, a *Brachiaria decumbens* tornou-se uma séria planta daninha em cana-de-açúcar com a expansão dessa cultura para áreas anteriormente ocupadas com pastagens, sendo que altas infestações chegam a reduzir a vida útil do canavial para apenas dois cortes (Lorenzi, 1983).

As informações sobre a biologia de *B. decumbens* mostram a sua adaptação a uma grande variedade de solos, tolerância a níveis altos de alumínio, além da facilidade de propagação através de rizomas, estolões e sementes. É lenta e irregular a germinação das sementes, podendo emergir de profundidades variáveis de 0 a 8 cm. Todas essas características lhe conferem um grande potencial de competição, o que justifica as preocupações com o seu controle.

O controle de *B. decumbens* em cana-de-açúcar tem sido executado através do uso de herbicidas, métodos mecânicos ou manuais, sendo o primeiro de maior relevância; no entanto, estas medidas, quando utilizadas isoladamente, não são suficientes para eliminar toda a interferência causada pelo capim-braquiária.

Uma alternativa para reduzir a infestação de *B. decumbens* em áreas de capineiras pode ser a associação de métodos de controle, envolvendo o químico e o cultural. O controle químico, em pós-emergência tardia, atinge as plantas provenientes de propagação vegetativa e sexuada, além de poder ser feito dirigido e com mais economia. O controle cultural, através de adubações de manutenção, garante ao capim-elefante condição de elevada produtividade e competição com o capim-braquiária. O incremento na produtividade do capim-elefante é decorrente, entre outras causas, do aumento da fertilidade do solo, sendo o nitrogênio o principal nutriente envolvido nas respostas à adubação, desde que os outros nutrientes estejam presentes em quantidades adequadas e equilibradas.

O objetivo do presente trabalho foi avaliar a eficiência da utilização do herbicida glyphosate associado à adubação nitrogenada no controle da *B. decumbens* em capineiras.

## **2 REVISÃO DE LITERATURA**

### **2.1 Capim-elefante**

#### **2.1.1 Características**

No Brasil, o capim-elefante foi introduzido em 1920 (Carvalho, 1985), sendo, inicialmente, utilizado como capineira para fornecimento como forragem verde picada ou conservada. Desde a sua introdução, chamou atenção por seu porte elevado e grande produção de biomassa, chegando a atingir 80 t MS/ha/ano (Silveira, 1976).

O capim-elefante está entre as espécies de alta eficiência fotossintética, ou seja, entre aquelas com maior eficiência no aproveitamento da luz, resultando numa grande capacidade de acumulação de matéria seca. Encontra-se disseminado por todo território nacional e, apesar de planta típica de regiões tropicais, é também cultivada no Sul do Brasil, mesmo com possibilidade de períodos relativamente mais curtos de crescimento ativo (Jacques, 1997).

Seu uso encontra-se ligado, principalmente, à pecuária leiteira, com predomínio na forma de capineira devido à sua elevada produção (Hillesheim, 1993). Além desse aspecto, são citadas outras características favoráveis, como facilidade de multiplicação, resistência a doenças, pragas, seca e frio, boa palatabilidade e bom valor nutritivo quando novo (Mozzer et al., 1986).

O capim-elefante, semelhantemente a outras espécies forrageiras tropicais, apresenta produção concentrada no período das chuvas (70% do total anual). A distribuição irregular de produção de forragem durante o ano é devida a baixas temperaturas, associadas a fotoperíodos mais curtos e deficiência hídrica. Assim, a pequena produção no período das secas está presente tanto no Sul do Brasil, onde o frio é mais intenso, como na região Sudeste, onde o

inverno coincide com a seca (Hillesheim, 1993). Pedreira & Mattos (1976) observaram que a distribuição da produção do capim-elefante Napier foi de 10,03 t MS/ha no período das chuvas e 2,99 t MS/ha nas secas, representando 77 e 23%, respectivamente, da produção anual. As taxas de crescimento atingiram seus valores mais elevados em fevereiro (60,6 kg MS/ha/dia) e os mais baixos em julho (11,0 kg MS/ha/dia).

Quando se analisa o potencial produtivo do capim-elefante, verifica-se que cultivares, híbridos, intervalos entre cortes, altura de corte, disponibilidade de nutrientes, água, luz e calor (Carvalho, 1985; Jacques, 1997) interferem no acúmulo de matéria seca, justificando, assim, diferenças marcantes de produção, ou seja, de 10,9 a 60,3 t MS/ha/ano conseguidas no Brasil (Lavezzo, 1993).

A maioria das informações sobre o potencial agrônômico do capim-elefante refere-se às cultivares Mineiro, Napier, Taiwan, Porto Rico, Cameroon, Vrucwona, Mercker, muito embora existam informações sobre pelo menos mais trinta outros prováveis cultivares. A região Sudeste, onde se encontram as principais bacias leiteiras do País, representada principalmente pelos estados de Minas Gerais e São Paulo, é a detentora do maior volume de informações sobre o potencial de diferentes cultivares de capim-elefante, seguida das regiões Nordeste, Norte e Sul (Tcacenco & Botrel, 1997).

O capim-elefante Cameroon foi lançado no Brasil na década de sessenta e alcançou rápida popularidade pelo rendimento, vigor dos perfilhos basais e adequação para uso em capineiras. Apresenta porte ereto, colmos grossos, folhas largas e sem florescimento (Pereira, 1993).

Com base na avaliação do crescimento estacional de oito cultivares de capim-elefante, Pedreira & Mattos (1982) concluíram que entre os cultivares de maior produtividade, os capins Cameroon, Uruckwami e Taiwan A-241 mostraram melhor distribuição estacional de produção de matéria seca, e que

Mineiro, Taiwan A-143 e Taiwan A-144, apesar de alcançar elevadas produções, mostraram grande concentração no período chuvoso.

Na região do Triângulo Mineiro, Aronovich et al. (1983), comparando dez introduções de capim-elefante em condições de solos de cerrado, verificaram que as cultivares Napier (14,80 t MS/ha/corte) e Cameroon (11,40 t MS/ha/corte) foram as mais produtivas quando submetidas a intervalos de corte de seis semanas. Alcântara et al. (1980) avaliaram 25 prováveis cultivares de capim-elefante, no Estado de São Paulo, e constataram que o maior rendimento forrageiro (51,90 t MS/ha/ano) foi alcançado com a cultivar Taiwan A-144, enquanto as cultivares Taiwan A-148 (19,60 t MS/ha/ano), Cameroon (19,20 t MS/ha/ano) e Porto Rico (17,00 t MS/ha/ano) ficaram entre as menos produtivas.

### **2.1.2 Adubação nitrogenada**

Thomas (1983), citado por Rocha (1999), refere-se ao nitrogênio como o elemento que mais contribui para um maior crescimento e desenvolvimento das plantas, garantindo altos rendimentos de forragem com boa qualidade, entretanto, pelo seu alto custo, o uso em dosagens elevadas tem sido bastante limitantes. A mobilização de nitrogênio no solo é muito grande, dificultando sua absorção pelas raízes das plantas, daí as adubações nitrogenadas mais elevadas e parceladas acarretarem respostas mais positivas (Raij, 1991).

Segundo Corsi (1986), estimulando o crescimento das espécies forrageiras tropicais através do uso de nitrogênio, além da melhoria no valor nutritivo e do aumento na produção de matéria seca, há vantagens com relação à facilidade no manejo das pastagens. Além desse fato, devido ao potencial produtivo das gramíneas tropicais e ao manejo no uso do nitrogênio pode-se favorecer as plantas nobres da pastagem em detrimento das invasoras. Desse

modo, reduz-se o número de limpezas da pastagem para o combate às plantas daninhas.

Desde que os fatores edafoclimáticos não sejam limitantes, o nível de produtividade do capim-elefante é controlado pelo fornecimento de nitrogênio (Monteiro, 1997). Vicente-Chandler et al. (1959) obtiveram respostas lineares do capim-elefante Napier até doses de 400 a 800 kg N/ha/ano dependendo do intervalo entre cortes. Os autores avaliaram a recuperação do nitrogênio aplicado, verificando que aplicação de 200 kg N/ha/ano propiciou uma recuperação de 44,5% do nitrogênio aplicado, com produção de 15,20 t MS/ha/ano e 8,9% de PB para um intervalo de corte de 40 dias. Aumentando o intervalo de corte para 60 dias, obtiveram 63,8% de recuperação de nitrogênio, com produção de 27,50 t MS/ha/ano e 7,2% de PB. Os autores concluíram que o número de plantas daninhas (e conseqüentemente o número de capinas) era muito menor nas áreas adubadas com nitrogênio que na parcela testemunha.

Andrade (2001) verificou que a disponibilidade de matéria seca (colmo + lâmina foliar) do capim-elefante Napier aumentou de 9,19 para 21,23 t/ha e o teor de PB nas lâminas foliares de 10,8 para 12,2%, em resposta a combinação de níveis de adubação de 100 kg N/ha + 80 kg K<sub>2</sub>O/ha e 400 kg N/ha + 320 kg K<sub>2</sub>O/ha, respectivamente.

Albuquerque et al. (2002), avaliando resposta do capim-elefante Anão a doses crescentes de nitrogênio (0 a 600 kg/ha) e fósforo (zero a duas vezes a recomendação) em intervalo de cortes de 56 dias, encontraram rendimento de matéria seca de 2,34 (sem nitrogênio) a 6,24 t/ha (600 kg N/ha) no período de dezembro a maio/2001. A ausência de resposta ao fósforo e a interação com o nitrogênio foi devida ao elevado teor de fósforo no solo, proveniente de adubações anteriores. O rendimento de PB variou de 102,4 (sem nitrogênio) a

328,0 kg/ha (600 kg N/ha). A melhor conversão, 11,8 kg MS/kg N, ocorreu na dose de 150 kg N/ha.

Ferreira et al. (2002) avaliaram os efeitos de quatro níveis de nitrogênio (100, 300, 500 e 700 kg N/ha) sobre a disponibilidade de matéria seca e teor de PB em folhas e caules de capim-elefante Napier sob pastejo. A produção de matéria seca de folhas, no período de janeiro a março/1997, variou de 1,99 a 2,83 t/ha/mês, e o teor de PB das folhas, de 14,97 a 18,40%, e dos caules, de 6,00 a 9,60% para as doses de 100 kg N/ha e 700 kg N/ha, respectivamente.

Cantarutti et al. (1999) recomendam especial atenção à escolha do adubo nitrogenado. O sulfato de amônio é o mais recomendável para aplicação a lanço em cobertura. O emprego da uréia é possível, desde que sejam observadas condições que reduzam as perdas, tais como: aplicação quando o solo apresentar-se com adequada umidade e aplicação em dias não muito quentes. Conforme Rocha (1999), no Estado de Minas Gerais, o sulfato de amônio é o fertilizante nitrogenado mais utilizado nas pastagens pelos pecuaristas, em função da disponibilidade no comércio ser maior do que a de outros fertilizantes.

Experimentos com capim-elefante Napier adubado com diferentes níveis de nitrogênio (50, 100 e 150 kg N/ha/ano) na forma de sulfato de amônio ou consorciado com uma mistura de leguminosas forrageiras (centrosema, siratro e galáxia) foram realizados em Nova Odessa, durante vários anos. Lourenço et al. (1978) verificaram que a maior expansão da invasora grama batatais (*Paspalum notatum* Flugge) ocorreu nos pastos adubados com somente 50 kg N/ha/ano, enquanto a menor expansão se deu nos pastos recebendo 150 kg N/ha/ano.

Para capineiras de capim-elefante, Cantarutti et al. (1999) recomendam seguir as orientações para sistema de alto nível tecnológico, com doses de 200 kg N/ha/ano, fracionadas durante o período chuvoso (outubro-abril), após cada corte. Santos (1995) verificou, para as condições de São Paulo, que o corte do

capim elefante deve ser efetuado ao nível do solo com frequência de 60 dias no período das águas. O mesmo autor recomendou aplicação de 200 a 250 kg N/ha/ano, de forma parcelada após cada corte no período chuvoso.

## **2.2 Capim-braquiária**

### **2.2.1 Características**

Dentre as forrageiras cultivadas, os capins do gênero *Brachiaria* são os mais usados no Brasil. Cerca de 80 a 90% da área de pastagens cultivadas no país é constituída por capins deste gênero, sendo que a *B. decumbens* ocupa mais de 50% do total formado por essas gramíneas (Macedo, 1995).

Apesar da grande importância e do impacto que a *Brachiaria* produziu na pecuária, razões como degradação das pastagens, substituição de espécies para fins específicos como alimentação de eqüinos, formação de capineiras e campos de feno, entre outras finalidades, fazem com que muitos pecuaristas tenham interesse em substituir a *Brachiaria* por outras forrageiras ou até mesmo por culturas anuais (Macedo, 1995).

Entretanto, a habilidade das espécies de *Brachiaria* em sobreviver a fatores adversos como o ataque de cigarrinhas-das-pastagens, seca prolongada, fogo e práticas culturais que visem a sua eliminação (aração, gradagem e aplicação de herbicidas) contribui sobremaneira para o reconhecimento geral de que as braquiárias são plantas de difícil erradicação (Rodrigues & Reis, 1994).

Segundo Rodrigues & Rodrigues (1996), a dificuldade de se eliminar as braquiárias tem sido atribuída principalmente às características morfológicas das plantas e à grande quantidade sementes no solo, formando um banco de sementes e, eventualmente, a presença em algumas espécies de *Brachiaria* de compostos alelopáticos que inibem o crescimento de outras forrageiras. A *B.*

*decumbens* apresenta propagação vegetativa através de rizomas e estolões, conferindo um grande poder de disseminação, uma vez que a planta mãe é capaz de gerar dezenas de outras plantas. As sementes apresentam dureza tegumentar, podendo germinar no momento em que caem no solo ou permanecerem dormentes por meses, sendo que essa dormência é característica fundamental na resistência a erradicação.

Rodrigues & Reis (1994) verificaram que na *B. decumbens* existem duas formas de dormência nas cariopses. Há uma forma presente na maturidade que persiste por três meses e pode ser superada por pós-maturação. A outra forma é mais longa, provocada pela inibição da difusão do oxigênio para o embrião, devido ao íntimo envolvimento pela lema e pálea, sendo que a remoção destas estruturas resultou em aumento da germinação das sementes de oito (espiguetas intactas) para 97%.

O controle mecânico realizado em condições de baixa umidade do solo e em dias ensolarados expõe os órgãos de propagação vegetativa no solo, diminuindo o potencial de reinfestação. Entretanto, a capacidade que o capim braquiária tem de se recuperar após um corte, a capacidade de rebrota proporcionada por estolões e a presença de maiores concentrações de raízes em camadas mais profundas do solo são alguns fatores que contribuem para dificultar o controle mecânico do capim-braquiária (Victória Filho, 1991).

Num levantamento feito por Christoffoleti & Kanazawa (1987), em algumas unidades de produção de cana-de-açúcar, pertencentes a destilarias de álcool da região oeste de São Paulo, observou-se que 45% das áreas de cana-de-açúcar eram antigamente ocupadas com *B. decumbens*, chegando, em algumas destilarias, a 80% das áreas. A influência da *B. decumbens* na produtividade de cana-de-açúcar é grande, reduzindo a longevidade do canavial para dois cortes. A persistência de *B. decumbens* nestas áreas se deve principalmente à grande e

irregular taxa de germinação de sementes, diferentemente das demais gramíneas, pois suas sementes germinam durante um longo período após o revolvimento do solo, dificultando os métodos de controle (Lorenzi, 1983).

O conhecimento do banco de sementes existentes em pastagens de *Brachiaria* spp é de grande valia quando se pretende substituir essas espécies por outras forrageiras ou culturas, pois permite definir as técnicas necessárias para a erradicação da espécie existente e o potencial de reinfestação da nova pastagem ou cultura pelo capim-braquiária (Rodrigues & Reis, 1994).

### **2.2.2 Banco de sementes**

O banco de sementes de um solo pode ser considerado como a reserva de sementes e propágulos vegetativos (tubérculos, rizomas e estolões), constituindo a origem do ciclo de vida das espécies vegetais (Roberts, 1981).

O tamanho de banco de sementes no solo varia em função dos diferentes ambientes. Fenner (1995) apresentou os seguintes valores em número de sementes por m<sup>2</sup>: áreas cultivadas (20.000 a 40.000); pradarias e pântanos (5.000 a 20.000); florestas temperadas (1.000 a 10.000); florestas tropicais (100 a 1.000); florestas em regiões montanhosas (10 a 100).

Carmona (1995) estimou o banco de sementes em quatro agrossistemas distintos: área de rotação de culturas (soja, pousio e feijão), várzea, pomar de citros e pastagem de *Brachiaria brizantha*. A quantidade média de sementes por m<sup>2</sup> foi de 22.213 na várzea, 6.768 na área de rotação, 3.595 nas coroas de pomar e 529 na pastagem. A pastagem de *B. brizantha* tinha sido implantada há oito anos em Latossolo Vermelho Amarelo, sendo que o controle das plantas daninhas foi feito com roçadeira somente nos anos iniciais de condução da pastagem.

Silva & Dias Filho (2001) verificaram que pastagem de *B. brizantha* com quatro anos de idade apresentou banco de sementes dez vezes menor (930,9 sementes/m<sup>2</sup>) que o da pastagem de *B. humidicola* na mesma idade. Com relação à influência da idade entre as pastagens de *B. humidicola*, o banco de sementes foi menor naquela de 20 anos de idade (1.247 sementes/m<sup>2</sup>), não tendo sido detectada diferença significativa entre as pastagens de 15 (11.602 sementes/m<sup>2</sup>) e quatro anos de idade (9.486,7 sementes/m<sup>2</sup>).

O banco de sementes apresenta dimensão espacial, considerando a distribuição horizontal e a vertical das sementes no solo, que refletem a dispersão inicial na superfície e a subsequente movimentação no solo, e a dimensão temporal, mediante a dormência que distribui a germinação das sementes no decorrer do tempo (Simpson et al., 1989). A dormência é um dos principais mecanismos de preservação de espécies, distribuindo a germinação ao longo do tempo, podendo garantir a sobrevivência de espécies como semente sob condições adversas, mesmo quando a vegetação é completamente eliminada (Carmona, 1992).

A taxa de decréscimo de semente no solo é muito variável entre as espécies dependendo da dormência e longevidade das sementes, condições ambientais, práticas culturais, presença de predadores e microrganismos. Entretanto, ela é lenta o bastante para gerar novos indivíduos por alguns anos na maioria das espécies invasoras. Neste contexto, a aceleração da taxa de estímulo à germinação ou tratamentos deletéricos à semente poderiam contribuir para programas de controle de plantas daninhas (Carmona, 1992).

As práticas de preparo do solo visam destruir plantas e plântulas de invasoras, podendo reduzir o tamanho do banco de sementes através de estímulo à germinação ou perda de viabilidade (Cavers & Benoit, 1989). O efeito de práticas empregadas no preparo do solo sobre o banco de sementes e germinação

dos mesmos é função da distribuição vertical ao longo do perfil antes e após as operações de preparo. Essa distribuição é afetada pelo tipo, velocidade e profundidade de trabalho do implemento utilizado, textura do solo e umidade (Carmona, 1992).

A utilização de técnicas que promovam a inversão das camadas de solo como a aração resulta na melhor distribuição das sementes ao longo do perfil e no enterrio de grandes quantidades de sementes (Ball, 1992). Por outro lado, sob sistema de plantio direto, mais de 60% de todas as sementes de plantas daninhas foram encontradas a 1,0 cm da superfície do solo e poucas sementes foram encontradas abaixo de 10,0 cm (Yenish et al., 1992).

Carmona (1992) ressalta que o plantio direto e o cultivo superficial tendem a acelerar o decréscimo de sementes recém-derrubadas no solo por indução de germinação ou perda de viabilidade. A presença de sementes na camada superficial e o frequente cultivo predispõem a um esgotamento do banco mais rapidamente. Essas situações facilitam a predação, expõem as sementes a ampla variações de temperatura e umidade, auxiliando na quebra da dormência. Para as sementes encontradas abaixo do perfil de cultivo, em que as condições são mais uniformes, a ação dos fatores externos é menor; assim, elas se mantêm viáveis por mais tempo.

Schweizer & Zimdahl (1984), fazendo uma revisão de 50 anos de estudos sobre manejo de culturas, concluíram que quando a produção de sementes de plantas daninhas foi prevenida ou minimizada, a maioria das sementes de espécies indesejáveis foi eliminada do banco de sementes dentro de um a quatro anos, independentemente da prática agrônômica empregada (tipos de preparo, cultivo mínimo, rotação de culturas e uso de herbicidas).

Segundo Rodrigues & Rodrigues (1996), ao se planejar a introdução de uma nova forrageira em áreas ocupadas por *Brachiaria*, recomenda-se evitar a

produção de sementes de capim-braquiária existente com o aumento da taxa de lotação ou o uso de roçadeira no início do florescimento.

O preparo do solo em áreas de *Brachiaria* com vistas ao estabelecimento de outras forrageiras tem, em primeira instância, os seguintes objetivos: quebrar a crosta do solo, promovendo a sua aeração; eliminar as plântulas de capim-braquiária e invasoras presentes; estimular a germinação de sementes para reduzir o banco de sementes existentes no solo; incorporar herbicidas, calcário e fertilizantes, quando se fizer necessário (Rodrigues & Rodrigues, 1996)

A utilização de herbicidas influencia as espécies que compõem o banco de sementes, podendo aumentá-lo ou diminuí-lo dependendo dos produtos utilizados (Ball, 1992). Caetano (2000) observou que a aplicação do herbicida glyphosate (1080 g/ha) em pós-emergência, na linha de plantio de citros, permitiu a maior formação populacional de sementes de plantas daninhas quando comparado com a aplicação de produto à base de diuron (2000 g/ha) também na linha.

Monquero & Christofolleti (2003) avaliaram a influência da aplicação repetitiva do herbicida glyphosate (0; 360; 1440 e 2880 g/ha) sobre a dinâmica do banco de sementes de plantas daninhas. Os autores concluíram que o banco de sementes de caruru (*Amaranthus hybridus* L.) e de fazendeiro (*Galinsoga parviflora* Cav.) diminuiu ao longo do tempo mesmo na menor dose do glyphosate (360 g/ha). Por outro lado, o banco de sementes de trapoeraba (*Commelina benghalensis* L.), corda-de-viola (*Ipomoea grandifolia* (Dammer) O'Donnell) e poaia-branca (*Richardia brasiliensis* Gomes) teve aumento significativo, principalmente nas menores doses do glyphosate.

### 2.2.3 Controle químico

A principal finalidade do uso de herbicidas é diminuir a densidade ou a biomassa das plantas infestantes da área, empregando-se doses mínimas suficientes, e não provocar danos ao desenvolvimento e produtividade das culturas. A aplicação de herbicida envolve conhecimentos sobre movimentação e degradação do herbicida no solo e no ar, características do ambiente e do produto que influenciam sua absorção pela planta, além dos conhecimentos de seus efeitos sobre o ambiente e biodiversidade (Victória Filho, 1987).

O uso de herbicidas no controle de plantas daninhas em pastagens apresenta uma série de vantagens sobre outros métodos, tais como eficiência no controle, alto rendimento operacional e efeito residual. Evangelista et al. (2000) evidenciaram que com a crescente tendência do custo da mão-de-obra, bem como sua escassez em determinadas épocas do ano, os grandes investidores no setor agrícola têm optado pelo uso de herbicidas para o controle mais eficiente das plantas daninhas, com menor custo, o que propicia maior produção e lucro.

Segundo Lima (1993), o controle do capim-braquiária pode ser realizado com a utilização de herbicidas aplicados em pré-emergência (PRÉ) e pós-emergência (PÓS).

O controle em pré-emergência de *B. decumbens* requer um herbicida com potencial residual longo para cobrir toda a fase germinativa, devendo ser facilmente absorvido via coleótilo, em virtude da germinação ocorrer em grande profundidade, chegando até a 8,0 cm (Christoffoleti & Kanazawa, 1987). Lorenzi (1983) relaciona herbicidas que podem ser aplicados separados ou combinados, apresentando controle acima de 85% de *B. decumbens* em aplicações de pré-emergência na cultura da cana-de-açúcar (acetolachlor, alachlor, metolachlor, oryzalin, pendimethalin, tebuthiuron, trifluralin,

atrazine+metolachlor, bromacil+diuron, diuron+hexazinone, diuron+paraquat, diuron+tebuthiuron).

O controle de *B. decumbens* em pós-emergência tardia é uma técnica quase sempre indispensável, pois plantas remanescentes do primeiro controle, podem causar problemas de competição na rebrota da cana-de-açúcar. Esta aplicação deve ser feita quando a *B. decumbens* apresentar intenso perfilhamento e antes que os estolões estejam completamente formados e as sementes maduras, devendo ser efetuada em jato dirigido, evitando as folhas da cana-de-açúcar e utilizando pulverizadores costais pressurizados (Christoffoleti, 1988).

Na aplicação em pós-emergência, o herbicida terá que atravessar a camada cuticular da folha. Essa camada serve como interface entre a planta e o ambiente e possui a função principal de proteger e prevenir a perda de água pelos tecidos da planta, além de constituir eficiente barreira à penetração de compostos estranhos e microrganismos para o interior da planta (Devine et al., 1993). Estudos com vários herbicidas mostram que a absorção é limitada pela quantidade que atravessa a cutícula da folha que, por sua vez, é influenciada pelas condições ambientais, de modo que fatores que condicionam cutículas mais espessas como deficiência hídrica, ventos e temperaturas elevadas promovem menor absorção do herbicida (Hess, 1985).

No manejo de pastagem de *B. brizantha* com glyphosate, visando plantio direto na palha, Carneiro & Borges (1995) observaram que tratamentos com doses de 3,5 L/ha do produto comercial Round up (glyphosate, 360 g/L) foram mais eficazes, do que 2,0 L/ha, no controle das touceiras de capim-braquiária. Analisando a biomassa seca de *B. brizantha*, 30 dias após a aplicação dos herbicidas glyphosate (1440 g/ha) e sulfosate (1440 g/ha), Pires (1998) concluiu que esta espécie é extremamente suscetível a estes dois herbicidas. Outros trabalhos atestam a eficiência do herbicida glyphosate no controle de *B.*

*decumbens* em cana-de-açúcar (Rigler Neto et al., 2002) e em sistema de plantio direto (Scalea, 1993).

O principal problema da aplicação em pós-emergência tardia é a falta de herbicidas seletivos, uma vez que, ao aplicá-los na área infestada com capim-braquiária, estes atingem também a forrageira, que deve ser preservada. Rigler Neto et al. (2002), avaliando a eficiência agrônômica do Roundup Transorb, observaram que a dose de 4,0 L/ha do produto comercial foi, ao mesmo tempo, eficiente no controle de *B. decumbens* e na erradicação da soqueira de cana-de-açúcar RB 82-5336.

Entretanto, Evangelista et al. (2000) verificaram que os herbicidas glyphosate (1440 g/ha), paraquat (600 g/ha) e sulfosate (1920 g/ha), aplicados na entressafra (maio), foram eficientes no controle da *Brachiaria* spp. em capineiras e, principalmente, não influenciaram na produção do capim-elefante, sendo a aplicação feita em área total.

### **2.2.3.1 Características do glyphosate**

O glyphosate (N-fosfonometil-glicina) foi introduzido no mercado em 1971. É um herbicida sistêmico, não-seletivo, altamente solúvel em água e seu mecanismo de ação baseia-se na inibição da ação da enzima 5-enolpiruvilshiquimato-3-fosfato sintase (EPSPs), na rota de síntese dos aminoácidos aromáticos fenilalanina, tirosina e triptofano, que são essenciais para a síntese de proteínas e divisão celular nas regiões meristemáticas da planta. Reduções na síntese desses aminoácidos levam à menor síntese de proteínas e, conseqüentemente, paralisação do crescimento da planta (Vargas et al., 1999).

Conforme Rodrigues & Almeida (1995), o glyphosate é um herbicida para uso agropecuário, principalmente em sistemas de plantio direto, em

ambientes aquáticos, renovação ou eliminação de pastos, e em áreas não-agrícolas para o controle de várias espécies de plantas daninhas anuais e perenes. É um herbicida aplicado em pós-emergência nas plantas daninhas em culturas de ameixa, banana, cana-de-açúcar, cacau, café, citrus, maçã, nectarina, pastagens, pêra, pêssego, seringueira, soja, trigo e uva. Em pastagens, emprega-se, também, em aplicação localizada, para eliminar reboleiras de plantas indesejáveis.

A atividade do glyphosate é reduzida, em contato com solo, em virtude da forte adsorção pelos colóides e da rápida degradação pelos microrganismos. A atividade microbiana é a responsável pela degradação do produto no solo, sendo que aproximadamente 50% da molécula original são metabolizados em 28 dias, chegando a 90% em 90 dias (Rodrigues & Almeida, 1995).

A absorção do glyphosate é foliar, penetrando na cutícula por difusão. A translocação é sistêmica, pelo floema, tanto para as folhas e meristemas aéreos como para os subterrâneos. O sintoma decorrente da ação do herbicida é o amarelecimento progressivo das folhas, murchamento e posterior necrose e morte das plantas, o que demora cerca de 7 a 14 dias (Rodrigues & Almeida, 1995).

Alguns fatores ambientais afetam a absorção e translocação do glyphosate em várias espécies de plantas daninhas, sendo que a absorção é maior, sob condições de adequada umidade do solo, alta umidade relativa (70%) e temperatura moderada (Dickson et al., 1990). A atividade herbicida do glyphosate é afetada pela ocorrência de chuvas, requerendo um período de seis horas sem chuvas, após aplicação, para assegurar absorção pelas plantas daninhas (Rodrigues & Almeida, 1995).

A eficiência dos herbicidas, quando aplicados em plantas sob estresse hídrico, é reduzida, pois as plantas apresentam menor área foliar, cutícula mais densa e espessa e, em gramíneas, enrolamento das folhas. Adicionalmente, o

movimento de água e de fotoassimilados dentro da planta podem ser reduzidos, limitando, assim, a translocação dos herbicidas até o seu sítio de ação (Muzik, 1976).

A redução na absorção e translocação do herbicida em plantas crescidas sob condições de estresse hídrico pode ser a explicação do ineficiente controle das plantas daninhas em determinados locais. Segundo Pires (1998), o estresse hídrico reduziu a taxa fotossintética e transpiratória, o diâmetro do feixe vascular, a espessura do limbo foliar, a área foliar e a biomassa seca de *Brachiaria brizantha*, contribuindo para menor absorção e translocação dos herbicidas glyphosate e sulfosate.

### **3 MATERIAL E MÉTODOS**

#### **3.1 Localização e características climáticas da região**

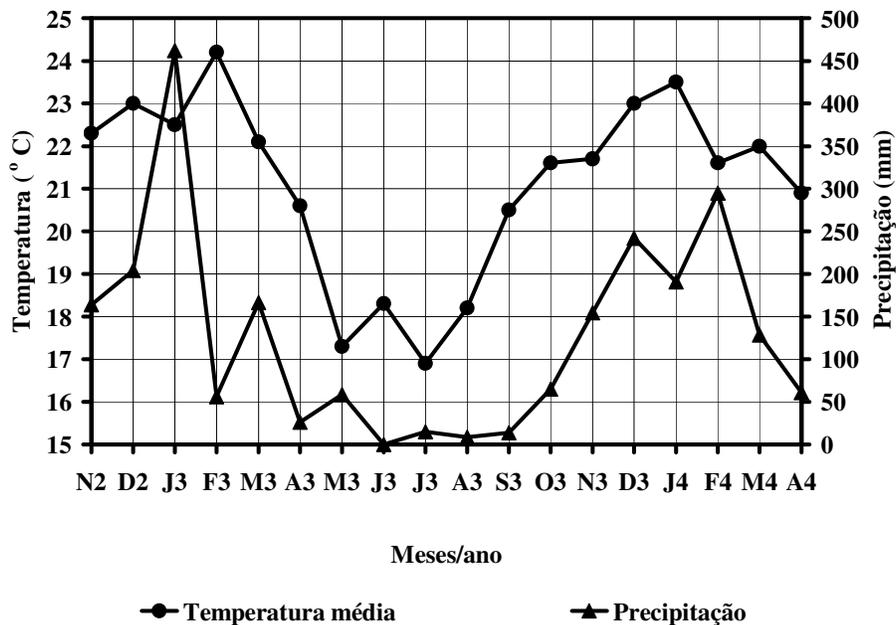
Dois experimentos foram instalados em área do Departamento de Zootecnia da Universidade Federal de Lavras (UFLA), em Lavras, região sul de Minas Gerais. Uma área foi formada em dezembro de 1999, denominada capineira velha, e outra área implantada em janeiro de 2002, denominada capineira nova.

Segundo Castro Neto et al. (1980), Lavras situa-se a 21° 14' de latitude Sul e 45° 00' de longitude Oeste, com uma altitude de 918 m. Pela classificação de Koppen, o clima da região é do tipo Cwb (subtropical moderado úmido), tendo duas estações distintas: uma seca, de abril a setembro, e outra chuvosa, de outubro a março. A precipitação média anual é de 1493 mm, com temperaturas médias de máxima e mínima de 26,0 e 14,6°C, respectivamente.

Os dados relativos à temperatura e precipitação pluviométrica, durante a condução dos experimentos, obtidos na Estação Climatológica Principal de Lavras, encontram-se na Figura 1.

#### **3.2 Solo e propriedades químicas**

O solo em que foram instaladas as áreas experimentais (capineira velha e nova) é classificado como Latossolo Vermelho Escuro distrófico, textura argilosa.



**FIGURA 1.** Temperatura média e precipitação ocorrida durante o período de novembro de 2002 (N2) a abril de 2004 (A4), UFLA-Lavras, MG.

### 3.2.1 Capineira nova

A área onde foi instalada a capineira nova era anteriormente ocupada por *B. decumbens*. Antes do plantio do capim-elefante foram coletadas amostras de solo (agosto de 2001). As amostras foram analisadas pelo Departamento de Ciências do Solo da UFLA, Lavras-MG, e suas características estão apresentadas no Quadro 1.

O preparo do solo constou de uma aração e uma gradagem. De acordo com os resultados da análise de solo, não foi necessária a aplicação de corretivos. O plantio do capim-elefante Cameroon ocorreu em 16/01/2002, em

sulcos de 0,15 m de profundidade e espaçados de 1,00 m entre si. As mudas (colmos inteiros com folhas), com 120 dias de idade, foram colocadas no fundo do sulco, de maneira que a base de uma coincidissem com a região apical da outra (sistema pé-com-ponta).

**QUADRO 1.** Caracterização química do solo (0-20 cm)\* para implantação do capim-elefante.

<b>Atributos</b>	<b>Valores</b>	<b>Interpretação</b>
pH em água	6,3	Acidez Fraca
P (mg/dm <sup>3</sup> )	1,4	Muito Baixo
K <sup>+</sup> (mg/dm <sup>3</sup> )	34	Baixo
Ca <sup>2+</sup> (cmol <sub>c</sub> /dm <sup>3</sup> )	5,1	Muito Bom
Mg <sup>2+</sup> (cmol <sub>c</sub> /dm <sup>3</sup> )	0,9	Médio
Al <sup>3+</sup> (cmol <sub>c</sub> /dm <sup>3</sup> )	0,1	Muito Baixo
H <sup>+</sup> +Al <sup>3+</sup> (cmol <sub>c</sub> /dm <sup>3</sup> )	2,6	Médio
SB (cmol <sub>c</sub> /dm <sup>3</sup> )	6,1	Muito Bom
t (cmol <sub>c</sub> /dm <sup>3</sup> )	6,2	Bom
T (cmol <sub>c</sub> /dm <sup>3</sup> )	8,7	Bom
m (%)	1,6	Muito Baixo
V (%)	70,1	Bom
P-rem (mg/L)	9,9	--

\*: Análises realizadas no Departamento de Solos da UFLA, segundo a metodologia da EMBRAPA (1997).

Por ocasião do plantio e de acordo com os resultados da análise de solo (Quadro 1), foi realizada adubação de formação, conforme Cantarutti et al. (1999), que consistiu na aplicação de 30 kg/ha de FTE BR-16, 110 kg P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>/ha, 60 kg K<sub>2</sub>O/ha e 100 kg N/ha, utilizando como fontes superfosfato simples,

cloreto de potássio e sulfato de amônio, respectivamente. O superfosfato simples e o FTE BR-16 foram distribuídos em uma única aplicação nos sulcos de plantio, antes da colocação das mudas, enquanto o cloreto de potássio e o sulfato de amônio foram distribuídos em cobertura aos 30 dias após o plantio. Após a formação da capineira, realizou-se um corte em 16/07/2002, apenas como parte do manejo do capim-elefante.

No primeiro (2002/2003) e segundo anos (2003-2004) foram coletadas amostras de solo da área experimental (setembro/2002 e setembro/2003). As amostras foram analisadas pelo Departamento de Ciências do Solo da UFLA, Lavras-MG, e suas características estão apresentadas no Quadro 2.

**QUADRO 2.** Caracterização química do solo (0-10 cm)\* da capineira nova no primeiro (2002-2003) e segundo anos de avaliação (2003-2004).

Atributos	Primeiro Ano		Segundo Ano	
	Valores	Interpretação	Valores	Interpretação
pH em água	6,0	Acidez Média	5,8	Acidez Média
P (mg/dm <sup>3</sup> )	2,3	Muito Baixo	1,7	Muito Baixo
K <sup>+</sup> (mg/dm <sup>3</sup> )	25	Baixo	40	Baixo
Ca <sup>2+</sup> (cmol <sub>c</sub> /dm <sup>3</sup> )	4,4	Muito Bom	4,4	Muito Bom
Mg <sup>2+</sup> (cmol <sub>c</sub> /dm <sup>3</sup> )	0,6	Médio	0,6	Médio
Al <sup>3+</sup> (cmol <sub>c</sub> /dm <sup>3</sup> )	0,1	Muito Baixo	0,0	Muito Baixo
H <sup>+</sup> +Al <sup>3+</sup> (cmol <sub>c</sub> /dm <sup>3</sup> )	2,6	Médio	3,2	Médio
SB (cmol <sub>c</sub> /dm <sup>3</sup> )	5,1	Bom	5,1	Bom
t (cmol <sub>c</sub> /dm <sup>3</sup> )	5,2	Bom	5,1	Bom
T (cmol <sub>c</sub> /dm <sup>3</sup> )	7,7	Médio	8,3	Médio
m (%)	1,9	Muito Baixo	0,0	Muito Baixo
V (%)	66,1	Bom	61,4	Bom
P-rem (mg/L)	9,7	--	12,9	--

\*: Análises realizadas no Departamento de Solos da UFLA, segundo a metodologia da EMBRAPA (1997).

De acordo com os resultados da análise de solo, foi realizada adubação de manutenção, segundo Cantarutti et al. (1999), que consistiu da aplicação de 50 kg P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>/ha/ano e 200 kg K<sub>2</sub>O/ha/ano, utilizando como fontes superfosfato simples e cloreto de potássio, sendo as mesmas doses para 2002/2003 e 2003/2004. O superfosfato simples foi distribuído em uma única aplicação no início da estação chuvosa, em ambos os anos (Quadro 3). O cloreto de potássio foi distribuído em duas aplicações após os cortes do capim-elefante no período das águas (Quadro 3), juntamente com a adubação nitrogenada, em ambos os anos (2002/2003 e 2003/2004).

**QUADRO 3.** Atividades realizadas, época e respectivas adubações.

<b>Atividades</b>	<b>Época</b>	<b>Adubação</b>
<b>Implantação</b>		
Plantio	16/01/2002	110 kg P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> /ha + 30 kg FTE BR-16/ha
Cobertura	16/02/2002	60 kg K <sub>2</sub> O/ha + 100 kg N/ha
Corte*	16/07/2002	Sem adubação
<b>Primeiro Ano (2002-2003)</b>		
Uniformização	02/12/2002	50 kg P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> /ha + 100 kg K <sub>2</sub> O/ha + ½ N/ha
1º Corte	28/02/2003	100 kg K <sub>2</sub> O/ha + ½ N/ha
2º Corte	29/05/2003	Sem adubação
3º Corte	25/11/2003	50 kg P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> /ha + 100 kg K <sub>2</sub> O/ha + ½ N/ha
<b>Segundo Ano (2003-2004)</b>		
4º Corte	03/02/2004	100 kg K <sub>2</sub> O/ha + ½ N/ha
5º Corte	14/04/2004	Sem adubação

\*: Corte realizado apenas como manejo da capineira

### 3.2.2 Capineira velha

A capineira velha foi implantada em dezembro de 1999, sendo submetida a cortes para produção de silagem (março de 2000; fevereiro de 2001; março de 2002), para fornecimento aos rebanhos de bovinos e ovinos do Departamento de Zootecnia da UFLA. Em virtude da grande infestação pelo capim-braquiária, somente se fazia um corte do capim-elefante por ano.

No primeiro (2002/2003) e segundo anos de avaliação (2003-2004) foram coletadas amostras de solo da área experimental (setembro/2002; setembro/2003). As amostras foram analisadas pelo Departamento de Ciências do Solo da UFLA, Lavras-MG, e suas características estão apresentadas no Quadro 4.

**QUADRO 4.** Caracterização química do solo (0-10 cm)\* da capineira nova no primeiro (2002-2003) e segundo anos de avaliação (2003-2004).

Atributos	Primeiro Ano		Segundo Ano	
	Valores	Interpretação	Valores	Interpretação
pH em água	6,4	Acidez Fraca	6,1	Acidez Fraca
P (mg/dm <sup>3</sup> )	0,6	Muito Baixo	0,9	Muito Baixo
K <sup>+</sup> (mg/dm <sup>3</sup> )	40	Baixo	27	Baixo
Ca <sup>2+</sup> (cmol <sub>c</sub> /dm <sup>3</sup> )	2,9	Bom	2,6	Bom
Mg <sup>2+</sup> (cmol <sub>c</sub> /dm <sup>3</sup> )	1,5	Bom	1,0	Bom
Al <sup>3+</sup> (cmol <sub>c</sub> /dm <sup>3</sup> )	0,1	Muito Baixo	0,0	Muito Baixo
H <sup>+</sup> +Al <sup>3+</sup> (cmol <sub>c</sub> /dm <sup>3</sup> )	2,9	Médio	2,9	Médio
SB (cmol <sub>c</sub> /dm <sup>3</sup> )	4,5	Bom	3,7	Bom
t (cmol <sub>c</sub> /dm <sup>3</sup> )	4,6	Médio	3,7	Médio
T (cmol <sub>c</sub> /dm <sup>3</sup> )	7,4	Médio	6,6	Médio
m (%)	2,2	Muito Baixo	0,0	Muito Baixo
V (%)	60,8	Bom	56,1	Médio
P-rem (mg/L)	9,1	--	10,9	--

\*: Análises realizadas no Departamento de Solos da UFLA, segundo a metodologia da EMBRAPA (1997).

De acordo com os resultados da análise de solo foi realizada adubação de manutenção, conforme Cantarutti et al. (1999), que consistiu da aplicação de 50 kg P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>/ha/ano e 200 kg K<sub>2</sub>O/ha/ano, utilizando como fontes superfosfato simples e cloreto de potássio, sendo as mesmas doses para 2002/2003 e 2003/2004. O superfosfato simples foi distribuído em uma única aplicação no início da estação chuvosa, em ambos os anos (Quadro 5). O cloreto de potássio foi distribuído em duas aplicações após os cortes do capim-elefante no período das águas (Quadro 5), juntamente com a adubação nitrogenada, em ambos os anos (2002/2003 e 2003/2004).

**QUADRO 5.** Atividades realizadas, época e respectivas adubações.

<b>Atividades</b>	<b>Época</b>	<b>Adubação</b>
<b>Primeiro Ano (2002-2003)</b>		
Uniformização	01/12/2002	50 kg P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> /ha + 100 kg K <sub>2</sub> O/ha + ½ N/ha
1° Corte	27/02/2003	100 kg K <sub>2</sub> O/ha + ½ N/ha
2° Corte	28/05/2003	Sem adubação
3° Corte	24/11/2003	50 kg P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> /ha + 100 kg K <sub>2</sub> O/ha + ½ N/ha
<b>Segundo Ano (2003-2004)</b>		
4° Corte	02/02/2004	100 kg K <sub>2</sub> O/ha + ½ N/ha
5° Corte	13/04/2004	Sem adubação

### **3.3 Delineamento experimental**

Nas duas áreas experimentais, o delineamento experimental utilizado foi em blocos casualizados com 17 tratamentos e três repetições. Os tratamentos foram arrançados em esquema fatorial 4x4+1, sendo: quatro doses de glyphosate

(0, 720, 1440, 2160 g/ha/aplicação); quatro doses de nitrogênio (0, 75, 150 e 225 kg N/ha/ano); um tratamento adicional (testemunha com capina).

As parcelas foram constituídas de quatro fileiras de capim-elefante de 5,0 m de comprimento, espaçadas entre si de 1,0 m, perfazendo área total de 20,0 m<sup>2</sup>. A área útil constituiu-se de duas fileiras centrais, descontando-se 0,50 m nas extremidades, perfazendo 8,0 m<sup>2</sup>. A área restante, 12,0 m<sup>2</sup>, correspondeu à bordadura.

### **3.4 Características avaliadas**

Nas duas áreas experimentais, as características avaliadas para o capim-elefante foram:

- Altura da planta;
- Número de perfilhos basais;
- Produção de matéria seca (MS);
- Teor de proteína bruta (PB);
- Teor de fibra em detergente ácido (FDA);
- Teor de fibra em detergente neutro (FDN);
- Teor de nutrientes digestíveis totais (NDT)
- Extração de nutrientes e custo de adoção da tecnologia.

Nas duas áreas experimentais, as características avaliadas para o capim-braquiária foram:

- Tamanho do banco de sementes (BS);
- Produção de matéria seca (MS).

### 3.5 Condução do experimento e metodologia das avaliações

O corte de uniformização foi realizado em 01/12/2002 (capineira velha) e 02/12/2002 (capineira nova), sendo feito manualmente com o uso do podão. Nas duas áreas experimentais, o intervalo entre cortes no primeiro ano (2002/2003), em virtude da grande infestação do capim-braquiária, foi de 90 dias no período das águas (27 e 28/02/2003; 28 e 29/05/2003) e de 180 dias no período seco (24 e 25/11/2003), respectivamente. No segundo ano (2003-2004), devido à menor infestação do capim-braquiária, o intervalo entre cortes no período das águas foi reduzido para 70 dias (02 e 03/2004; 13 e 14/04/2004), respectivamente..

As aplicações de nitrogênio e do herbicida glyphosate foram feitas imediatamente após os cortes no período das águas, em ambos os anos (dezembro/2002; fevereiro/2003; novembro/2003; fevereiro/2004). A adubação nitrogenada foi aplicada juntamente com a potássica (Quadros 3 e 5), próximo às fileiras de capim-elefante.

As aplicações do herbicida glyphosate foram realizadas com pulverizador costal a pressão constante ( $\text{CO}_2$ ) de  $2,8 \text{ kg/cm}^2$ , munido com protetor tipo “Chapéu de Napoleão”, com bico leque 110.02 e volume de aplicação de calda equivalente a 400 L/ha. As aplicações foram efetuadas na ausência de vento, sempre no final da tarde. As características físico-químicas do herbicida glyphosate encontram-se no Quadro 6.

Nas respectivas datas de cortes foi efetuada a avaliação de altura de planta que foi realizada com o uso de uma régua graduada, medindo-se do nível do solo até a inserção da última folha, em três perfilhos representativos de cada parcela. Nesta mesma data, o número de perfilhos basais foi avaliado através da contagem de perfilhos na área útil, sendo os valores caracterizados em número de perfilhos basais/ $\text{m}^2$ .

**QUADRO 6.** Principais características do herbicida Glyphosate.

<b>Descrição</b>	<b>Características</b>
Grupo Químico	Derivados da glicina
Nome Químico	N-(fosfometil) glicina
Nome Comum	Glyphosate
Solubilidade em água	15.700 ppm a 25°C e pH 7 (ácido) 900.000 ppm 25°C pH 7 (sal isopropilamina)
Densidade	1,74 g/cm <sup>3</sup> (ácido)
Pressão de vapor	1,84x10 <sup>-7</sup> mmHg a 45°C (ácido)
pKa	2,6 e 10,3
K <sub>ow</sub>	0,0006 - 0,0017
Produto Comercial	Round up
Formulação (equivalente ácido)	Concentrado solúvel, 360 g/L
Classe Toxicológica	IV – Pouco Tóxico
Dose recomendada - Pastagens	0,18 a 2,16 kg e.a./ha
Absorção	Foliar
Corrosividade	Ferro e material galvanizado
Armazenamento	5 anos em condições normais

Fonte: Rodrigues & Almeida (1995)

Os cortes do capim-elefante, nas duas áreas experimentais, foram efetuados ao nível do solo, usando podão, colhendo-se a biomassa da área útil. A massa verde foi colocada em lona e pesada no próprio local, em uma balança tipo dinamômetro, com divisões de 200 g, montada em um tripé. Em seguida, retirou-se uma amostra representativa de cada parcela.

As amostras (planta inteira) foram picadas em picadora convencional de forragem, sendo a forragem colocada em sacos de papel. Para a determinação

dos teores de matéria seca (MS), foi realizada uma pré-secagem das amostras, em estufa de circulação forçada de ar, em temperatura de 55 a 60°C por 72 horas. Em seguida foram feitas a pesagem e a moagem do material utilizando moinho estacionário com peneira de 1 mm. Posteriormente, foram tomadas amostras (3 g) deste material, as quais foram levadas à estufa a 105°C para determinação da MS (secagem definitiva) (AOAC, 1990). Todas as demais análises foram corrigidas com base nesta determinação.

A produção de MS das parcelas foi calculada a partir da forragem verde, colhida na área útil, corrigindo-se pelo seu respectivo teor de MS. A determinação dos teores de proteína bruta (PB) foi feita de acordo com as técnicas da AOAC (1990), enquanto os teores de fibra em detergente ácido (FDA) e fibra em detergente neutro (FDN) foram determinados segundo método de Van Soest (AOAC, 1990). A determinação dos teores de nutrientes digestíveis totais (NDT) foi feita por meio de cálculos, como se segue:

$$\text{NDT (\%MS)} = 88,9 - [\text{FDA (\%MS)} \times 0,779]$$
(Teixeira, 1997; citado por David, 2001).

Os cortes do capim-braquiária, nas duas áreas experimentais, foram efetuados ao nível do solo, colhendo-se a biomassa contida em um quadrado de 1 m<sup>2</sup>. A massa verde colhida de cada parcela era pesada no próprio local, em uma balança mecânica com divisões de 25 g. Em seguida, a amostra era colocada em sacos de papel, para determinação dos teores de MS (AOAC, 1990). Posteriormente, a produção de MS das parcelas foi calculada a partir da forragem verde, colhida no quadrado, corrigindo-se pelo seu respectivo teor de MS.

O procedimento para quantificação do banco de sementes de *B. decumbens* foi realizado conforme Buhler & Maxwell (1993), com algumas modificações propostas por Caetano (2000), Monquero & Christoffoleti (2003).

As amostragens de solo foram feitas com trado caneco de 3,8 cm de diâmetro, na profundidade de 0-10 cm (capineira velha e nova). Efetuou-se amostragem sistemática coletando-se cinco amostras por parcela no início (dezembro/2002) e no final do experimento (abril/2004). Logo após a coleta, a amostra foi acondicionada em sacos plásticos, identificada e transportada para o Laboratório de Nutrição Animal do Departamento de Zootecnia/UFLA. As amostras foram homogêneas e secas em estufa de circulação forçada a 35°C por 12 horas; em seguida elas foram acondicionadas em sacos plásticos para determinações posteriores.

No Laboratório de Solos da Universidade Federal de Mato Grosso (UFMT), cerca de 100 g de solo de cada amostra foram colocados em garrafa de centrífuga com capacidade de 250 mL; adicionaram-se ao solo 100 mL de solução dispersante, formada por 250 g de carbonato de potássio ( $K_2CO_3$ ) dissolvido em 500 mL de água. O carbonato de potássio foi utilizado, pois aumenta a densidade da solução e separa o material orgânico da parte mineral do solo, obtendo-se melhor separação das sementes. As garrafas foram agitadas manualmente por um minuto e centrifugadas por 15 minutos a 10.000 rpm, separando-se, assim, a matéria mineral que ficou decantada no fundo do recipiente da matéria orgânica, que ficou como sobrenadante.

Os sobrenadantes foram passados por uma peneira de 35 mesh de malha e o material retido foi lavado em água corrente e colocado em placa de Petri revestida com papel de filtro. Posteriormente, as sementes, juntamente com o material orgânico, foram secas em estufa de circulação forçada de ar a 35°C por 12 horas. Em seguida, realizou-se separação e posterior contagem das sementes de *B. decumbens*.

A densidade do solo, determinada pelo método do anel volumétrico (EMBRAPA, 1997), foi de 1,24 g/cm<sup>3</sup> (capineira velha) e 1,10 g/cm<sup>3</sup> (capineira

nova). Considerou-se que uma fatia de solo de um hectare ( $10.000 \text{ m}^2$ ) com 10 cm de profundidade, cujo volume é de  $1.000 \text{ m}^3$ , pesa em média 1.240.000 kg (capineira velha) e 1.100.000 kg (capineira nova). O número provável de sementes/ha na capineira velha (NPHV) e nova (NPHN), a 10 cm de profundidade, foi calculado da seguinte forma:

$$\text{NPHV} = (\text{sementes extraídas/amostra} \times 1.240.000 \text{ kg}) / (\text{peso da amostra em kg});$$

$$\text{NPHN} = (\text{sementes extraídas/amostra} \times 1.100.000 \text{ kg}) / (\text{peso da amostra em kg}).$$

A eficiência de utilização do nitrogênio (E.U.N.) foi determinada através da seguinte equação matemática proposta por Carvalho & Saraiva (1987):

$$\text{EUN} = (\text{kg MS produzida na dose } N_n - \text{Kg MS produzida na dose } N_0) / (\text{kg N aplicado}).$$

Para os minerais cálcio (Ca), fósforo (P), potássio (K), magnésio (Mg), enxofre (S), cobre (Cu) e zinco (Zn), as determinações foram feitas empregando-se a metodologia de Malavolta (1997), adaptada pelo Laboratório de Análise Foliar do Departamento de Química da UFLA. Em seguida, calculou-se a quantidade do elemento extraída pelas plantas de capim-elefante, multiplicando-se o teor de cada elemento pela produção de matéria seca por hectare e dividindo-se por cem.

Com relação ao custo de adoção da tecnologia, o valor unitário, quantidade e rendimento das operações mecanizadas e manuais foram obtidos do ANUALPEC (2003) e ANUALPEC (2004).

### **3.6 Análise estatística**

Os dados obtidos foram analisados pelo software computacional SAEG – Sistema de Análise Estatística e Genética (Ribeiro Junior, 2001), utilizando análise de variância e de regressão. Os efeitos da adubação nitrogenada e do

herbicida glyphosate sobre as demais características estudadas foram avaliados mediante análise de regressão para duas variáveis independentes.

O modelo estatístico utilizado foi:

$$Y_{ijkl} = \mu + B_j + G_i + N_k + GN_{ik} + C_l + E_{ijkl}$$

Sendo:

$Y_{ijkl}$  = observação referente ao herbicida  $i$ , do bloco  $j$ , na adubação nitrogenada  $k$ , capina  $l$ ;

$\mu$  = média geral do experimento;

$B_j$  = efeito do bloco  $j$ , com  $j = 1, 2, 3$ ;

$G_i$  = efeito do glyphosate  $i$ , com  $i = 1, 2, 3, 4$ ;

$N_k$  = efeito do nitrogênio  $k$ , com  $k = 1, 2, 3, 4$ ;

$GN_{ik}$  = efeito da interação do herbicida  $i$  com a adubação nitrogenada  $k$ ;

$C_l$  = efeito da capina  $l$ , com  $l = 1$ ;

$E_{ijkl}$  = erro experimental associado à cada observação, que admite-se com distribuição normal de média zero e variância constante  $\sigma^2$ .

## 4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

### 4.1 Capineira velha

#### 4.1.1 Capim-elefante

##### 4.1.1.1 Produção de matéria seca

Na Tabela 1A são apresentados os resumos da análise de variância e de regressão dos dados de produção de matéria seca do capim-elefante (t/ha/ano) no primeiro e segundo anos de avaliação. Observou-se efeito linear ( $P < 0,01$ ) do glyphosate (G), nitrogênio (N) e interação (GxN) sobre a produção de matéria seca do capim elefante em ambos os anos.

A associação entre glyphosate e nitrogênio promoveu incrementos na produção de matéria seca do capim-elefante (Figuras 2a e 2b). Na ausência de glyphosate e de nitrogênio, a produção alcançada foi de 3,03 (1º ano) e 3,87 t/ha (2º ano). Entretanto, na combinação 225 kg N/ha/ano e 2160 g/ha/aplicação de glyphosate, os rendimentos foram de 22,95 (1º ano) e 27,92 t/ha (2º ano), correspondendo a incrementos de 657 e 621%, respectivamente.

A menor produção de matéria seca do capim-elefante, na ausência de glyphosate e de nitrogênio, em ambos os anos, ocorreu devido à ação direta da competição pelos elementos vitais (água, luz e nutrientes) que se estabeleceu com o capim-braquiária.

A aplicação do herbicida glyphosate proporcionou a eliminação de plântulas e plantas de *B. decumbens*, reduzindo a competição com o capim-elefante; além disso, não foi verificado sintoma de fitotoxicidade nas rebrotas do capim-elefante. O coeficiente de correlação entre produção de matéria seca do capim-elefante e produção de matéria seca do capim-braquiária foi de -0,79\*\*.

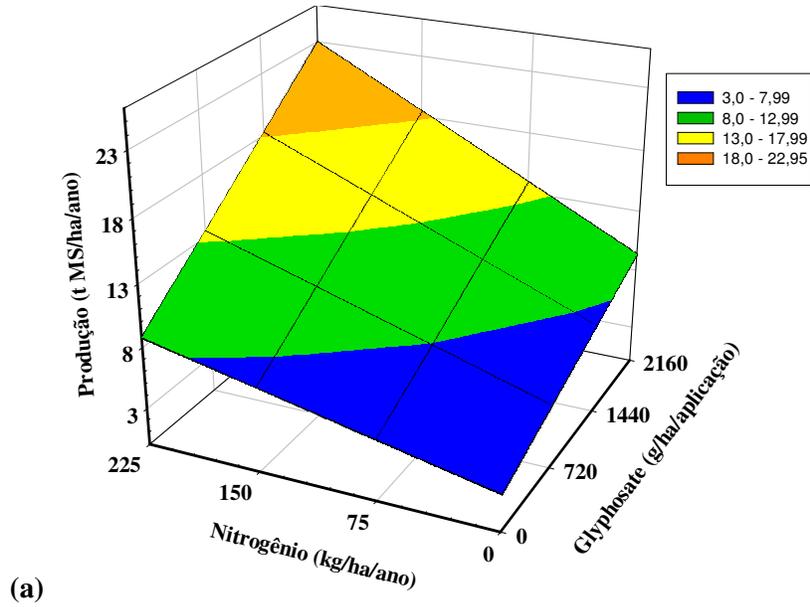
Isto representa que à medida que diminuiu a produção de matéria seca do capim-braquiária ocorreu um aumento da produção de matéria seca do capim-elefante.

Kuva et al. (2001) também observaram que 3,70 g/m<sup>2</sup> de MS acumulada do capim-braquiária foram suficientes para reduzir a produtividade da cana-de-açúcar da ordem de 1,0 t MV/ha.

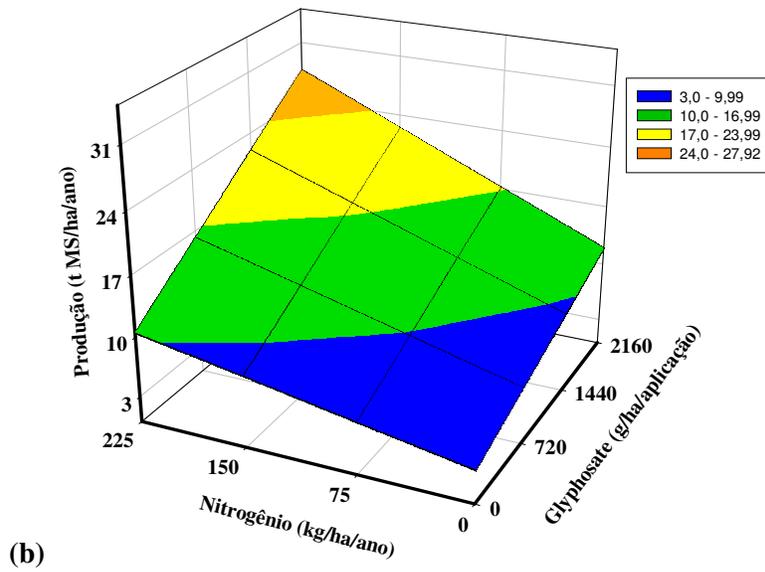
Evangelista et al. (2000) também verificaram que os herbicidas glyphosate (1440 g/ha), sulfosate (1920 g/ha) e paraquat (600 g/ha), aplicados em área total, foram eficientes no controle de *Brachiaria* spp. e não influenciaram na produção do capim-elefante. Entretanto, através de observações visuais realizadas no decorrer do experimento, os autores constataram que no início das brotações de capim-elefante, após as aplicações dos herbicidas, havia diferenças nas colorações, vindo a desaparecer com o tempo. As brotações que receberam aplicações de glyphosate e paraquat apresentaram colorações roxas/marrons, enquanto aquelas tratadas com sulfosate apresentaram colorações amareladas e as não tratadas colorações verde e verde escuras.

À medida que aumentou a quantidade de nitrogênio para uma mesma dose de glyphosate, observaram-se incrementos na produção de matéria seca do capim-elefante (Figuras 2a e 2b). Entre os macronutrientes, o nitrogênio é o responsável pelo alcance de máxima produtividade por uma planta forrageira pois permite, estando todos os nutrientes em quantidades adequadas, que a planta desenvolva seu potencial de produtividade. A adubação nitrogenada estimula mais rapidamente o crescimento do capim-elefante, sendo possíveis colheitas mais frequentes de forragem mais digestível, além de promover o sombreamento mais rápido nas entrelinhas, reduzindo o crescimento do capim-braquiária.

$$\hat{Y}_a = 3,029000 + 0,002949G^{**} + 0,025696N^{**} + 0,000016GN^{**} \quad (R^2=0,9831)$$



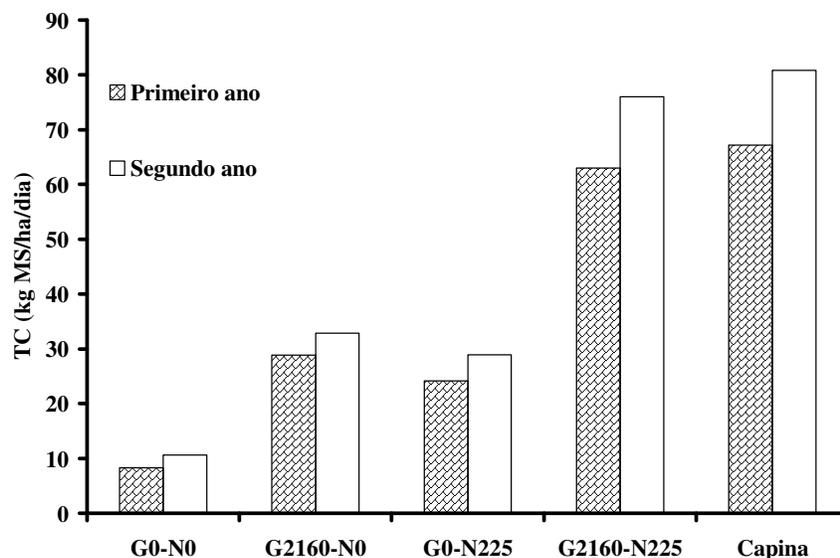
$$\hat{Y}_b = 3,866224 + 0,003763G^{**} + 0,029725N^{**} + 0,000019GN^{**} \quad (R^2=0,9767)$$



**FIGURA 2.** Produção de matéria seca do capim-elefante no primeiro (a) e segundo ano (b) em função das doses de nitrogênio e glyphosate.

Os rendimentos de forragem, obtidos no presente estudo com a aplicação da dose mais elevada de nitrogênio (225 kg N/ha/ano) e de glyphosate (2160 g/ha/aplicação), foram superiores aos obtidos por Ribeiro (1995), que relatou produção de 14,22 e 13,66 t MS/ha, quando o capim-elefante Anão foi cortado ao atingir 80 e 120 cm de altura e recebeu aplicação de 300 kg N/ha. Martello (1999) também verificou que aplicação do nitrogênio no final do período das águas, além de aumentar a produção de matéria seca do capim-elafante Guaçu nos três primeiros cortes (maio, setembro e novembro) e no total anual, aumentou de 27 para 34% a proporção de forragem produzida no período das secas, quando se elevou a dose de nitrogênio de 60 para 240 kg/ha, respectivamente.

A combinação 2160 g/ha/aplicação de glyphosate e 225 kg N/ha/ano proporcionou taxas de crescimento de 62,9 e 76,5 kg MS/ha/dia para o primeiro e segundo anos de avaliação, respectivamente (Figura 3). Esta taxa de crescimento foi superior à observada por Gomide et al. (1974) para quatro variedades de capim-elefante (24,9 kg MS/ha/dia) em solo arenoso de cerrado. Entretanto, foi inferior à verificada por Eagles e Wilson (1972), citados por Rodrigues & Rodrigues (1987), com capim-elefante cultivado nas condições edafoclimáticas de El Salvador (232,0 kg MS/ha/dia).



**FIGURA 3.** Taxas de crescimento (TC) do capim-elefante no primeiro e segundo anos em função da combinação de doses de glyphosate, nitrogênio e testemunha com capina.

A produção de matéria seca de gramíneas forrageiras em resposta a níveis crescentes de nitrogênio é linear dentro de certos limites, que variam com o potencial genético, fatores do solo, clima e manejo. As pesquisas têm mostrado que o uso da adubação nitrogenada influencia positivamente a produção de matéria seca do capim-elefante, algumas com maiores e outras com menores respostas (Gomide, 1994). Todavia, essas altas produções de matéria seca obtida em função de crescentes doses de nitrogênio aplicado ao solo nem sempre apresentam boa eficiência na utilização do nitrogênio, para todas as dosagens aplicadas (Vicente-Chandler et al., 1964; Andrade, 1997).

A eficiência de resposta ao nitrogênio, avaliada no presente trabalho, relativa às produções observadas em dois anos de avaliação, variou de 25,7 a

60,3 kg MS/kg N e de 29,7 a 70,8 kg MS/kg N para o primeiro e segundo anos, respectivamente, e equivalem às relatadas por Vicente-Chandler et al. (1959), que encontraram, para capim-elefante Napier, eficiências de 47,3 e 53,9 kg MS/kg N, respectivamente, para as doses de 224 e 448 kg/ha/ano. Todavia, são superiores aos obtidos por Paciullo (1997) que, avaliando o capim-elefante Anão, encontrou eficiências de resposta de 8,5 a 20,1 kg MS/kg N, para as plantas cortadas com 80 cm de altura, e de 11,0 a 20,4 kg MS/kg N, para as plantas cortadas com 120 cm.

Com relação à eficiência de utilização do nitrogênio, deve-se reconhecer os limites de linearidade da resposta, evitando doses que correspondam a incrementos decrescentes da produção forrageira. Para Carvalho & Saraiva (1987), ocorrem perdas de nitrogênio toda vez que se aplica esse elemento no solo, sendo as mais comuns através de volatilização e lixiviação, acarretando baixas taxas de eficiência na utilização de nitrogênio. Estes autores chamam a atenção para a necessidade de estimar este parâmetro, visto que indicará o nível de nitrogênio mais eficiente a ser aplicado no solo e, conseqüentemente, menor custo de produção das pastagens.

#### **4.1.1.2 Número de perfilhos basais**

Na Tabela 2A são apresentados os resumos da análise de variância e de regressão dos dados de número médio de perfilhos basais produzidos pelo capim-elefante (perfilhos/m<sup>2</sup>) no primeiro e segundo anos de avaliação. Observou-se efeito linear ( $P < 0,01$ ) do glyphosate (G) e nitrogênio (N) sobre o número médio de perfilhos basais produzidos em ambos os anos.

A aplicação do glyphosate e do nitrogênio promoveu incrementos no número médio de perfilhos basais produzidos pelo capim-elefante na capineira velha (Figuras 4a e 4b). Na ausência do glyphosate e nitrogênio, a produção

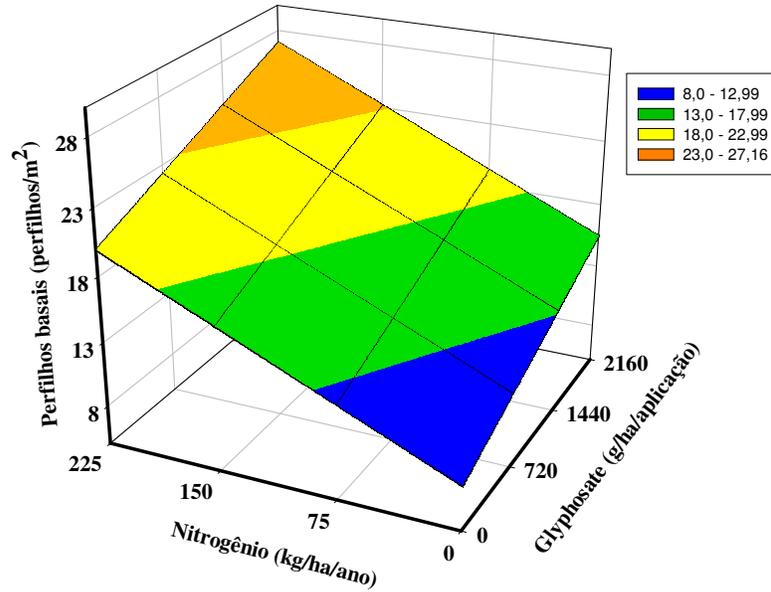
média foi de 8,42 (1º ano) e 6,04 perfilhos basais/m<sup>2</sup> (2º ano). Entretanto, na combinação 225 kg N/ha/ano e 2160 g/ha/aplicação de glyphosate, a produção média foi de 27,16 (1º ano) e 29,43 perfilhos basais/m<sup>2</sup>, correspondendo a incrementos de 222 e 387%, respectivamente.

Os números de perfilhos basais produzidos, em ambos os anos, com a aplicação da dose mais elevada de glyphosate e nitrogênio podem ser considerados baixos quando comparados aos obtidos por Botrel et al. (1998), que verificaram média de 35 perfilhos basais/m<sup>2</sup> em novos clones de capim-elefante. Todavia, são superiores aos obtidos por Lira et al. (1998), que relataram, para sete clones de capim-elefante, média de 24 perfilhos basais/m<sup>2</sup>. Também são superiores aos obtidos por Poli et al. (1994) que observaram, para capim-elefante Cameroon, média de 22,50 perfilhos basais/m linear.

O perfilhamento auxilia o estabelecimento e a perenidade das gramíneas forrageiras, assegura maior proteção ao solo contra a ação dos fatores do ambiente, bem como controla a presença de plantas invasoras através do sombreamento. Além disso, Corsi (1986) afirma que densidade e o peso dos perfilhos são os únicos fatores que efetivamente determinam alterações na produção da gramínea.

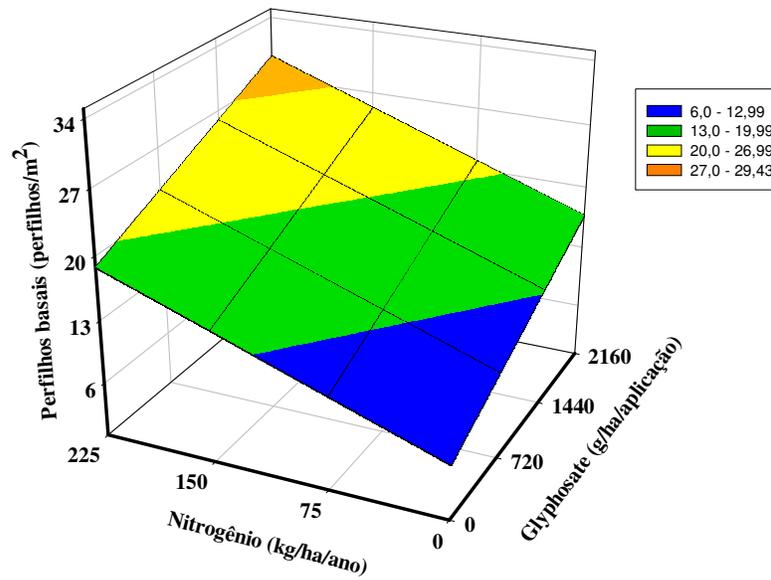
O coeficiente de correlação entre o número médio de perfilhos basais produzidos pelo capim-elefante e a produção de matéria seca do capim-braquiária foi de -0,73\*\*. Isto representa que à medida que diminuiu a produção de matéria seca do capim-braquiária ocorreu um aumento no número médio de perfilhos basais produzidos pelo capim-elefante.

$$\hat{Y}_a = 8,4187 + 0,0033G^{**} + 0,0516N^{**} \quad (R^2=0,9978)$$



(a)

$$\hat{Y}_b = 6,0410 + 0,0049G^{**} + 0,0569N^{**} \quad (R^2=0,9983)$$



(b)

**FIGURA 4.** Produção de perfilhos basais pelo capim-elefante no primeiro (a) e segundo ano (b) em função das doses de nitrogênio e glyphosate.

A aplicação do glyphosate eliminou plântulas e plantas de *B. decumbens*, permitindo maior penetração da luz até a base das touceiras de capim-elefante, estimulando o perfilhamento. A intensidade de luz pode ser considerada como o fator ambiental mais limitante na dinâmica do perfilhamento em gramíneas, posto que na grande maioria das espécies as maiores intensidades luminosas favorecem o perfilhamento (Langer, 1972). O nível de radiação solar incidente é, assim, um fator ambiental de importância; em altos níveis, a radiação solar estimula o perfilhamento e, em baixos níveis, o crescimento das gemas axilares e basais é reduzido (Pedreira et al., 2001).

Além do efeito da luz, o nitrogênio também estimulou a produção de perfilhos basais pelo capim-elefante. À medida que aumentou a quantidade de nitrogênio para uma mesma dose de glyphosate, observaram-se incrementos no número médio de perfilhos basais produzidos (Figuras 4a e 4b). Dantas et al. (2002) também verificaram aumento de 83,4% no número de perfilhos totais produzidos pelo capim-elefante Anão quando foram aplicados 50 kg N/ha (30,64 perfilhos totais/m<sup>2</sup>), em Argissolo. Para Neossolo, as melhores respostas só ocorreram com aplicação de 100 (18,92) e 200 kg N/ha (20,14 perfilhos totais/m<sup>2</sup>). Os autores concluíram que o número de perfilhos caracteriza a capacidade da gramínea em aumentar o índice de área foliar, ocupando maior área e, conseqüentemente, diminuindo o risco de erosão e a concorrência com plantas daninhas.

O coeficiente de correlação entre o número médio de perfilhos basais produzidos e a produção de matéria seca do capim-elefante foi de 0,96\*\*. Isto representa que à medida que aumentou o número médio de perfilhos basais produzidos ocorreu um aumento na produção de matéria seca do capim-elefante. Silva et al. (1996) também demonstraram o efeito estimulador do nitrogênio sobre a formação de novos perfilhos, fazendo com que, se aplicado na época certa, seja capaz de promover a formação de número maior de perfilhos por

unidade de área em capim-elefante. Além disso, o nitrogênio aumenta a velocidade de expansão de folhas, fazendo com que a planta seja capaz de começar a produzir carboidratos em maior quantidade e velocidade, os quais resultarão na formação de perfilhos mais pesados e vigorosos, resultando em maior produtividade.

#### **4.1.1.3 Teor de proteína bruta**

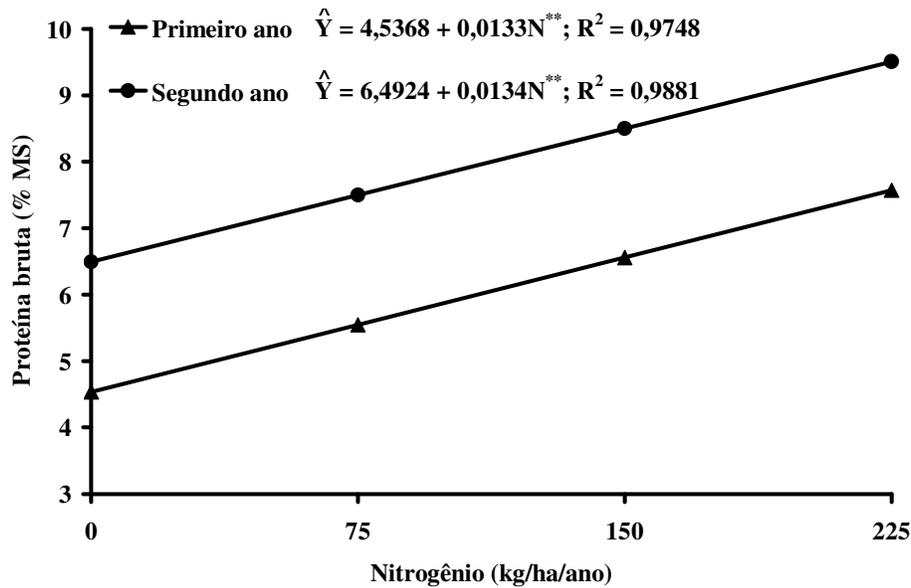
Na Tabela 3A são apresentados os resumos da análise de variância e de regressão dos dados de teor médio de proteína bruta (PB) do capim-elefante no primeiro e segundo anos de avaliação. Observou-se efeito linear ( $P < 0,01$ ) do nitrogênio (N) sobre o teor médio de PB (% MS) do capim-elefante.

À medida que se aumentaram doses de nitrogênio, verificou-se um incremento linear de 0,0133 e 0,0134 unidades percentuais no teor médio de PB para cada kg de N aplicado, para o primeiro e segundo anos, respectivamente (Figura 5).

Martello (1999) encontrou incremento linear no teor médio de PB à medida que foram aumentadas as doses de nitrogênio (60 a 240 kg N/ha/ano) em capim-elefante Guaçu, no primeiro corte. Albuquerque et al. (2002), estudando capim-elefante Anão, também verificaram aumento linear ( $P < 0,05$ ) no teor médio de PB com o aumento da dose de nitrogênio aplicada (0 a 600 kg N/ha/ano).

Ferreira et al. (2002) também observaram efeito linear ( $P < 0,01$ ) do nitrogênio sobre o teor de PB de folhas de capim-elefante Napier, cujos valores variaram de 14,97 (100) a 18,40% (700 kg N/ha/ano). Para o teor de PB de caules, houve efeito quadrático ( $P < 0,01$ ) e os valores variaram de 6,00 (100) a 9,60% (700 kg N/ha/ano). Entretanto, Vicente-Chandler et al. (1959)

observaram que a adubação nitrogenada só promoveu expressivo aumento no teor de PB do capim-elefante Napier a partir da dose de 400, 800 e 1200 kg N/ha/ano, quando a gramínea foi submetida a cortes de 40, 60 e 90 dias, respectivamente.



**FIGURA 5.** Teor médio de proteína bruta do capim-elefante no primeiro e segundo anos em função das doses de nitrogênio.

Os teores médios de PB no primeiro ano foram de 5,53% na dose mais baixa de nitrogênio, a 7,50% para a dose mais elevada. No segundo ano, verificaram-se teores médios mais elevados de PB, de 7,53 (75 kg N/ha/ano) a 9,51% (225 kg N/ha/ano). O menor teor de PB no primeiro ano certamente está associado ao maior intervalo entre cortes utilizado nessa época (90 e 180 dias). Azevedo (1985), avaliando a composição química do capim-elefante Cameroon nas condições edafoclimáticas de Lavras-MG, também observou redução dos

teores de PB com o avanço da idade de corte, encontrando teores 10,64% (60 dias), 7,92% (90 dias) e 7,50% (120 dias).

Comprova-se, no segundo ano, acentuada elevação do teor protéico em resposta à adubação nitrogenada, efeito de capital importância para o valor nutritivo da forrageira, visto que valores de PB abaixo de 7,0% comprometem o consumo de forragem (Milford & Minson, 1966; citados por Ribeiro, 1995).

Nas parcelas em que não foi aplicado o nitrogênio, os teores de PB alternaram de 4,54 (1º ano) a 6,49% (2º ano). Comparativamente, na testemunha capinada, os teores médios de PB variaram de 7,75 (1º ano) a 9,65% (2º ano). Em experimentos conduzidos nas regiões Sul e Campos das Vertentes do Estado de Minas Gerais, Botrel & Alvim (1992) também observaram, para as cultivares Cameroon, Taiwan A-146, Mineiro e Kizozzi, variação nos teores de PB de 5,51 a 10,11% para as épocas de Seca e Águas, respectivamente.

#### **4.1.1.4 Teor de fibra em detergente neutro**

Na Tabela 4A são apresentados os resumos da análise de variância e de regressão dos dados de teor médio de fibra em detergente neutro (FDN) do capim-elefante no primeiro e segundo anos de avaliação. Não houve efeito ( $P>0,05$ ) do glyphosate e nitrogênio sobre o teor médio de FDN (% MS) do capim-elefante em ambos os anos.

Os teores médios de FDN variaram de 78,36 a 81,79 (1º ano) e de 75,80 a 78,18% (2º ano) (Tabelas 1 e 2). O maior teor de FDN no primeiro ano esteve associado ao maior intervalo entre cortes utilizado nessa época (90 e 180 dias). Esses resultados estão de acordo com Carneiro et al. (2002), que avaliando a composição química de 74 acessos de capim-elefante pertencentes ao banco de

germoplasma da EMBRAPA-CNPGL, encontraram teores de FDN variando de 74 a 76% (60 dias) e 73 a 79% (90 dias).

**TABELA 1.** Teor médio de FDN (% MS) do capim-elefante no primeiro ano em função das doses de nitrogênio e de glyphosate.

Nitrogênio (kg/ha/ano)	Glyphosate (g/ha/aplicação)				Média
	0	720	1440	2160	
0	81,73	81,59	81,29	81,20	<b>81,45</b>
75	79,94	80,33	81,79	78,36	<b>80,10</b>
150	81,27	80,41	80,55	80,17	<b>80,60</b>
225	79,72	80,08	80,61	79,34	<b>79,94</b>
<b>Média</b>	<b>80,66</b>	<b>80,60</b>	<b>81,06</b>	<b>79,77</b>	

**TABELA 2.** Teor médio de FDN (% MS) do capim-elefante no segundo ano em função das doses de nitrogênio e de glyphosate.

Nitrogênio (kg/ha/ano)	Glyphosate (g/ha/aplicação)				Média
	0	720	1440	2160	
0	76,69	77,03	76,49	75,80	<b>76,50</b>
75	77,61	76,91	76,83	75,94	<b>76,82</b>
150	77,43	76,79	78,18	78,01	<b>77,60</b>
225	75,99	76,30	76,19	76,86	<b>76,33</b>
<b>Média</b>	<b>76,93</b>	<b>76,76</b>	<b>76,92</b>	<b>76,65</b>	

Paciullo (1997) também não observou influência do nitrogênio sobre o teor de FDN do capim-elefante Anão cortado ao atingir 80 e 120 cm de altura. Entretanto, as plantas de capim-elefante ao atingirem 80 cm apresentaram, em

média, 2,8 unidades percentuais a menos ( $P < 0,05$ ) de constituintes de parede celular do que aquelas que atingiram 120 cm, indicando que o avanço da maturidade da planta causa maior deposição de constituintes fibrosos na parede celular das células. Da mesma maneira, Ferreira et al. (2002), avaliando a influência da adubação nitrogenada sobre o teor de FDN do capim-elefante Napier, também não encontraram diferença significativa ( $P > 0,05$ ) para os teores de FDN de folhas e caules. A variação observada para as folhas foi de 72,5 (300 kg N/ha/ano) a 75,6% (100 kg N/ha/ano), e para caules, de 71,9 (700 kg N/ha/ano) a 75,1% (100 kg N/ha/ano).

Os teores de FDN para o capim-elefante Cameroon estão dentro da média encontrada para gramíneas tropicais, as quais, por se desenvolverem principalmente sob condições de alta temperatura, aumentam rapidamente seus constituintes da parede celular, o que pode causar limitações no consumo. Essa situação é piorada quando a gramínea apresenta baixo teor protéico.

#### **4.1.1.5 Teor de fibra em detergente ácido**

Na Tabela 5A são apresentados os resumos da análise de variância e de regressão dos dados de teor médio de fibra em detergente ácido (FDA) do capim-elefante no primeiro e segundo anos de avaliação. Não houve efeito ( $P > 0,05$ ) do glyphosate e nitrogênio sobre o teor médio de FDA (% MS) do capim-elefante em ambos os anos.

Os teores médios de FDA variaram de 44,43 a 48,82% (1º ano) e de 37,49 a 41,66% (2º ano) (Tabelas 3 e 4). O maior teor de FDA no primeiro ano, semelhante ao teor de FDN, esteve associado ao maior intervalo entre cortes utilizado nessa época (90 e 180 dias). O coeficiente de correlação entre FDN e FDA foi de 0,89\*\*.

**TABELA 3.** Teor médio de FDA (% MS) do capim-elefante no primeiro ano em função das doses de nitrogênio e de glyphosate.

Nitrogênio (kg/ha/ano)	Glyphosate (g/ha/aplicação)				Média
	0	720	1440	2160	
0	46,31	46,52	46,11	45,82	<b>46,19</b>
75	47,16	46,45	46,33	45,39	<b>46,33</b>
150	46,94	46,76	48,82	47,83	<b>47,59</b>
225	45,42	46,29	44,43	47,03	<b>45,79</b>
<b>Média</b>	<b>46,46</b>	<b>46,50</b>	<b>46,42</b>	<b>46,52</b>	

**TABELA 4.** Teor médio de FDA (% MS) do capim-elefante no segundo ano em função das doses de nitrogênio e de glyphosate.

Nitrogênio (kg/ha/ano)	Glyphosate (g/ha/aplicação)				Média
	0	720	1440	2160	
0	41,66	41,49	41,07	41,00	<b>41,30</b>
75	38,71	39,46	41,06	37,49	<b>39,18</b>
150	40,56	40,37	40,76	39,48	<b>40,29</b>
225	38,85	39,71	40,63	38,83	<b>39,50</b>
<b>Média</b>	<b>39,94</b>	<b>40,26</b>	<b>40,88</b>	<b>39,20</b>	

David (2001) também encontrou teores de FDA variando de 45,57 a 49,13% (60 dias), de 48,22 a 50,93% (90 dias) e de 54,12 a 55,18% (180 dias) para as cultivares de capim-elefante Roxo e Napier, respectivamente.

Em geral, têm-se resultados contraditórios nos teores de FDA do capim-elefante em resposta à adubação nitrogenada. Albuquerque et al. (2002) não

verificaram efeito de doses de nitrogênio sobre o teor de FDA no capim-elefante Anão no segundo corte, com valores variando de 37,6% (150 kg N/ha/ano) a 38,4% (600 kg N/ha/ano). Entretanto, no primeiro corte, os autores observaram decréscimos no teor médio de FDA à medida que aumentou as doses de nitrogênio.

Aguiar et al. (2002) também não encontraram efeito de doses de nitrogênio sobre o teor de FDA do capim-elefante Anão, em Argissolo, com valores variando de 36,52% (50 kg N/ha/ano) a 35,78% (200 kg N/ha/ano). Em Neossolo, os teores de FDA variaram de 33,68% (50 kg N/ha/ano) a 36,42% (200 kg N/ha/ano).

#### **4.1.1.6 Teor de nutrientes digestíveis totais**

Na Tabela 6A são apresentados os resumos da análise de variância e de regressão dos dados de teor médio de nutrientes digestíveis totais (NDT) do capim-elefante no primeiro e segundo anos de avaliação. Não houve efeito ( $P>0,05$ ) do nitrogênio e glyphosate sobre o teor médio de NDT (% MS) do capim-elefante em ambos os anos.

Os teores médios de NDT variaram de 50,87 a 54,29% (1º ano) e de 56,44 a 59,69% (2º ano) (Tabelas 5 e 6). O menor teor de NDT, semelhante ao teor de PB, no primeiro ano, certamente está associado ao maior intervalo entre cortes utilizado nessa época (90 e 180 dias). O coeficiente de correlação entre NDT e FDN foi de -0,89\*\*. Isto representa que à medida que diminuiu o teor de FDN ocorreu um aumento no teor de NDT do capim-elefante.

**TABELA 5.** Teor médio de NDT (% MS) do capim-elefante no primeiro ano em função das doses de nitrogênio e de glyphosate.

Nitrogênio (kg/ha/ano)	Glyphosate (g/ha/aplicação)				Média
	0	720	1440	2160	
0	52,83	52,66	52,98	53,20	<b>52,92</b>
75	52,16	52,72	52,81	53,54	<b>52,81</b>
150	52,33	52,48	50,87	51,64	<b>51,83</b>
225	53,52	52,84	54,29	52,27	<b>53,23</b>
<b>Média</b>	<b>52,71</b>	<b>52,67</b>	<b>52,74</b>	<b>52,70</b>	

**TABELA 6.** Teor médio de NDT (% MS) do capim-elefante no segundo ano em função das doses de nitrogênio e de glyphosate.

Nitrogênio (kg/ha/ano)	Glyphosate (g/ha/aplicação)				Média
	0	720	1440	2160	
0	56,44	56,58	56,90	56,96	<b>56,72</b>
75	58,75	58,16	56,91	59,69	<b>58,38</b>
150	57,30	57,45	57,15	58,15	<b>57,51</b>
225	58,63	57,97	57,25	58,65	<b>58,12</b>
<b>Média</b>	<b>57,78</b>	<b>57,54</b>	<b>57,05</b>	<b>58,36</b>	

Esses resultados estão de acordo com David (2001), que encontrou teores de NDT para capim-elefante Cameroon, Napier e Roxo de 50,23; 50,63 e 53,40% (60 dias), de 52,73; 49,23 e 51,34 (90 dias) e de 47,52; 45,92 e 46,74% (180 dias), respectivamente. Melotti & Pedreira (1971), citados por Gomide (1997), também verificaram para o capim-elefante Napier, colhido após 60 dias

de rebrota, valores de NDT de 53,6 a 59,4%, correspondentes aos crescimentos de janeiro-fevereiro e fevereiro-março, respectivamente.

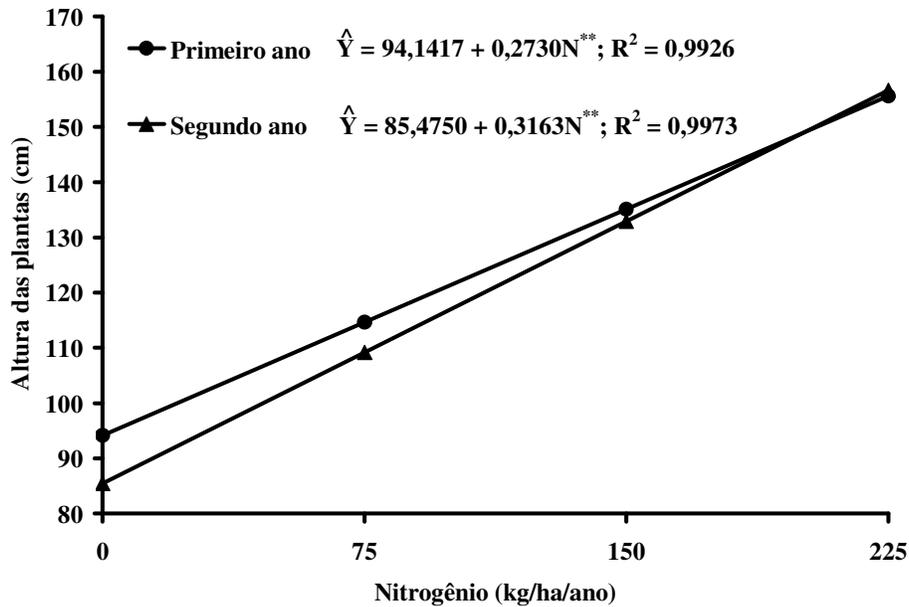
#### **4.1.1.7 Altura de planta**

Na Tabela 7A são apresentados os resumos da análise de variância e de regressão dos dados de altura de plantas de capim-elefante no primeiro e segundo anos de avaliação. Observou-se efeito linear ( $P < 0,01$ ) do nitrogênio (N) sobre a altura de planta (cm) do capim-elefante em ambos os anos.

À medida que se aumentaram as doses de nitrogênio, verificou-se um incremento linear de 0,2730 e 0,3163 cm na altura de planta para cada kg de N aplicado, para o primeiro e segundo anos, respectivamente (Figura 6). Na maior dose de nitrogênio, as alturas das plantas de capim-elefante foram de 155,6 (1º ano) e 156,6 cm (2º ano). Observou-se maior altura da planta em menor idade de corte, no segundo ano, em função da menor competição com a *B. decumbens*.

Esses resultados estão de acordo com Mistura et al. (2000), os quais, estudando capim-elefante Anão, encontraram aumento significativo ( $P < 0,05$ ) na altura de plantas com o aumento da dose de nitrogênio aplicada de zero (78,6 cm) para 600 kg N/ha/ano (91,7 cm), em intervalos de corte de 56 dias. Dantas et al. (2002) também verificaram, em intervalos de corte de 60 dias, aumento na altura de planta de capim-elefante Anão em resposta a adubação nitrogenada, cujos valores variaram de 93 (50 kg N/ha/ano) a 119 cm (200 kg N/ha/ano).

Lopes et al. (2002), trabalhando com capim-elefante Napier, também obtiveram aumento na altura de plantas de 159 para 184 cm, à medida que aumentaram as doses de 100 kg N/ha/ano + 80 kg K<sub>2</sub>O/ha/ano para 400 kg N/ha/ano + 320 kg K<sub>2</sub>O/ha/ano, respectivamente.



**FIGURA 6.** Altura das plantas de capim-elefante no primeiro e segundo anos em função das doses de nitrogênio.

O coeficiente de correlação entre altura e produção de matéria seca do capim-elefante foi de 0,60\*\*, e entre altura e número médio de perfilhos basais produzidos pelo capim-elefante 0,73\*\*. Isto representa que à medida que aumentou a altura das plantas do capim-elefante ocorreu um aumento na produção de matéria seca e no número médio de perfilhos basais produzidos pelo capim-elefante.

Visando conciliar quantidade e qualidade da forragem, Gomide (1997) recomenda que o corte da capineira seja feito quando a planta apresentar altura média entre 150 a 180 cm. Da mesma maneira, Jacques (1997) evidenciou que o crescimento do capim-elefante até a altura de 170 a 180 cm permitirá o crescimento e desenvolvimento das raízes, que serão capazes de explorar

camadas mais profundas do solo, fato importante na absorção de água e nutrientes, conferindo maior produtividade e tolerância à seca.

#### 4.1.1.8 Extração de nutrientes e custo de adoção da tecnologia

O capim-elefante é exigente em nutrientes, em decorrência do seu elevado potencial de produção, sendo, via de regra, a extração de nutrientes do solo proporcional aos rendimentos obtidos. Desta forma, com a aplicação das doses mais elevadas de nitrogênio e glyphosate ocorreu grande remoção de nutrientes, principalmente o nitrogênio (N) de 284,58 a 427,17 kg/ha, e potássio (K), de 300,64 a 527,69 kg/ha, para o primeiro e segundo anos, respectivamente (Tabela 7).

**TABELA 7.** Porcentagem e extração de nutrientes pelo capim-elefante em função da aplicação de 225 kg N/ha/ano e 2160 g glyphosate/ha/aplicação.

Nutrientes	% na MS <sup>1/</sup>		Extração (kg/ha)		
	1º. Ano	2º. Ano	1º. Ano	2º. Ano	Total
N	1,24	1,53	284,58	427,17	711,75
P	0,18	0,19	41,31	53,05	94,36
K	1,31	1,89	300,64	527,69	828,33
Ca	0,24	0,20	55,08	55,84	110,92
Mg	0,13	0,11	29,83	30,71	60,54
S	0,06	0,08	13,77	22,34	36,11
Cu	4,5 <sup>2/</sup>	5,1 <sup>2/</sup>	0,10	0,14	0,24
Zn	14,5 <sup>2/</sup>	12,7 <sup>2/</sup>	0,33	0,35	0,68

1/: Análises realizadas no Laboratório de Análise Foliar da UFLA, segundo a metodologia de MALAVOLTA (1997).

2/: Dados expressos em ppm.

Da mesma maneira, Carvalho (1985) verificou intensa remoção dos elementos N e K de uma capineira de capim-elefante com produtividade de 30 t MS/ha/ano, cujos valores foram de 450 e 603 kg/ha/ano, respectivamente. Reis (2000) também observou alta remoção de N, P, Ca e Mg pelo capim-elefante Mineiro, fertilizado com 3,1 t de 18-6-20/ha/ano, com valores de 601; 66; 159 e 112 kg/ha/ano, respectivamente.

Nas Tabelas 8 e 9 são apresentados os custos referentes à adoção da tecnologia (225 kg N/ha/ano e 2160 g glyphosate/ha/aplicação). Considerando que as operações referentes à pulverização, adubação, transporte de insumos, corte/picagem e transporte/descarga foram realizadas com uso de máquinas, os valores variaram de R\$ 105,74/t MS e R\$ 202,40/t NDT (1º ano) a R\$ 103,21/t MS e R\$ 176,03/t NDT (2º ano). Embora o valor unitário referente às operações mecanizadas, operações manuais e insumos, tenha sido maior no segundo ano, isso foi compensado pelo aumento de produção do capim-elefante (27,92 t MS/ha/ano), devido a menor competição com o capim-braquiária. Da mesma maneira, o teor de NDT foi maior no segundo ano, 58,65%, em virtude da menor idade de corte do capim-elefante (70 dias), reduzindo o custo/kg NDT.

Na avaliação dos custos de adoção da tecnologia, as operações mecanizadas, operações manuais e insumos representaram 50,09%, 7,55% e 42,36% dos custos do primeiro ano; 52,78%, 4,91% e 42,31% dos custos referentes ao segundo ano, respectivamente. A compra do herbicida representou apenas 5,91 e 5,83% do custo total, enquanto a aquisição do adubo nitrogenado 22,25 e 23,35%, para o primeiro e segundo anos, respectivamente. Comparativamente, as despesas com capinas variaram de R\$ 1012,80/ha (1º ano) a R\$ 1080,00/ha (2º ano).

Na ausência de glyphosate e nitrogênio, os custos foram elevados, da ordem de R\$ 573,02/t MS (1º ano) e R\$ 696,59/t MS (2º ano).

**TABELA 8.** Custos referentes à adoção da tecnologia, 225 kg N/ha/ano e 2160 g glyphosate/ha/aplicação, no primeiro ano. (VU: Valor unitário; Q: Quantidade; R: Rendimento).

Descrição	Unidade	VU (R\$/ha)	Q	R	Total (R\$/ha)
<b>1 - Operações Mecanizadas*</b>					
Pulverização do Herbicida	Hora Máquina <sup>1</sup>	21,58	2	0,22	9,50
Adubação em Cobertura	Hora Máquina <sup>2</sup>	19,49	2	1,07	41,71
Transporte de Insumos	Hora Máquina <sup>3</sup>	17,73	2	0,40	14,18
Corte/Picagem	Hora Máquina <sup>4</sup>	20,08	3	8,50	512,04
Transporte/Descarga	Hora Máquina <sup>3</sup>	17,73	6	6,00	638,28
<b>Subtotal</b>					<b>1215,71</b>
<b>2 - Operações Manuais*</b>					
Pulverização do Herbicida	Homem Dia	16,88	2	0,10	3,38
Adubação em Cobertura	Homem Dia	16,88	2	0,13	4,38
Transporte de Insumos	Homem Dia	16,88	2	0,10	3,38
Corte/Picagem	Homem Dia	16,88	6	0,85	86,09
Transporte/Descarga	Homem Dia	16,88	6	0,85	86,09
<b>Subtotal</b>					<b>183,32</b>
<b>3- Insumos**</b>					
Herbicida	L	11,95	6	2	143,40
Sulfato de Amônio	sc/50 kg	24,00	11,25	2	540,00
Superfosfato Simples	sc/50 kg	19,00	5,56	1	105,64
Cloreto de Potássio	sc/50 kg	34,50	3,46	2	238,74
<b>Subtotal</b>					<b>1027,78</b>
<b>4- Total (R\$)</b>					<b>2426,81</b>
R\$/t MS <sup>4</sup>					105,74
R\$/t NDT <sup>5</sup>					202,40

\*: Fonte: ANUALPEC (2003)

\*\*.: Fonte: Fertilavras/Lavrícola/Cooperativa Alto Rio Grande (Preços em Lavras: 09/11/2002)

<sup>1</sup>: Trator de pneu 75 HP + Pulverizador; <sup>2</sup>: Trator de pneu 105 CV + Cultivador; <sup>3</sup>: Trator de pneu 75 HP + Carreta; <sup>4</sup>: Trator de pneu 75 CV + Ensiladora

<sup>4</sup>: Produtividade: 22,95 t MS/ha/ano; <sup>5</sup>: NDT: 52,27% MS; NDT: 11,99 t/ha/ano

**TABELA 9.** Custos referentes à adoção da tecnologia, 225 kg N/ha/ano e 2160 g glyphosate/ha/aplicação, no segundo ano. (VU: Valor unitário; Q: Quantidade; R: Rendimento).

Descrição	Unidade	VU (R\$/ha)	Q	R	Total (R\$/ha)
<b>1 – Operações Mecanizadas*</b>					
Pulverização do Herbicida	Hora Máquina <sup>1</sup>	32,13	2	0,22	14,14
Adubação em Cobertura	Hora Máquina <sup>2</sup>	40,78	2	1,07	87,27
Transporte de Insumos	Hora Máquina <sup>3</sup>	27,93	2	0,40	22,34
Corte/Picagem	Hora Máquina <sup>4</sup>	42,80	2	8,50	727,60
Transporte/Descarga	Hora Máquina <sup>3</sup>	27,90	4	6,00	669,60
<b>Subtotal</b>					<b>1520,95</b>
<b>2 – Operações Manuais*</b>					
Pulverização do Herbicida	Homem Dia	18,00	2	0,10	3,60
Adubação em Cobertura	Homem Dia	18,00	2	0,13	4,68
Transporte de Insumos	Homem Dia	18,00	2	0,10	3,60
Corte/Picagem	Homem Dia	18,00	4	0,90	64,80
Transporte/Descarga	Homem Dia	18,00	4	0,90	64,80
<b>Subtotal</b>					<b>141,48</b>
<b>3 – Insumos**</b>					
Herbicida	L	14,00	6	2	168,00
Sulfato de Amônio	sc/50 kg	29,90	11,25	2	672,75
Superfosfato Simples	sc/50 kg	22,00	5,56	1	122,32
Cloreto de Potássio	sc/50 kg	37,00	3,46	2	256,04
<b>Subtotal</b>					<b>1219,11</b>
<b>4 - Total (R\$)</b>					<b>2881,55</b>
R\$/t MS <sup>4</sup>					103,21
R\$/t NDT <sup>5</sup>					176,03

\*: Fonte: ANUALPEC (2004)

\*\*\*: Fonte: Fertilavras/Lavícola/Cooperativa Alto do Rio Grande (Preços em Lavras: 17/11/2003)

<sup>1</sup>: Trator de pneu 75 HP + Pulverizador; <sup>2</sup>: Trator de pneu 105 CV + Cultivador; <sup>3</sup>: Trator de pneu 75 HP + Carreta; <sup>4</sup>: Trator de pneu 75 CV + Ensiladora

<sup>4</sup>: Produtividade: 27,92 t MS/ha/ano; <sup>5</sup>: NDT: 58,65% MS; NDT: 16,37 t/ha/ano

## 4.1.2 Capim-braquiária

### 4.1.2.1 Tamanho médio do banco de sementes

No início do experimento, o tamanho médio do BS de capim-braquiária era de 882,87 sementes/m<sup>2</sup>. Esses resultados estão de acordo com Macedo (1995), que avaliando pastagens de *B. decumbens* com 10 a 15 anos de idade, encontrou 1000 sementes puras viáveis (SPV)/m<sup>2</sup>, nos primeiros 5,0 cm da camada de solo, o que equivale a 50 kg de SPV/ha. Silva & Dias Filho (2001), estudando pastagens de *B. brizantha* com quatro anos de idade, também verificaram um banco de 930,9 sementes/m<sup>2</sup>, nos primeiros 10 cm da camada de solo.

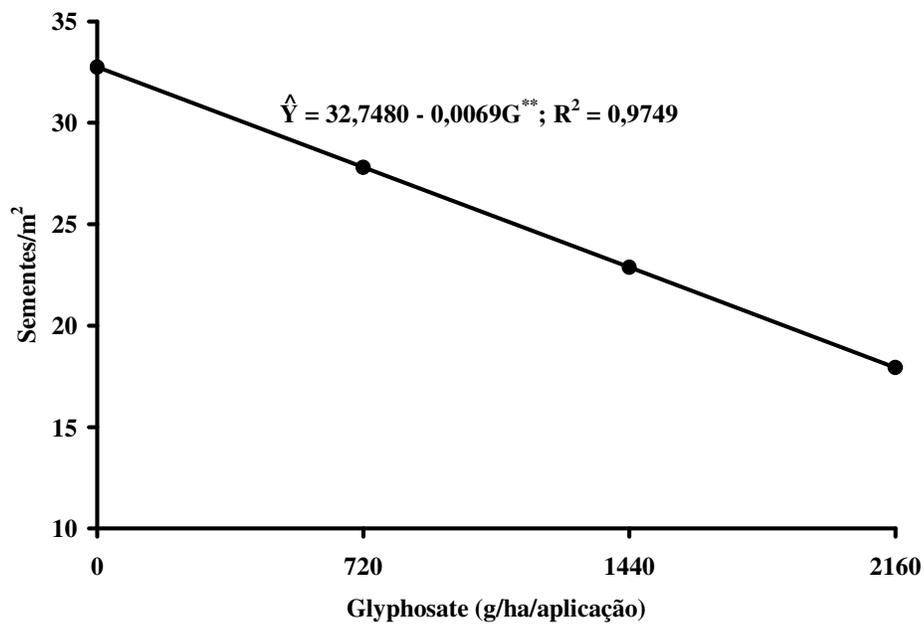
O coeficiente de correlação entre o tamanho médio do banco de sementes de capim-braquiária e produção de matéria seca do capim-elefante foi de -0,64\*\*; e entre tamanho do banco e número médio de perfilhos basais produzidos pelo capim-elefante -0,54\*\*. Isto representa que à medida que aumentou o tamanho médio do banco de sementes do capim-braquiária ocorreu uma diminuição na produção de matéria seca e no número médio de perfilhos basais produzidos pelo capim-elefante.

Desta forma, estimativas do tamanho do banco de sementes de *B. decumbens* em áreas de capineiras são de extrema importância na previsão de futuras infestações, no melhor conhecimento da dinâmica da espécie e, conseqüentemente, na proposição de programas mais racionais de manejo da capineira. Segundo Ghisi & Pedreira (1980), o estabelecimento de *B. decumbens* depende do método de propagação; o qual, feito por sementes, leva em torno de 90 dias, e por mudas, 120 dias.

Na Tabela 8A são apresentados os resumos da análise de variância e de regressão dos dados de tamanho médio do banco de sementes (BS) do capim-

braquiária no final do experimento (abril/2004). Observou-se efeito linear ( $P < 0,01$ ) do glyphosate (G) sobre o tamanho médio de BS de capim-braquiária.

À medida que se aumentaram doses de glyphosate, verificou-se um decréscimo linear de 0,0069 sementes/m<sup>2</sup> para cada g de glyphosate aplicado (Figura 7).



**FIGURA 7.** Tamanho médio do banco de sementes de capim-braquiária (BS) no final do experimento em função das doses de glyphosate na capineira velha (Valores transformados em  $\sqrt{x+1}$ ).

Na ausência do glyphosate, o tamanho médio de BS aumentou em 21,37% (1071,56 sementes/m<sup>2</sup>) em relação ao início do experimento (Tabela 10). Este acréscimo provavelmente será o responsável por futuras infestações do

capim-braquiária na capineira velha, pois um dos principais mecanismos de sobrevivência das plantas daninhas é a alta produção de sementes. Seiffert (1980) relata que a *B. decumbens* produz de 100 a 200 kg de sementes/ha/ano, sendo possíveis até duas colheitas de sementes por ano; a primeira de dezembro a fevereiro e a segunda de abril a maio. Bozán & Rey (1977), citados por Kuva et al. (2003), também observaram que uma única planta de capim-colonião (*Panicum maximum* Jacq.), em apenas um ciclo vegetativo, produz 127.350 sementes.

**TABELA 10.** Tamanho médio do banco de sementes no final do experimento, transformado (TMT) e não transformados (TMR), variação observada em relação ao tamanho do banco no início do experimento (VAR) e quantidade total de sementes no final do experimento (QUANT) em função das doses de glyphosate aplicadas.

Tratamentos	TMT (sementes/m <sup>2</sup> ) 1/	TMR (sementes/m <sup>2</sup> ) 2/	VAR (%)	QUANT (kg/ha) 3/
Início	29,73	882,87	100,00	44,14
0 g/ha	32,75	1071,56	121,37	53,57
720 g/ha	27,78	770,73	87,30	38,54
1440 g/ha	22,81	519,29	58,82	25,96
2160 g/ha	17,84	317,26	35,93	15,86
Capina	17,95	321,20	36,38	16,06

1/: Valores transformados em  $\sqrt{x+1}$

2/: Valores não transformados

3/: QUANT = (TMR\*10.000)/200.000; considerando 200.000 sementes/kg

A aplicação de 2160 g/ha de glyphosate proporcionou uma redução no tamanho médio do BS da ordem de 64,07%, indicando que a aplicação repetitiva do herbicida provocou alteração na dinâmica do BS do capim-braquiária (Tabela 10). Schweizer & Zimdahl (1984) também observaram que o uso do herbicida atrazine na cultura do milho, durante seis anos consecutivos, diminuiu o banco de sementes de plantas daninhas em 98%. Entretanto, os autores evidenciaram que a descontinuidade do controle pode resultar no retorno à população original do banco de sementes. Monquero & Christoffoletti (2003) também verificaram decréscimo no tamanho médio do BS de *A. hybridus* após dois anos de aplicação repetitiva de glyphosate, sendo que, na maior dose (2880 g/ha), os autores encontraram 140 milhões de sementes/ha em comparação com a testemunha (sem glyphosate), 6,8 bilhões de sementes/ha.

A principal forma de decréscimo de bancos de semente é através da germinação. A proximidade da superfície do solo aumentou a exposição de sementes de *B. decumbens* a fatores como luz, alternância de temperatura e umidade, os quais normalmente promovem a germinação. O estímulo à germinação aliado à aplicação de glyphosate na fase de pré-florescimento impediu a produção de sementes de capim-braquiária, reduzindo, conseqüentemente, o banco de sementes no solo, prevenindo futuras reinfestações.

Nas parcelas em que se aplicou o glyphosate, através de observações visuais verificou-se uma pequena cobertura morta nas entrelinhas, o que pode ter provocado um efeito físico importante na regulação da germinação de *B. decumbens*. Esses resíduos de superfície do solo alteram a umidade, luminosidade e temperatura do solo, sendo as principais variáveis envolvidas no controle de dormência e germinação de sementes. Da mesma maneira, Correia & Durigan (2004) observaram que a cobertura do solo com palha de cana-de-açúcar RB 72-2233 (5,0 a 15,0 t/ha) promoveu a perda de viabilidade de

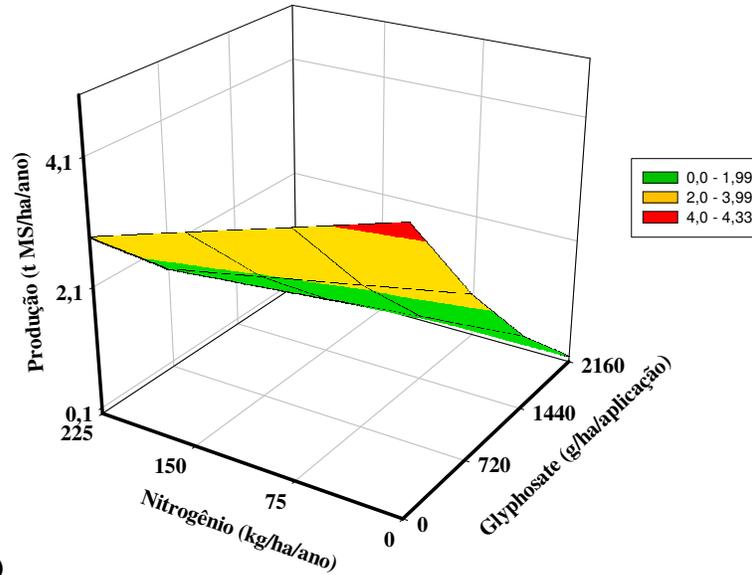
sementes de *B. decumbens*, pois aquelas que não emergiram na presença de palha não o fizeram após a sua remoção devido a efeitos físicos, químicos e/ou biológicos da cobertura, interferindo, conseqüentemente, no seu banco de sementes.

#### **4.1.2.2 Produção de matéria seca**

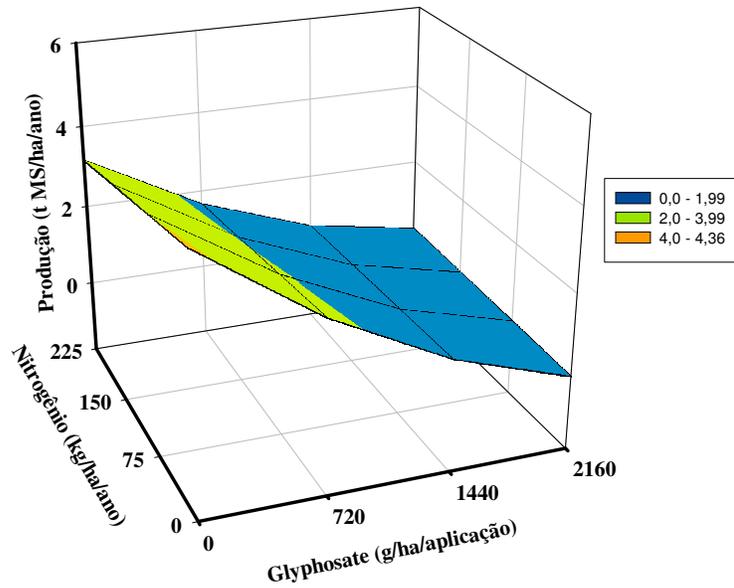
Na Tabela 9A são apresentados os resumos da análise de variância e de regressão dos dados de produção de matéria seca do capim-braquiária (t/ha/ano) no primeiro e segundo anos de avaliação. Observou-se efeito linear ( $P < 0,01$ ) do glyphosate (G), nitrogênio (N), interação (GxN) e efeito quadrático ( $P < 0,01$ ) do glyphosate (G<sup>2</sup>) sobre a produção de matéria seca do capim-braquiária em ambos os anos.

A associação entre glyphosate e nitrogênio promoveu redução na produção de matéria seca do capim-braquiária (Figuras 8a e 8b). Na combinação 225 kg N/ha/ano e 2160 g/ha/aplicação de glyphosate, os rendimentos foram de 0,13 (1º ano) e 0,21 t/ha (2º ano), proporcionando uma redução na produção de matéria seca do capim-braquiária da ordem de 97,00 e 95,19%, respectivamente. Por outro lado, verificou-se produção de 2,89 (1º ano) e 3,18 t/ha (2º ano) com aplicação de 225 kg N/ha/ano e ausência de glyphosate. Na ausência do glyphosate e nitrogênio, a produção foi de 4,33 (1º ano) e 4,36 t/ha (2º ano). Isto demonstra que a integração de métodos de controle (químico e cultural) constitui uma boa opção para redução da infestação de *B. decumbens* em capineiras instaladas.

$$\hat{Y}_a = 4,32951000 - 0,00255346G^{**} + 0,00000027G^{2**} - 0,00638045N^{**} + 0,00000307GN^{**} \quad (R^2=0,9914)$$



$$\hat{Y}_b = 4,36450000 - 0,00308611G^{**} + 0,00000050G^{2**} - 0,00524445N^{**} + 0,00000279GN^{**} \quad (R^2=0,9904)$$



**FIGURA 8.** Produção de matéria seca do capim-braquiária no primeiro (a) e segundo ano (b) em função das doses de nitrogênio e glyphosate.

O glyphosate propiciou controle das plantas de capim-braquiária provenientes de propagação vegetativa e sexuada, sendo a aplicação feita em jato dirigido nas entrelinhas do capim-elefante. Isto permitiu uma redução no gasto com a aplicação do herbicida, visto que a utilização de capineiras é feita em pequenas áreas (1 a 5 ha). O herbicida glyphosate, na dose de 1440 g/ha, também exerceu um controle de *Brachiaria* spp. em capineiras estabelecidas (Evangelista et al., 2000).

Devido a não seletividade, a aplicação do glyphosate em capineiras deve ser feita quando se elimina completamente a área foliar do capim-elefante, ou seja, imediatamente após o corte (rente ao solo), de modo a atingir apenas a parte aérea de capim-braquiária (Fotos 1B e 2B). Neste sentido, especial atenção deve ser dada à aplicação de glyphosate em capineiras, pois Fornarolli et al. (2002), avaliando a eliminação de soqueiras de cana-de-açúcar com aplicação deste herbicida, verificaram que, quando as aplicações foram realizadas com rebrotes com altura em torno de 60 cm, todas as formulações do glyphosate (Gliz, Round up e Glifosato Nortox) na dose de 1440 g/ha propiciaram controle de 85 a 90%; nas doses de 2400 g/ha, os índices foram superiores a 98%.

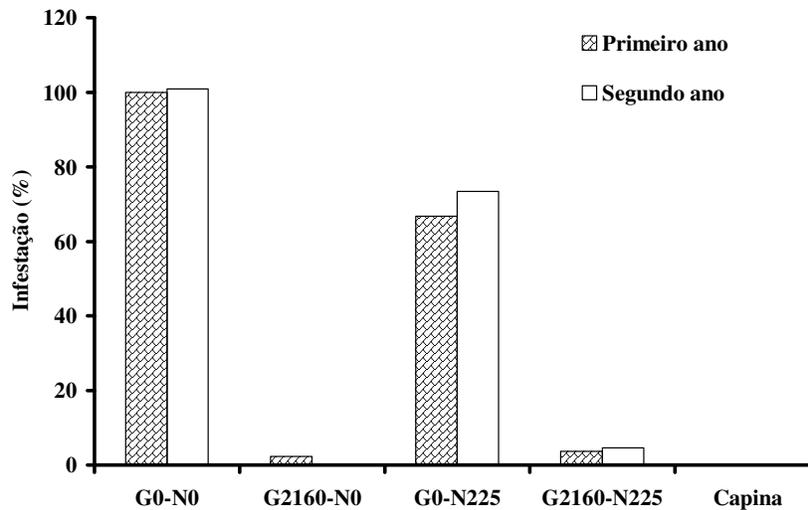
Apesar do controle do capim-braquiária no primeiro ano, ocorreu reinfestação (2º ano) devido à presença de sementes próximo à superfície do solo. O coeficiente de correlação entre a produção de matéria seca do capim-braquiária e o tamanho médio do banco de sementes no solo foi de 0,90\*\*. Assim, à medida que aumentou o tamanho médio do banco de sementes do capim-braquiária ocorreu um aumento na produção de matéria seca do capim-braquiária.

As sementes de *B. decumbens* apresentam acentuada dormência quando recém-colhidas, que pode ser parcialmente quebrada durante os primeiros três meses de armazenamento. Após um ano, com o aumento da permeabilidade do

tegumento, a germinação alcança 40 a 50% (Whiteman & Mendra, 1982). Essa característica dificulta muito o controle, pois exige herbicidas que apresentem efeito residual bastante prolongado, o que pode acarretar problemas de toxicidade para culturas sensíveis.

Nas parcelas em que se aplicou o glyphosate, o capim-braquiária estava no estágio de pré-florescimento, evitando-se, portanto, a produção de sementes e prevenindo o aumento do banco de sementes. Schweizer & Zimdahl (1984) também concluíram que, quando a produção de sementes de plantas daninhas foi prevenida ou minimizada, a maioria das sementes indesejáveis viáveis foi eliminada do banco de sementes dentro de um a quatro anos.

A porcentagem de infestação por *B. decumbens* foi grande nas parcelas sem herbicida/sem nitrogênio e sem herbicida/com nitrogênio (Figura 9), demonstrando a adaptação desta forrageira a uma grande variedade de solos. Alvim et al. (1990), trabalhando com acessos de *B. brizantha* e *B. decumbens* em Latossolo Vermelho Amarelo, não obtiveram diferenças na produção na dose de 75 kg N/ha/ano. Entretanto, quando se omitiu o nitrogênio, os acessos de *B. decumbens* foram mais produtivos que os demais.



**FIGURA 9.** Porcentagem de infestação em relação à matéria seca total do capim-braquiária (4,33 t MS/ha/ano) no primeiro e segundo anos em função da combinação de doses de glyphosate, nitrogênio e testemunha com capina.

Estimulando o desenvolvimento do capim-elefante, através da adubação nitrogenada, é imprescindível para que este possa competir, reduzindo os espaços para germinação das sementes de capim-braquiária do banco de sementes do solo. Vicente-Chandler et al. (1964), avaliando o efeito de níveis de nitrogênio na produtividade do capim-elefante Napier, também observaram que o número de plantas invasoras era menor nos tratamentos adubados em relação à testemunha, reduzindo a necessidade de capinas.

## 4.2 Capineira Nova

### 4.2.1. Capim-elefante

#### 4.2.1.1 Produção de matéria seca

Na Tabela 10A são apresentados os resumos da análise de variância e de regressão dos dados de produção de matéria seca do capim-elefante (t/ha/ano) no primeiro e segundo anos de avaliação. Observou-se efeito linear ( $P < 0,01$ ) do glyphosate (G) e do nitrogênio (N) sobre a produção de matéria seca do capim-elefante, em ambos os anos.

A aplicação do glyphosate e do nitrogênio promoveu incrementos na produção de matéria seca do capim-elefante (Figuras 10a e 10b). Na ausência do glyphosate e nitrogênio, a produção alcançada foi de 4,83 (1º ano) e 5,73 t/ha (2º ano). Entretanto, na combinação 2160 g/ha/aplicação de glyphosate e 225 kg N/ha/ano, os rendimentos foram de 28,42 (1º ano) e 34,26 t/ha (2º ano), correspondendo a incrementos de 488 e 498%, respectivamente.

A aplicação do herbicida glyphosate proporcionou a eliminação de plântulas e plantas de capim-braquiária, reduzindo a competição, não sendo verificados sintomas de fitotoxicidade nas rebrotas do capim-elefante. O coeficiente de correlação linear entre produção de matéria seca do capim-elefante e a produção de matéria seca do capim-braquiária foi de  $-0,75^{**}$ . Isto representa que à medida que diminuiu a produção de matéria seca do capim-braquiária ocorreu um aumento da produção de matéria seca do capim-elefante.

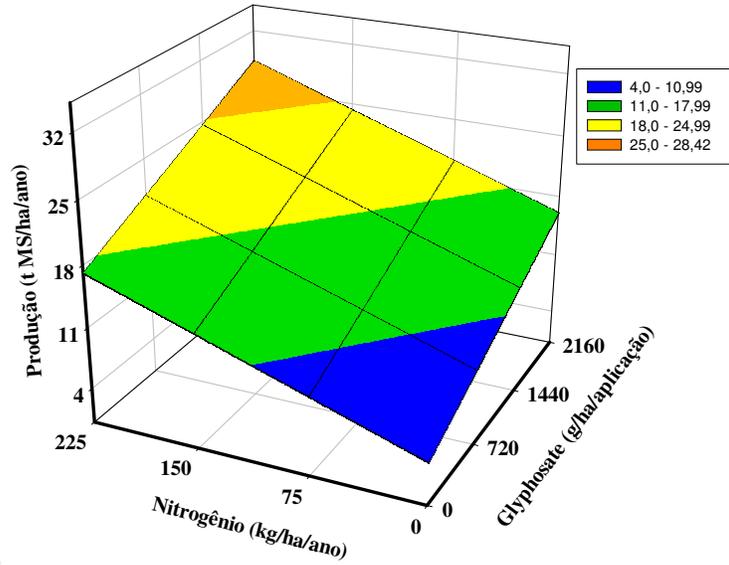
Kuva et al. (2003) também observaram que o acúmulo de 3,26 g MS/m<sup>2</sup> pela população de *B. decumbens*, ou de 1,27 g MS/m<sup>2</sup> pela população de capim-colônio convivendo com a cana-de-açúcar no início do ciclo (0 a 147 dias), resultou em redução na produção de colmos da ordem de 1,0 t/ha.

À medida que aumentou a quantidade de nitrogênio para uma mesma dose de glyphosate, observaram-se incrementos na produção de matéria seca do capim-elefante (Figuras 10a e 10b). O nitrogênio é o nutriente que mais afeta a densidade populacional de perfilhos em capim-elefante, sendo o grande responsável pelo aumento na produção de matéria seca.

Os rendimentos de forragem, obtidos no presente estudo com a aplicação da dose mais elevada de glyphosate e de nitrogênio, foram superiores aos obtidos por Paciullo (1997), que relatou produção de 11,92 t MS/ha, quando o capim-elefante Anão foi cortado ao atingir 80 e 120 cm de altura com aplicação de 300 kg N/ha. Também foram superiores aos obtidos por Andrade (1997), que verificou rendimento forrageiro de 4,49 t MS/ha, no segundo corte, em capim-elefante Napier submetido a adubação com 300 kg N/ha + 304 kg K/ha.

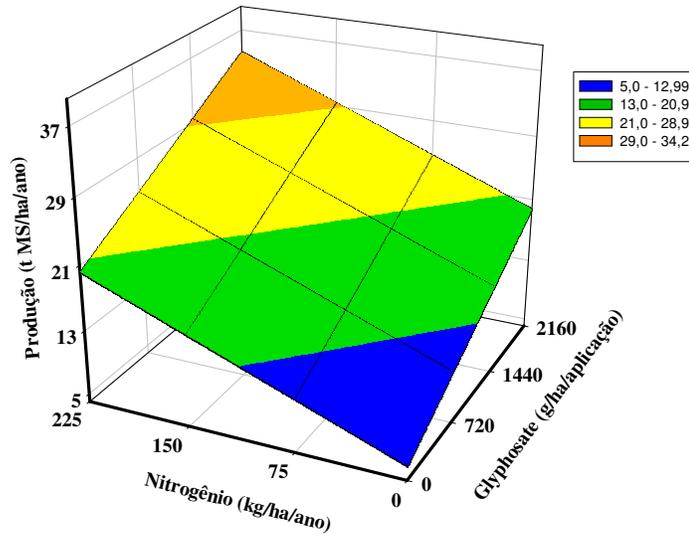
A produção de matéria seca do capim-elefante na capineira nova foi superior em relação à velha (Figura 11), em virtude da menor competição de *B. decumbens*, provavelmente em função do maior enterrio das sementes nas etapas de preparo do solo. Nas parcelas em que se associou glyphosate a nitrogênio, os incrementos foram da ordem de 5,47 (1º ano) e 6,34 t/ha/ano (2º ano) em relação à capineira velha. O coeficiente de correlação linear entre produção de matéria seca do capim-elefante e o tamanho médio do banco de sementes de capim-braquiária no solo foi de -0,58\*\*. Isto representa que à medida que diminuiu o tamanho do banco de sementes de capim-braquiária ocorreu um aumento da produção de matéria seca do capim-elefante.

$$\hat{Y}_a = 4,8311 + 0,0052G^{**} + 0,0549N^{**} \quad (R^2=0,9574)$$



(a)

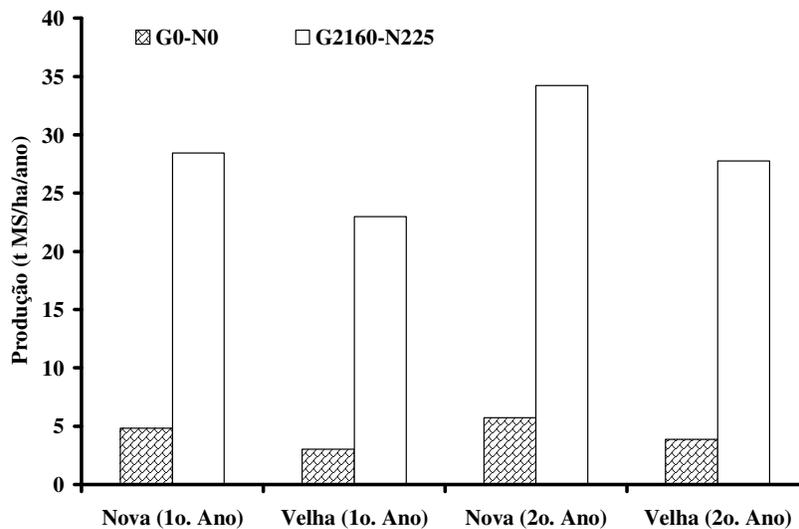
$$\hat{Y}_b = 5,7283 + 0,0065G^{**} + 0,0644N^{**} \quad (R^2=0,9254)$$



(b)

**FIGURA 10.** Produção de matéria seca do capim-elefante no primeiro (a) e segundo ano (b) em função das doses de nitrogênio e glyphosate.

Na ausência de nitrogênio e glyphosate, os incrementos foram da ordem de 1,80 (1º ano) e 1,86 t/ha/ano (2º ano) em relação a capineira velha. No primeiro ano, isto pode ter ocorrido em razão do revolvimento do solo para plantio, provocando uma pequena mineralização da matéria orgânica, o que resultou em aumento na disponibilidade de nutrientes e, conseqüentemente, maior produção de matéria seca na capineira nova. Da mesma maneira, Saraiva & Carvalho (1991) não encontraram resposta da adição de nitrogênio (0 a 120 kg N/ha/ano) no aumento da produção de matéria seca do capim-elefante Mineiro durante a fase de estabelecimento em Latossolo Vermelho-Amarelo álico.

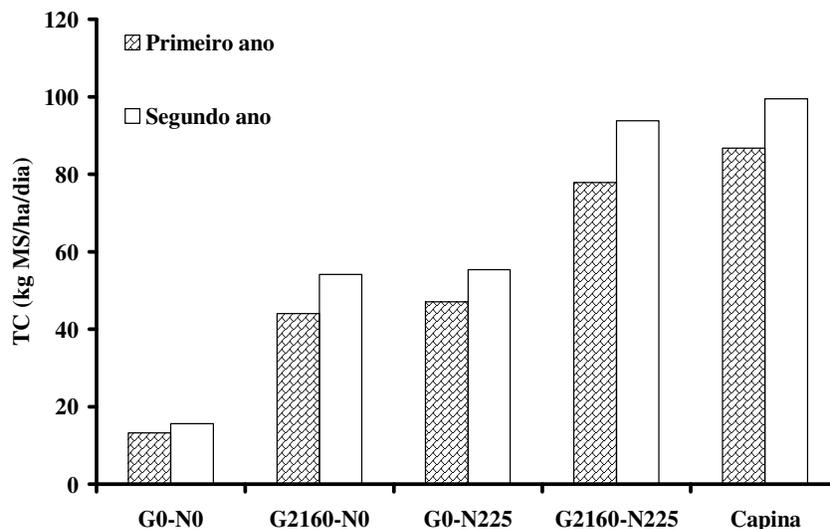


**FIGURA 11.** Produtividade de matéria seca do capim-elefante na capineira nova e velha em função de doses de glyphosate e nitrogênio.

A combinação 2160 g/ha/aplicação de glyphosate e 225 kg N/ha/ano proporcionou taxa de crescimento de 77,9 e 93,8 kg MS/ha/dia para o primeiro e

segundo anos, respectivamente (Figura 12). Esta taxa de crescimento foi superior à observada por Gomide et al. (1976) para quatro variedades de capim-elefante e seus híbridos com Pearl Millet 23A e Pearl Millet DA2 (67,1 kg MS/ha/dia) em solo de cerrado. Também foi superior a obtida por Pedreira & Mattos (1976) em estudo com capim-elefante Napier, cujos valores variaram de 11,0 a 21,2 kg MS/ha/dia (maio a setembro) e de 31,0 a 60,6 kg MS/ha/dia (outubro a abril); todavia, foi inferior à verificada por Gomide (1997), 130 kg MS/ha/dia, durante a primavera-verão.

A eficiência de resposta ao nitrogênio, relativa às produções observadas em dois anos de avaliação, foi de 54,9 e 64,4 kg MS/kg N para o primeiro e segundo anos, respectivamente. Estes valores foram superiores aos observados por Ribeiro (1995) (10,2 a 18,9 kg MS/kg N) e Andrade (1997) (5,1 kg MS/kg N). Isto demonstra a importância de se estimar a eficiência na utilização do nitrogênio, que indicará o nível mais eficiente a ser aplicado no solo.



**FIGURA 12.** Taxa de crescimento (TC) do capim-elefante no primeiro e segundo anos em função da combinação de doses de glyphosate, nitrogênio e testemunha com capina.

#### 4.2.1.2 Número de perfilhos basais

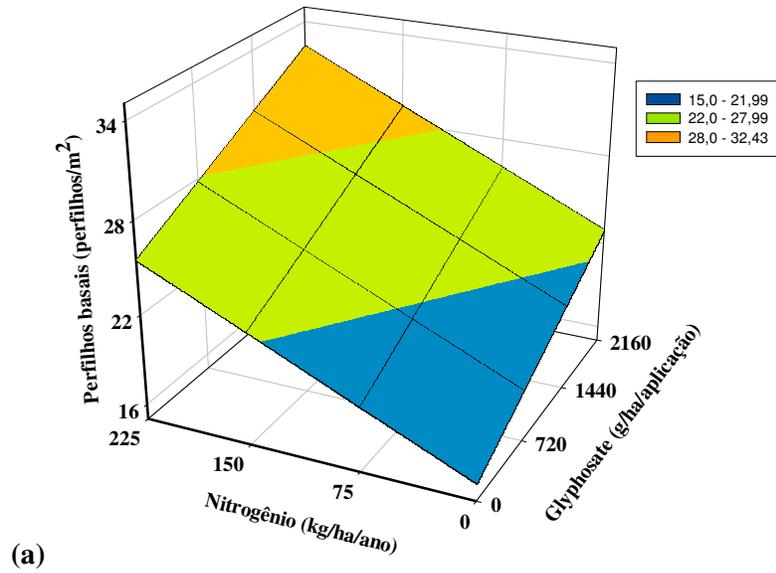
Na Tabela 11A são apresentados os resumos da análise de variância e de regressão dos dados de número médio de perfilhos basais produzidos pelo capim-elefante (perfilhos/m<sup>2</sup>) no primeiro e segundo anos de avaliação. Observou-se efeito linear ( $P < 0,01$ ) do glyphosate (G) e do nitrogênio (N) sobre o número médio de perfilhos basais produzidos em ambos os anos.

A aplicação do glyphosate e do nitrogênio promoveu incrementos no número médio de perfilhos basais produzidos pelo capim-elefante na capineira nova (Figuras 13a e 13b). Na ausência do glyphosate e nitrogênio, a produção média foi de 16,14 (1º ano) e 15,25 perfilhos basais/m<sup>2</sup> (1º ano). Entretanto, na combinação 2160 g/ha/aplicação de glyphosate e 225 kg N/ha/ano, a produção média foi de 32,43 (1º ano) e 34,12 perfilhos basais/m<sup>2</sup> (2º ano), correspondendo a incrementos de 101% e 124%, respectivamente.

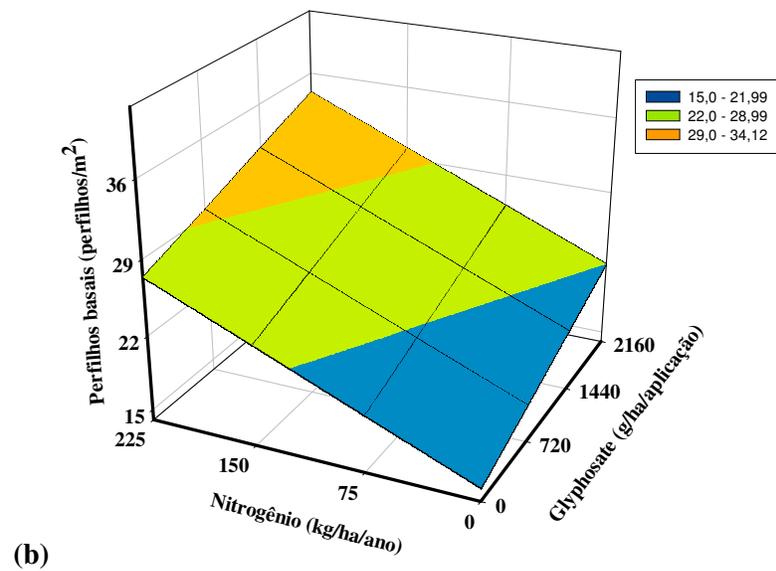
Os números de perfilhos basais produzidos com a aplicação da dose mais elevada de glyphosate e nitrogênio são superiores aos obtidos por Daher et al. (2000), que observaram média de 21,26 perfilhos basais/m<sup>2</sup> em 15 novos clones de capim elefante. Todavia, os valores são baixos em relação aos encontrados por Mello (1998), que avaliando 71 clones de capim-elefante, verificou média de 32,2 e 37,9 perfilhos basais/m<sup>2</sup> para as épocas chuvosa e seca, respectivamente. Santos et al. (2001) também obtiveram elevada produção de perfilhos basais do capim-elefante Roxo nas épocas chuvosa (81,5/m<sup>2</sup>) e seca (57,5/m<sup>2</sup>).

O coeficiente de correlação entre o número médio de perfilhos basais e produção de matéria seca do capim-elefante foi de 0,97\*\*. Isto representa que à medida que aumentou o número médio de perfilhos basais ocorreu um aumento da produção de matéria seca do capim-elefante. Passos (1999) também verificou que a emissão de perfilhos basais está diretamente associada à produção de biomassa, garantindo a boa persistência do capim-elefante.

$$\hat{Y}_a = 16,1397 + 0,0032G^{**} + 0,0417N^{**} \quad (R^2=0,9968)$$



$$\hat{Y}_b = 15,2519 + 0,0031G^{**} + 0,0541N^{**} \quad (R^2=0,9995)$$



**FIGURA 13.** Número médio de perfílos basais produzidos pelo capim-elefante no primeiro (a) e segundo ano (b) em função das doses de nitrogênio e glyphosate.

Mozzer (1993) observou que as brotações dos perfilhos aéreos a partir das gemas axilares correspondem a 70 a 80% do número total de perfilhos e são responsáveis por apenas 20% de produção de massa verde da capineira, enquanto 20 a 30% dos perfilhos basais são responsáveis por aproximadamente 80% da produção total de massa verde.

A aplicação do herbicida glyphosate proporcionou a eliminação de plântulas e plantas de *B. decumbens*, permitindo uma maior penetração da luz, até a base das touceiras de capim-elefante e favorecendo o perfilhamento. O coeficiente de correlação entre o número médio de perfilhos basais do capim-elefante e a produção de matéria seca do capim-braquiária foi de -0,70\*\*. Isto representa que à medida que diminuiu a produção de matéria seca do capim-braquiária ocorreu um aumento no número médio de perfilhos basais produzidos pelo capim-elefante. Ferraris et al. (1986) também verificaram que a taxa de perfilhamento do capim-elefante foi afetada pelo nível de radiação.

Além do efeito da luz, o nitrogênio estimulou a produção de perfilhos pelo capim-elefante. À medida que aumentou a quantidade de nitrogênio para uma mesma dose de glyphosate, observaram-se incrementos na produção de perfilhos do capim-elefante (Figuras 13a e 13b). Procópio et al. (2003) também verificaram que adubações subdimensionadas de nitrogênio reduzem o perfilhamento cana-de-açúcar, aumentando o tempo para a cultura cobrir o solo e, conseqüentemente, prejudicando o controle cultural das plantas daninhas.

Silva et al. (1996) também apontaram que a recuperação do nitrogênio aplicado é melhorada quando a planta é capaz de aumentar o perfilhamento e a expansão das folhas. Em sistema rotacionado, o capim-elefante tende a concentrar seu perfilhamento nos primeiros dias após o pastejo. Assim sendo, é durante este período que o número de novos perfilhos formados é definido, o

qual, portanto, é época chave para a aplicação do nitrogênio a fim de que seu efeito estimulador de perfilhamento possa ser efetivamente utilizado.

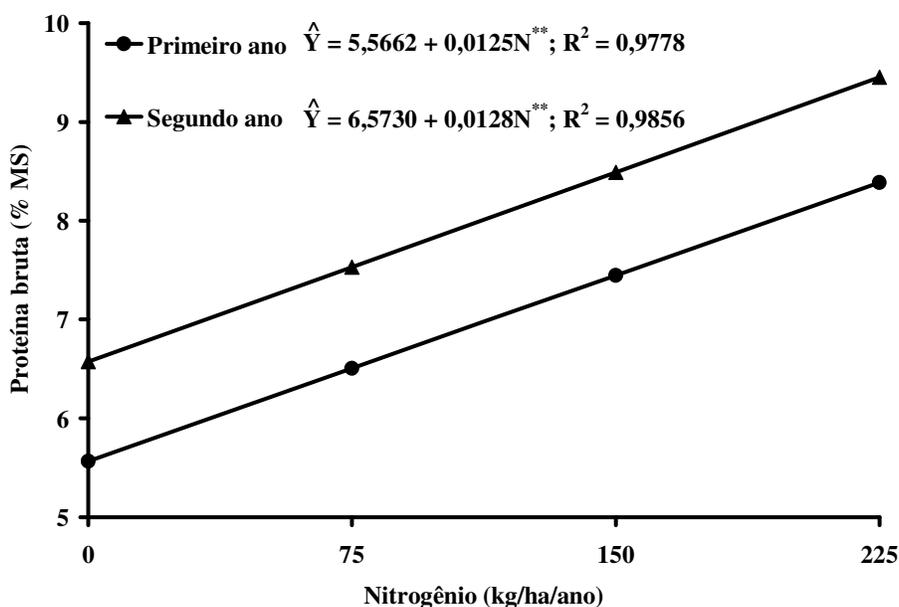
#### **4.2.1.3 Teor de proteína bruta**

Na Tabela 12A são apresentados os resumos da análise de variância e de regressão dos dados de teor médio de proteína bruta (PB) do capim-elefante no primeiro e segundo anos de avaliação. Observou-se efeito linear ( $P < 0,01$ ) do nitrogênio (N) sobre o teor médio de PB (% MS) do capim-elefante.

À medida que foram aumentadas as doses de nitrogênio, verificou-se incrementos lineares de 0,0125 e 0,0128 unidades percentuais no teor médio de PB para cada kg de N aplicado, para o primeiro e segundo anos, respectivamente (Figura 14).

Ribeiro (1995) observou incremento linear no teor de PB, à medida que foram aumentadas as doses de nitrogênio, em lâminas foliares de capim-elefante Anão cortadas ao atingirem as alturas de 80 e 120 cm. Paciullo (1997), trabalhando com capim-elefante Anão, também encontrou incremento linear no teor médio de PB, à medida que aumentou as doses de nitrogênio (0 a 300 kg N/ha/ano).

Os teores médios de PB no primeiro ano variaram de 6,50%, na dose mais baixa de nitrogênio, a 8,38%, para a dose mais elevada. Observaram-se teores médios mais elevados de PB no segundo ano, de 7,53% (75 kg N/ha/ano) a 9,45% (225 kg N/ha/ano). O menor teor de PB no primeiro ano certamente ocorreu em virtude do maior intervalo entre cortes utilizado nessa época (90 e 180 dias).



**FIGURA 14.** Teor médio de proteína bruta do capim-elefante no primeiro e segundo ano em função das doses de nitrogênio.

Nas parcelas em que não foi aplicado o nitrogênio, os teores de PB alternaram de 5,57 (1º ano) a 6,57% (2º ano), demonstrando a importância do nitrogênio na elevação do teor de PB no capim-elefante. Comparativamente, na testemunha capinada, os teores médios de PB variaram de 8,70 (1º ano) a 9,65% (2º ano).

David (2001) também verificou variação no teor de PB com o avanço da idade, nos cultivares de capim-elefante Cameroon, Napier e Roxo, cujos valores foram de 8,86%, 8,61% e 9,21% aos 60 dias; 7,30%, 5,64% e 8,00% aos 90 dias; e 4,99%, 5,44% e 5,06% aos 180 dias de idade.

#### **4.2.1.4 Teor de fibra em detergente neutro**

Na Tabela 13A são apresentados os resumos da análise de variância e de regressão dos dados de teor médio de fibra em detergente neutro (FDN) do capim-elefante no primeiro e segundo anos de avaliação. Não houve efeito ( $P>0,05$ ) do glyphosate e nitrogênio sobre o teor médio de FDN (% MS) do capim-elefante em ambos os anos.

Os teores médios de FDN variaram de 78,41 a 81,23% (1º ano) e de 73,84 a 80,65% (2º ano) (Tabelas 11 e 12). O maior teor de FDN no primeiro ano esteve associado ao maior intervalo entre cortes utilizado nessa época (90 e 180 dias). Esses resultados estão de acordo com Mello et al. (2003), que encontraram teores de FDN variando de 68,81 a 82,36% em cortes realizados a cada 60 dias, em 71 clones de capim-elefante.

Albuquerque et al. (2002) também não verificaram efeito de doses de nitrogênio sobre o teor de FDN no capim-elefante Anão, cujos valores variaram de 72,8% (150 kg N/ha/ano) a 74,2% (600 kg N/ha/ano) em intervalo de corte de 56 dias. Da mesma maneira, Ribeiro (1995) concluiu que os teores de FDN de lâminas foliares de capim-elefante Anão foram elevados, 71,7% em média, não sendo influenciados pela adubação nitrogenada.

**TABELA 11.** Teor médio de FDN (% MS) do capim-elefante no primeiro ano em função das doses de nitrogênio e de glyphosate.

Nitrogênio (kg/ha/ano)	Glyphosate (g/ha/aplicação)				Média
	0	720	1440	2160	
0	78,68	79,44	80,06	79,12	<b>79,33</b>
75	80,94	79,30	80,65	81,08	<b>80,49</b>
150	81,04	79,77	78,41	79,00	<b>79,55</b>
225	80,37	81,23	78,42	80,23	<b>80,06</b>
<b>Média</b>	<b>80,26</b>	<b>79,93</b>	<b>79,38</b>	<b>79,86</b>	

**TABELA 12.** Teor médio de FDN (% MS) do capim-elefante no segundo ano em função das doses de nitrogênio e de glyphosate.

Nitrogênio (kg/ha/ano)	Glyphosate (g/ha/aplicação)				Média
	0	720	1440	2160	
0	75,58	75,46	75,20	73,84	<b>75,02</b>
75	76,18	75,04	80,65	74,77	<b>76,66</b>
150	74,60	75,77	75,34	75,63	<b>75,33</b>
225	78,75	76,37	76,52	75,03	<b>76,67</b>
<b>Média</b>	<b>76,28</b>	<b>75,66</b>	<b>76,93</b>	<b>74,82</b>	

#### 4.2.1.5 Teor de fibra em detergente ácido

Na Tabela 14A são apresentados os resumos da análise de variância e de regressão dos dados de teor médio de fibra em detergente ácido (FDA) do capim-elefante no primeiro e segundo anos de avaliação. Não houve efeito

( $P>0,05$ ) do glyphosate e nitrogênio sobre o teor médio de FDA (% MS) do capim-elefante em ambos os anos.

Os teores médios de FDA variaram de 42,62 a 46,41% (1º ano) e de 39,80 a 42,97% (2º ano) (Tabelas 13 e 14). O maior teor de FDA no primeiro ano, semelhante ao teor de FDN, esteve associado ao maior intervalo entre cortes utilizado nessa época (90 e 180 dias). O coeficiente de correlação entre FDA e altura das plantas de capim-elefante foi de 0,51\*\*. Isto representa que à medida que aumentou a altura de plantas ocorreu um aumento no teor de FDN do capim-elefante.

Esses resultados estão de acordo com Ledo et al. (2003), que verificaram teores de FDA variando de 35,87 a 41,81% em cortes realizados a cada 60 dias, em 51 clones de capim-elefante.

**TABELA 13.** Teor médio de FDA (% MS) do capim-elefante no primeiro ano em função das doses de nitrogênio e de glyphosate.

Nitrogênio (kg/ha/ano)	Glyphosate (g/ha/aplicação)				Média
	0	720	1440	2160	
0	43,61	44,33	44,30	42,62	<b>43,71</b>
75	43,73	44,22	44,91	45,29	<b>44,54</b>
150	44,69	44,26	45,43	44,03	<b>44,60</b>
225	45,20	44,60	46,41	43,25	<b>44,86</b>
<b>Média</b>	<b>44,31</b>	<b>44,35</b>	<b>45,26</b>	<b>43,80</b>	

**TABELA 14.** Teor médio de FDA (% MS) do capim-elefante no segundo ano em função das doses de nitrogênio e de glyphosate.

Nitrogênio (kg/ha/ano)	Glyphosate (g/ha/aplicação)				Média
	0	720	1440	2160	
0	41,44	40,06	39,80	41,71	<b>40,75</b>
75	41,35	41,55	42,17	42,32	<b>41,85</b>
150	40,20	42,02	41,25	42,09	<b>41,39</b>
225	42,23	42,18	42,97	40,49	<b>41,97</b>
<b>Média</b>	<b>41,30</b>	<b>41,45</b>	<b>41,55</b>	<b>41,65</b>	

Lambertucci et al. (2003) observaram efeito ( $P < 0,01$ ) do nitrogênio sobre os teores de FDA em capim-elefante Napier. A fração lâmina foliar dos perfilhos não decapitados apresentou teores de FDA de 41,70 (50 kg N/ha/ano) e 42,39% (400 kg N/ha/ano). De outra forma, Lopes et al. (2002) verificaram redução no teor de FDA em lâminas foliares de capim-elefante Napier com aplicação de 200 kg N/ha + 160 kg K/ha (34,8%) a 400 kg N/ha + 320 kg K/ha (33,8%).

#### 4.2.1.6 Teor de nutrientes digestíveis totais

Na Tabela 15A são apresentados os resumos da análise de variância e de regressão dos dados de teor médio de nutrientes digestíveis totais (NDT) do capim-elefante no primeiro e segundo anos de avaliação. Não houve efeito ( $P > 0,05$ ) do glyphosate e nitrogênio sobre o teor médio de NDT (% MS) do capim-elefante em ambos os anos.

Os teores médios de NDT variaram de 52,75 a 55,70 (1º ano) e de 55,43 a 57,90 (2º ano) (Tabelas 15 e 16). O menor teor de NDT no primeiro ano está associado ao maior intervalo entre cortes utilizados nessa época (90 e 180 dias). O coeficiente de correlação entre o NDT e a altura de plantas de capim-elefante foi de -0,51\*\*. Isto representa que à medida que aumentou a altura de planta ocorreu um decréscimo no teor de NDT do capim-elefante.

**TABELA 15.** Teor médio de NDT (% MS) do capim-elefante no primeiro ano em função das doses de nitrogênio e de glyphosate.

Nitrogênio (kg/ha/ano)	Glyphosate (g/ha/aplicação)				Média
	0	720	1440	2160	
0	54,93	54,37	54,39	55,70	<b>54,85</b>
75	54,83	54,45	53,91	53,62	<b>54,20</b>
150	54,08	54,42	53,51	54,60	<b>54,15</b>
225	53,69	54,16	52,75	55,21	<b>53,95</b>
<b>Média</b>	<b>54,38</b>	<b>54,35</b>	<b>53,64</b>	<b>54,78</b>	

**TABELA 16.** Teor médio de NDT (% MS) do capim-elefante no segundo ano em função das doses de nitrogênio e de glyphosate.

Nitrogênio (kg/ha/ano)	Glyphosate (g/ha/aplicação)				Média
	0	720	1440	2160	
0	56,62	57,69	57,90	56,40	<b>57,15</b>
75	56,69	56,53	56,05	55,93	<b>56,30</b>
150	57,58	56,16	56,77	56,11	<b>56,65</b>
225	56,00	56,04	55,43	57,36	<b>56,21</b>
<b>Média</b>	<b>56,72</b>	<b>56,60</b>	<b>56,54</b>	<b>56,45</b>	

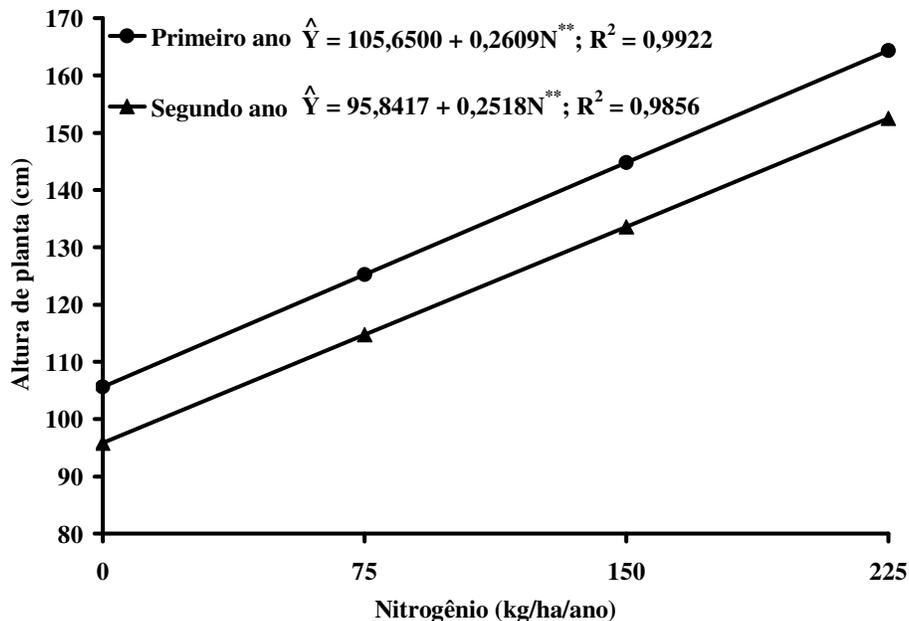
Esses resultados estão de acordo com Abrahão (1996) que encontrou teores de NDT nas frações planta inteira, folhas e colmos de capim-elefante Cameroon de 61,5; 61,7 e 58,4% (63 dias), 48,3; 50,5 e 45,4% (105 dias), e 33,5; 44,7 e 26,7% (189 dias), respectivamente.

Reis (2000), avaliando o capim-elefante Mineiro submetido ao sistema de adubação química (3,1 t de 18-6-20/ha/ano) e orgânica (60 t esterco de curral/ha/ano), concluiu que os teores de NDT variaram de 45,3% (adubação orgânica) a 42,1% (adubação química).

#### **4.2.1.7 Altura de planta**

Na Tabela 16A são apresentados os resumos da análise de variância e de regressão dos dados de altura de plantas de capim-elefante no primeiro e segundo anos de avaliação. Observou-se efeito linear ( $P < 0,01$ ) do nitrogênio (N) sobre a altura de planta (cm) do capim-elefante em ambos os anos.

À medida que foram aumentadas as doses de nitrogênio, observou-se um incremento linear de 0,2609 e 0,2518 cm na altura das plantas para cada kg de N aplicado para o primeiro e segundo anos, respectivamente (Figura 15).



**FIGURA 15.** Altura das plantas de capim-elefante no primeiro e segundo ano em função das doses de nitrogênio.

Esses resultados estão de acordo com Mistura (2001), que, estudando capim-elefante Anão, encontrou aumento significativo ( $P < 0,01$ ) na altura de plantas com o incremento da dose de nitrogênio aplicada, no terceiro corte (intervalo de corte de 56 dias), com valores variando de 92,8 (150) a 117,0 cm (600 kg N/ha/ano). Martello (1999) também obteve aumento significativo ( $P < 0,01$ ) na altura de plantas do capim-elefante Guaçu, com a elevação da dose de nitrogênio de 60 (142 cm) para 240 kg/ha/ano (165 cm).

Por outro lado, Dantas et al. (2002) não verificaram efeito do nitrogênio sobre a altura de planta do capim-elefante Anão, em Argissolo, cujos valores variaram de 114 (50 kg N/ha/ano) a 116 cm (200 kg N/ha/ano).

Na dose de 225 kg N/ha/ano, as alturas das plantas foram de 164,3 (1º ano) e 152,5 cm (2º ano). A maior altura de plantas de capim-elefante registrada no primeiro ano ocorreu em função da maior idade de corte (90 e 180 dias). O coeficiente de correlação entre a altura e a produção de matéria seca do capim-elefante foi de 0,74\*\*, e entre altura e o número médio de perfilhos basais 0,85\*\*. Desta forma, à medida que aumentou a altura de planta do capim-elefante ocorreu um aumento na produção de matéria seca e no número médio de perfilhos basais produzidos pelo capim-elefante.

Objetivando conciliar rendimento forrageiro e valor nutritivo, a altura limite de utilização do capim-elefante no manejo sob cortes se fixa ao redor de 150 cm (Andrade e Gomide, 1971).

#### **4.2.1.8 Extração de nutrientes e custo de adoção da tecnologia**

Com a aplicação das doses mais elevadas de nitrogênio e glyphosate ocorreu grande remoção de nutrientes, principalmente nitrogênio 377,98 e 527,60 kg/ha, e potássio, 508,72 e 743,44 kg/ha, no primeiro e segundo anos, respectivamente (Tabela 17). Martello (1999) também verificou alta extração de nitrogênio pelo capim-elefante Guaçu, cujos valores variaram de 213 a 310 kg/ha/ano, considerando uma produção de matéria seca de 25 t/ha/ano.

Dos componentes mais utilizados na dieta de bovinos, no Brasil, considerando-se o pasto como referência, o uso de capineiras custa 30% a mais; fenos, em geral, 40 a 80%; silagens, de 40 a 100%; e concentrados, de 200 a 250% (Freitas et al., 1981; citado por Reis, 2000).

**TABELA 17.** Porcentagem e extração de nutrientes pelo capim-elefante em função da aplicação de 225 kg N/ha/ano e 2160 g glyphosate/ha/aplicação.

Nutrientes	% na MS <sup>1/</sup>		Extração (kg/ha)		
	1º. Ano	2º. Ano	1º. Ano	2º. Ano	Total
N	1,33	1,54	377,98	529,60	907,58
P	0,22	0,27	62,52	92,50	155,02
K	1,79	2,17	508,72	743,44	1252,16
Ca	0,26	0,21	73,89	71,94	145,83
Mg	0,18	0,13	51,15	44,53	95,68
S	0,06	0,10	17,05	34,26	51,31
Cu	5,00 <sup>2/</sup>	6,00 <sup>2/</sup>	0,14	0,21	0,35
Zn	17,10 <sup>2/</sup>	16,4 <sup>2/</sup>	0,48	0,56	1,04

1/: Análises realizadas no Laboratório de Análise Foliar – DQI/UFLA, segundo a metodologia da MALAVOLTA (1997).

2/: Dados em ppm

Nas Tabelas 18 e 19 são apresentados os custos referentes à adoção da tecnologia (225 kg N/ha/ano e 2160 g glyphosate/ha/aplicação). Considerando que as operações referentes à pulverização, adubação, transporte de insumos, corte/picagem e transporte/descarga foram realizadas com uso de máquinas, os valores variaram de R\$ 85,39/t MS e R\$ 154,67/t NDT (1º ano) a R\$ 84,11/t MS e R\$ 146,64/t NDT (2º ano). Vale ressaltar que a adubação de manutenção foi igual, de acordo com a análise de solo, para ambas as áreas. Outro fator a ser destacado é que a associação de métodos de controle de *B. decumbens* (mecânico, químico e cultural), promoveu um aumento de produção do capim-elefante (28,42 e 34,26 t MS/ha/ano), em função da menor competição com o capim-braquiária.

Na avaliação dos custos da adoção da tecnologia, os insumos representaram 42,36% (1º ano) e 42,31% (2º ano) dos custos da adoção da tecnologia. O herbicida representou 13,95 e 13,78% dos gastos com insumos, enquanto o adubo nitrogenado 52,54 a 55,18%, respectivamente, para o primeiro e segundo anos. Comparativamente, as despesas com capinas variaram de R\$ 1012,80/ha (1º ano) a R\$ 1080,00/ha (2º ano).

Procópio et al. (2003) evidenciaram que o controle químico é um método econômico e de alto rendimento, em comparação com outros. Em geral, o controle manual utiliza em torno de 15 homens/dia para se capinar um hectare de cana-de-açúcar, estando as plantas daninhas com altura média de 10 cm.

Na ausência de glyphosate e nitrogênio, os custos foram elevados, da ordem de R\$ 358,29/t MS (1º ano) e R\$ 470,47/t MS (2º ano).

**TABELA 18.** Custos referentes à adoção da tecnologia, 225 kg N/ha/ano e 2160 g glyphosate/ha/aplicação, no primeiro ano. (VU: Valor unitário; Q: Quantidade; R: Rendimento).

Descrição	Unidade	VU (R\$/ha)	Q	R	Total (R\$/ha)
<b>1 - Operações Mecanizadas*</b>					
Pulverização do Herbicida	Hora Máquina <sup>1</sup>	21,58	2	0,22	9,50
Adubação em Cobertura	Hora Máquina <sup>2</sup>	19,49	2	1,07	41,71
Transporte de Insumos	Hora Máquina <sup>3</sup>	17,73	2	0,40	14,18
Corte/Picagem	Hora Máquina <sup>4</sup>	20,08	3	8,50	512,04
Transporte/Descarga	Hora Máquina <sup>3</sup>	17,73	6	6,00	638,28
<b>Subtotal</b>					<b>1215,71</b>
<b>2 – Operações Manuais*</b>					
Pulverização do Herbicida	Homem Dia	16,88	2	0,10	3,38
Adubação em Cobertura	Homem Dia	16,88	2	0,13	4,38
Transporte de Insumos	Homem Dia	16,88	2	0,10	3,38
Corte/Picagem	Homem Dia	16,88	6	0,85	86,09
Transporte/Descarga	Homem Dia	16,88	6	0,85	86,09
<b>Subtotal</b>					<b>183,32</b>
<b>3 - Insumos**</b>					
Herbicida	L	11,95	6	2	143,40
Sulfato de Amônio	sc/50 kg	24,00	11,25	2	540,00
Superfosfato Simples	sc/50 kg	19,00	5,56	1	105,64
Cloreto de Potássio	sc/50 kg	34,50	3,46	2	238,74
<b>Subtotal</b>					<b>1027,78</b>
<b>4 - Total (R\$)</b>					<b>2426,81</b>
R\$/t MS <sup>4</sup>					85,39
R\$/t NDT <sup>5</sup>					154,67

\*: Fonte: ANUALPEC (2003)

\*\*: Fonte: Fertilavras/Lavrícola/Cooperativa Alto Rio Grande (Preços em Lavras: 09/11/2002)

<sup>1</sup>: Trator de pneu 75 HP + Pulverizador; <sup>2</sup>: Trator de pneu 105 CV + Cultivador; <sup>3</sup>: Trator de pneu 75 HP + Carreta; <sup>4</sup>: Trator de pneu 75 CV + Ensiladora

<sup>4</sup>: Produtividade: 28,42 t MS/ha/ano; <sup>5</sup>: NDT: 55,21% MS; NDT: 15,69 t/ha/ano

**TABELA 19.** Custos referentes à adoção da tecnologia, 225 kg N/ha/ano e 2160 g glyphosate/ha/aplicação, no segundo ano. (VU: Valor unitário; Q: Quantidade; R: Rendimento).

Descrição	Unidade	VU (R\$/ha)	Q	R	Total (R\$/há)
<b>1 - Operações Mecanizadas*</b>					
Pulverização do Herbicida	Hora Máquina <sup>1</sup>	32,13	2	0,22	14,14
Adubação em Cobertura	Hora Máquina <sup>2</sup>	40,78	2	1,07	87,27
Transporte de Insumos	Hora Máquina <sup>3</sup>	27,93	2	0,40	22,34
Corte/Picagem	Hora Máquina <sup>4</sup>	42,80	2	8,50	727,60
Transporte/Descarga	Hora Máquina <sup>3</sup>	27,9	4	6,00	669,60
<b>Subtotal</b>					<b>1520,95</b>
<b>2 - Operações Manuais*</b>					
Pulverização do Herbicida	Homem Dia	18,00	2	0,10	3,60
Adubação em Cobertura	Homem Dia	18,00	2	0,13	4,68
Transporte de Insumos	Homem Dia	18,00	2	0,10	3,60
Corte/Picagem	Homem Dia	18,00	4	0,90	64,80
Transporte/Descarga	Homem Dia	18,00	4	0,90	64,80
<b>Subtotal</b>					<b>141,48</b>
<b>3 - Insumos**</b>					
Herbicida	L	14,00	6	2	168,00
Sulfato de Amônio	sc/50 kg	29,90	11,25	2	672,75
Superfosfato Simples	sc/50 kg	22,00	5,56	1	122,32
Cloreto de Potássio	sc/50 kg	37,00	3,46	2	256,04
<b>Subtotal</b>					<b>1219,11</b>
<b>4 - Total (R\$)</b>					<b>2881,55</b>
R\$/t MS <sup>4</sup>					84,11
R\$/t NDT <sup>5</sup>					146,64

\*: Fonte: ANUALPEC (2004)

\*\* : Fonte: Fertilavras/Lavrícola/Cooperativa Alto do Rio Grande (Preços em Lavras: 17/11/2003)

<sup>1</sup>: Trator de pneu 75 HP + Pulverizador; <sup>2</sup>: Trator de pneu 105 CV + Cultivador; <sup>3</sup>: Trator de pneu 75 HP + Carreta; <sup>4</sup>: Trator de pneu 75 CV + Ensiladora

<sup>4</sup>: Produtividade: 34,26 t MS/ha/ano; <sup>5</sup>: NDT: 57,36% MS; NDT: 19,65 t/ha/ano

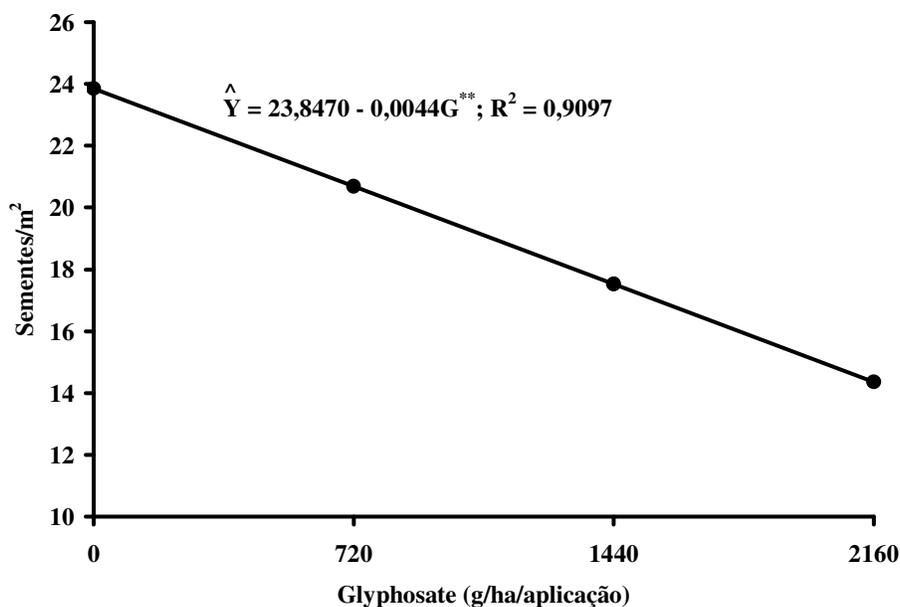
## 4.2.2 Capim-braquiária

### 4.2.2.1 Tamanho médio do banco de sementes

No início do experimento, o tamanho médio do BS era de 510,21 sementes/m<sup>2</sup>. Esses resultados estão de acordo com Rodrigues & Rodrigues (1996), que verificaram banco com 380 SPV/m<sup>2</sup> (25,5 kg de SPV/ha), nos primeiros 10 cm do solo, em pastagens de *B. brizantha* cv. Marandu com nove anos de idade. Todavia, Silva & Dias Filho (2001), avaliando o tamanho do banco de sementes em pastagens de *B. humidicola* com vinte anos de idade, encontraram 1.247,8 sementes/m<sup>2</sup>, nos primeiros 10 cm do solo.

Na Tabela 17A são apresentados os resumos da análise de variância e de regressão dos dados de tamanho médio do banco de sementes (BS) do capim-braquiária no final do experimento (abril/2004). Houve efeito linear ( $P < 0,01$ ) do glyphosate (G) sobre o tamanho médio de BS de capim-braquiária.

À medida que foram aumentadas as doses de glyphosate, observou-se um decréscimo linear de 0,0044 sementes/m<sup>2</sup> para cada g de glyphosate aplicado (Figura 16). Nas parcelas em que não se aplicou o glyphosate, o tamanho médio de BS aumentou em 11,29% (567,82 sementes/m<sup>2</sup>) em relação à avaliação inicial (Tabela 20). Este valor corresponde à metade do que foi verificado na capineira velha (21,45%), provavelmente em virtude do maior enterrio das sementes durante as etapas de preparo do solo. O coeficiente de correlação entre o tamanho médio do banco de sementes e produção de matéria seca do capim-braquiária foi de 0,72\*\*. Isto representa que à medida que aumentou o tamanho médio do banco de sementes ocorreu um aumento na produção de matéria seca do capim-braquiária.



**FIGURA 16.** Tamanho médio do banco de sementes de capim-braquiária (BS) no final do experimento em função das doses de glyphosate na capineira nova (Valores transformados em  $\sqrt{x+1}$ ).

As sementes de *B. decumbens* enterradas a maiores profundidades ficam menos expostas a variações bruscas de temperatura e umidade, o que pode ter reduzido a germinação e a emergência. Christoffoleti & Kanazawa (1987) também obtiveram baixa porcentagem de germinação de sementes de *B. decumbens* na profundidade de 9 a 12 cm (2,5%), sendo que a partir de 13 cm não houve germinação.

A aplicação de 2160 g/ha de glyphosate proporcionou uma redução no tamanho médio do BS da ordem de 59,89%, indicando que a aplicação repetitiva do herbicida, combinado com o preparo do solo, provocou alteração na dinâmica do BS do capim-braquiária (Tabela 20). O coeficiente de correlação entre o tamanho médio do banco de sementes e número de perfilhos basais do capim-

elefante foi -0,53\*\*. Desta forma, à medida que diminuiu o tamanho médio do banco de sementes de capim-braquiária ocorreu um aumento no número médio de perfilhos basais produzidos pelo capim-elefante.

Monquero & Chistoffoletti (2003) também observaram decréscimo no tamanho do BS de *Galinsoga parviflora*, após dois anos de aplicação repetitiva de glyphosate, sendo que, na maior dose (2880 g/ha), os autores encontraram 2,3 milhões de sementes/ha em comparação com a testemunha (sem glyphosate), 560 milhões de sementes/ha. Da mesma maneira, em manejo de semeadura direta e convencional, Voll et al. (2001) não detectaram *B. plantaginea* após cinco anos sob controles anuais do seu banco de sementes, com o uso de herbicidas. Os autores ainda relataram que o banco de sementes inicial era de 112 sementes/m<sup>2</sup>.

**TABELA 20.** Tamanho médio do banco de sementes no final do experimento, transformado (TMT) e não transformados (TMR), variação observada em relação ao tamanho do banco no início do experimento (VAR) e quantidade total de sementes no final do experimento (QUANT) em função das doses de glyphosate aplicadas.

Tratamentos	TMT (sementes/m <sup>2</sup> ) 1/	TMR (sementes/m <sup>2</sup> ) 2/	VAR (%)	QUANT (kg /ha) 3/
Início	22,61	510,21	100,00	25,51
0 g/ha	23,85	567,82	111,29	28,38
720 g/ha	20,68	426,66	83,62	21,33
1440 g/ha	17,51	305,60	59,90	15,28
2160 g/ha	14,34	204,63	40,11	10,23
Capina	16,91	284,95	55,85	14,24

1/: Valores transformados em  $\sqrt{x+1}$

2/: Valores não transformados

3/: QUANT = (TME\*10.000)/200.000, considerando 200.000 sementes/kg

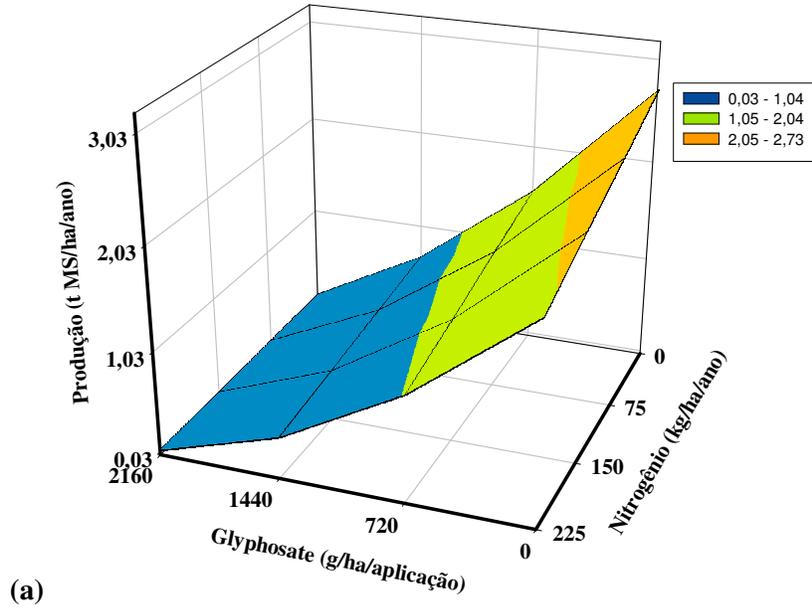
#### 4.2.2.2 Produção de matéria seca do capim-braquiária

Na Tabela 18A são apresentados os resumos da análise de variância e de regressão dos dados de produção de matéria seca do capim-braquiária (t/ha/ano) no primeiro e segundo anos de avaliação. Observou-se efeito linear ( $P < 0,01$ ) do nitrogênio (N), glyphosate (G), interação (GxN) e efeito quadrático ( $P < 0,01$ ) do glyphosate (G<sup>2</sup>) sobre a produção de matéria seca do capim-braquiária em ambos os anos.

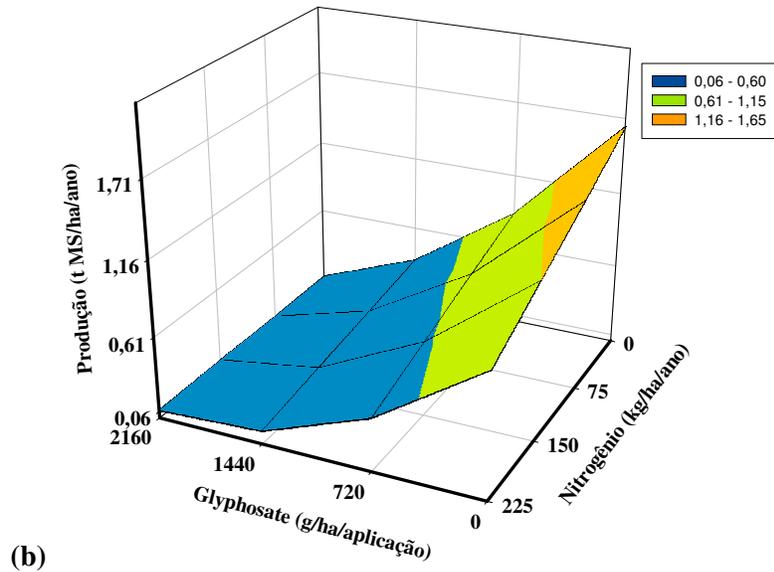
A aplicação do glyphosate e do nitrogênio promoveu redução na produção de matéria seca do capim-braquiária (Figuras 17a e 17b). Na combinação 2160 g glyphosate/ha/aplicação e 225 kg N/ha/ano, os rendimentos foram de 0,03 (1º ano) e 0,06 t/ha (2º ano), proporcionando redução na produção de matéria seca do capim-braquiária da ordem de 98,90 e 96,36%, respectivamente. Na ausência do glyphosate e nitrogênio, a produção foi de 2,73 (1º ano) e 1,65 t/ha (2º ano). Isso indica que a integração de métodos de controle (mecânico, químico e cultural) constitui uma boa opção para redução da infestação de *B. decumbens* em áreas de capineiras recém-implantadas.

O glyphosate proporcionou excelente controle das plantas de *B. decumbens* provenientes de propagação vegetativa e sexuada no primeiro e segundo anos. Scalea (1993) também obteve excelente controle de *B. decumbens* com aplicações seqüenciais de glyphosate, em 15 e 27/10/92, nas dosagens (g/ha) de 360+360, 540+360, 720+360, 360+540, 540+540 e 720+540; representando redução nos custos de produção nas propriedades envolvidas com plantio direto.

$$\hat{Y}_a = 2,72979000 - 0,00179404G^{**} + 0,00000026G^{2**} - 0,00342667N^{**} + 0,00000151GN^{**} \quad (R^2 = 0,9896)$$



$$\hat{Y}_b = 1,64533 - 0,00123774G^{**} + 0,00000023G^{2**} - 0,00322623N^{**} + 0,00000152GN^{**} \quad (R^2 = 0,9704)$$



**FIGURA 17.** Produção de matéria seca do capim-braquiária no primeiro (a) e segundo ano (b) em função das doses de glyphosate e nitrogênio.

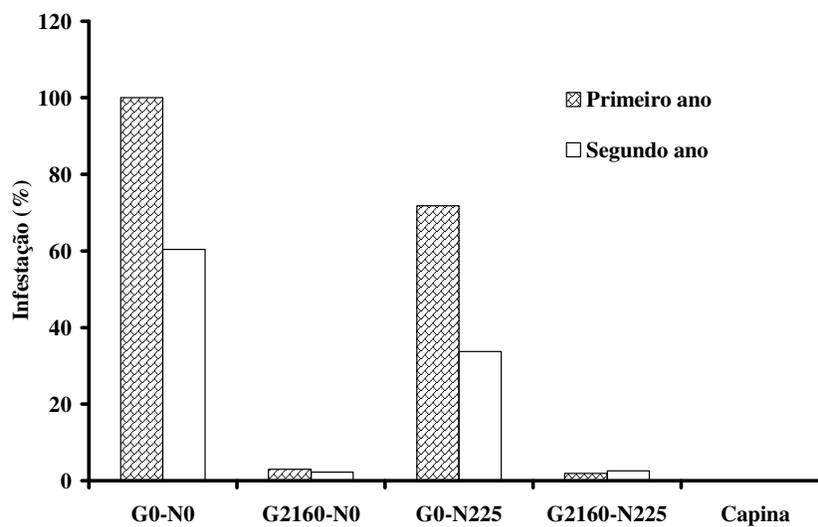
A aplicação do herbicida glyphosate foi realizada imediatamente após o corte do capim-elefante (rente ao solo). Esta é a principal atenção que deve ser tomada quando se utiliza o glyphosate para o controle de capim-braquiária em capineiras, caso contrário pode-se eliminar a capineira. Rigler Neto et al. (2002), avaliando a eficiência agronômica Round up Transorb, observaram que a dose de 4,0 L/ha do produto comercial foi eficiente, ao mesmo tempo, no controle de *B. decumbens* e na erradicação de soqueira de cana-de-açúcar RB 82-5336.

Nas parcelas com aplicação do herbicida, este foi feito quando o capim-braquiária estava no estágio de pré-florescimento. Durigan (1992) também obteve o melhor controle do capim-colonião (*Panicum maximum* Jacques) quando a aplicação do glyphosate (1080 g/ha) foi realizada no início do florescimento.

O rápido crescimento do capim-elefante nas parcelas que receberam 225 kg N/ha/ano promoveu um maior sombreamento nas entrelinhas, reduzindo a infestação pelo capim-braquiária. Andrade (2001) também verificou que a adubação nitrogenada e potássica aumentaram os valores de índice de área foliar do capim-elefante Napier, elevando a inteceptação e reduzindo a penetração de luz no interior do dossel. Pedreira & Andrade (1982), avaliando piquetes de capim-elefante Napier adubados com níveis de nitrogênio (50, 100 e 150 kg N/ha/ano), também observaram que a disponibilidade de forragem foi diretamente proporcional aos níveis de nitrogênio aplicados e revelaram a mais alta ocorrência de invasoras nos piquetes adubados com a mais baixa dose de nitrogênio.

A porcentagem de infestação por *B. decumbens* foi grande nas parcelas sem herbicida/sem nitrogênio e sem herbicida/com nitrogênio (Figura 18), entretanto houve redução na infestação do primeiro para o segundo ano. Provavelmente, isto se deve ao efeito combinado do preparo do solo, durante o

estabelecimento do capim-elefante, e o uso do glyphosate, aplicado imediatamente após o corte do capim-elefante na época das águas, nos dois anos de avaliação. Em cana-de-açúcar, Braz (1990) também recomenda a utilização do método mecânico de controle de *B. decumbens* na época da seca, associado ao controle químico em pós-emergência, na época das águas.



**FIGURA 18.** Porcentagem de infestação em relação a matéria seca total do capim-braquiária (2,73 t MS/ha/ano) no primeiro e segundo anos em função da combinação de doses de glyphosate, nitrogênio e testemunha com capina.

A aração promoveu uma maior distribuição das sementes ao longo do perfil e no enterrio de grande quantidade de sementes, reduzindo a reinfestação. Por outro lado, na capineira velha, a maioria das sementes permaneceram próximas à superfície do solo, proporcionando maior germinação das sementes e estabelecimento de plantas daninhas.

## 5 CONCLUSÕES

A associação entre glyphosate (2160 g/ha/aplicação) e nitrogênio (225 kg/ha/ano) promoveu um decréscimo na produção de matéria seca do capim-braquiária, além do aumento na produção de matéria seca e no número de perfilhos basais do capim-elefante.

A aplicação do glyphosate (2160 g/ha) reduziu o tamanho do banco de sementes de capim-braquiária no solo em 64,0 e 59,9% nas capineiras velha e nova, respectivamente..

A associação entre glyphosate e nitrogênio proporcionou melhor resposta na produção de matéria seca e perfilhamento do capim-elefante na capineira velha, em virtude da maior infestação pelo capim-braquiária nesta área.

A adubação nitrogenada aumentou o teor de proteína bruta e a altura das plantas de capim-elefante.

A associação entre nitrogênio e glyphosate não afetou os teores de fibra em detergente neutro, fibra em detergente ácido e nutrientes digestíveis totais de capim-elefante.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABRAHÃO, J. J. S. valor nutritivo de plantas forrageiras. In: MONTEIRO, A. L. G.; MORAES, A.; CORREA, E. A. S.; OLIVEIRA, J. C.; SÁ, J. P. G.; ALVES, S. J.; POSTIGLIONI, S. R.; CECATO, U. **Forragicultura no Paraná**. Londrina: CPAF, 1996. p. 93-108.

AGUIAR, E. M.; BEZERRA NETO, E.; DANTAS, J. A. Efeito da adubação nitrogenada na composição bromatológica do capim-elefante cv. Mott em dois tipos de solos. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 39., 2002, Recife. **Anais...** Recife: SBZ, 2002. CD-ROM.

ALBUQUERQUE, R. F.; SIEWERDT, L.; COELHO, R. W.; ZONTA, E. P. Avaliação da qualidade da forragem do capim-elefante Anão cv. Mott com doses crescentes de nitrogênio e fósforo. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 39., 2002, Recife. **Anais...** Recife: SBZ, 2002. CD-ROM.

ALCÂNTARA, P. B.; ALCÂNTARA, V. B. G.; ALMEIDA, J. E. Estudo de vinte e cinco prováveis variedades de capim-elefante (*Pennisetum purpureum* Schum.). **Boletim da Indústria Animal**, Nova Odessa, v. 37, n. 2, p. 279-302, jul./dez. 1980.

ALVIM, M. J.; BOTREL, M. A.; VERNEQUE, R. S. Aplicação do nitrogênio em acessos de *Brachiaria*. 1. Efeito sobre a produção de matéria seca. **Pasturas Tropicais**, v. 12 n. 2, p. 2-6, ago. 1990.

ANDRADE, A. C. **Produtividade e valor nutritivo do capim-elefante (*Pennisetum purpureum* cv. Napier, Schum.) sob diferentes doses de nitrogênio e potássio**. 1997. 52 p. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) – Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, MG.

ANDRADE, A. C. **Morfogênese, análise de crescimento e composição bromatológica do capim-elefante (*Pennisetum purpureum* Schum. cv. Napier) adubado e irrigado sob pastejo**. 2001. 81 p. Tese (Doutorado em Zootecnia) – Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, MG.

ANDRADE, I. F.; GOMIDE, J. A. Curva de crescimento e valor nutritivo do capim-elefante (*Pennisetum purpureum* Schum.) “A-126 Taiwan”. **Revista Ceres**, Viçosa, v. 18, n. 100, p. 431-447, 1971.

ANUALPEC. **Anuário da pecuária brasileira**. São Paulo: FNP Consultoria & Agroinformativos, 2003. 341 p.

ANUALPEC. **Anuário da pecuária brasileira**. São Paulo: FNP Consultoria & Agroinformativos, 2004. 376 p.

ARONOVICH, S.; GONÇALVES, L. C.; ALMEIDA, O. C.; BARBOSA, R. Competição de 10 clones de capim-elefante (*Pennisetum purpureum* Schum.) para produção de forragem no Triângulo Mineiro. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 20., 1983, Pelotas. **Anais...** Pelotas: SBZ, 1983. p. 394.

ASSOCIATION OF OFFICIAL AGRICULTURAL CHEMISTS - AOAC. **Official methods of analysis**. 15. ed. Virginia, 1990. v. 1, 684 p.

AZEVEDO, G. P. C. **Produção, composição química e digestibilidade “in vitro” do capim-elefante (*Pennisetum purpureum* Schum. cv. Cameroon) em diferentes idades**. 1985. 79 p. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) – Escola Superior de Agricultura de Lavras, Lavras, MG.

BALL, D. A. Weed seedbank response to tillage, herbicides and crop rotation sequence. **Weed Science**, Champaign, v. 14, n. 4, p. 654-659, Oct./Dec. 1992.

BOTREL, M. A.; ALVIM, M. J. Avaliações agronômicas de cultivares de capim-elefante em duas regiões fisiográficas do estado de Minas Gerais. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 27, n. 6, p. 835-839, jun. 1992.

BOTREL, M. A.; PEREIRA, A. V.; XAVIER, D. F. Avaliação de novos clones de capim-elefante, para utilização sob pastejo. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 35., 1998, Botucatu. **Anais...** Botucatu: SBZ, 1998. p. 489-491.

BRAZ, B. A. **Eficiência biológica de herbicidas aplicados em pós-emergência isolados ou em misturas, para o controle de *Brachiaria decumbens* Stapf, na cultura da cana-de-açúcar (*Saccharum spp.*)**. 1990. 85 p. Dissertação (Mestrado em Agronomia) – Universidade Estadual Paulista Júlio Mesquita Filho, Jaboticabal.

BUHLER, D. D.; MAXWELL, B. D. Seed separation and enumeration from soil using K<sub>2</sub>CO<sub>3</sub> centrifugation and image analysis. **Weed Science**, Champaign, v. 41, n. 2, p. 298-302, Apr./June 1993.

CAETANO, R. S. X. **Dinâmica do banco de sementes e de populações de plantas daninhas na cultura de citros (*Citrus sinensis* (L.) Osbeck) submetida a diferentes sistemas de manejo**. 2000. 105 p. Tese (Doutorado em Agronomia) – Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz - Universidade de São Paulo, Piracicaba.

CANTARUTTI, R. B.; MARTINS, C. E.; CARVALHO, M. M.; FONSECA, D. M.; ARRUDA, M. L.; VILELA, H.; OLIVEIRA, F. T. T. Pastagens. In: RIBEIRO, A. C.; GUIMARÃES, P. T. C.; ALVAREZ V., V. H. **Recomendações para uso de corretivos e fertilizantes em Minas Gerais: 5ª. Aproximação**. Viçosa, 1999. p. 332-341.

CARMONA, R. Problemática e manejo de bancos de sementes de invasoras em solos agrícolas. **Planta Daninha**, Viçosa, v. 10, n. 1/2, p. 5-16, 1992.

CARMONA, R. Banco de sementes e estabelecimento de plantas daninhas em agroecossistemas. **Planta Daninha**, Viçosa, v. 13, n. 1, p. 3-9, 1995.

CARNEIRO, H.; PEREIRA, A. V.; BOTREL, M. A.; LEDO, F. J. S.; LIMA, A. R. Variabilidade no germoplasma de capim-elefante (*Pennisetum purpureum* Schum.) para caracteres associados à qualidade nutricional. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 39., 2002, Recife. **Anais...** Recife: SBZ, 2002. CD-ROM.

CARNEIRO, J. O. F.; BORGES, E. P. **Manejo de pastagem de capim braquiária (*Brachiaria brizantha*) com glyphosate, visando o plantio direto na palha**. Maracaju: Fundação, 1995. 3 p. (Folheto).

CARVALHO, L. A. *Pennisetum purpureum* Schumach: revisão. Coronel Pacheco: EMBRAPA-CNPGL, 1985. 86p. (Boletim de Pesquisa, 9).

CARVALHO, M. M.; SARAIVA, O. F. Resposta do capim-gordura (*Melinis minutiflora* Beauv.) a aplicações de nitrogênio, em regimes de cortes. **Revista da Sociedade Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v. 16, n. 5, p. 442-454, set./out. 1987.

CASTRO NETO, P.; SEDIYAMA, G. C.; VILELA, E. A. Probabilidade de ocorrência de períodos secos em Lavras, MG. **Revista Ciência e Prática**, Lavras, v. 4, n. 1, p. 46-55, jan./jun. 1980.

CAVERS, P. B.; BENOIT, D. L. Seed banks in arable land. In: LECK, M. A.; PARKER, V. P.; SIMPSON, R. L. **Ecology of soil seed banks**. New York: Academic Press, 1989. p. 309-328.

CHRISTOFFOLETI, P. J. **Controle de *Brachiaria decumbens* Stapf e de *Cyperus rotundus* L. em área de cana-de-açúcar (*Saccharum spp*) através da técnica de rotação com amendoim (*Arachis hypogea* L.) integrada ao uso de herbicidas**. 1988. 115 p. Dissertação (Mestrado em Agronomia) – Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz - Universidade de São Paulo, Piracicaba.

CHRISTOFFOLETI, P. J.; KANAZAWA, A T. Capim-braquiária: planta daninha na cultura da cana-de-açúcar. **Agrotécnica Ciba-Geigy**, São Paulo, v. 2, p. 28-34, 1987.

CORREIA, N. M.; DURIGAN, J. C. Emergência de plantas daninhas em solo coberto com palha de cana-de-açúcar. **Planta Daninha**, Viçosa, v. 22, n. 1, p. 11-17, 2004.

CORSI, M. Adubação nitrogenada das pastagens. In: PEIXOTO, A M.; MOURA, J. C. de; FARIA, V. P. de. **Pastagens: fundamentos da exploração racional**. Piracicaba: ESALQ, 1986. p. 109-132.

DAHER, R. F.; VASQUEZ, H. M.; PEREIRA, A. V.; FERNANDES, A. M. Introdução e avaliação de clones de capim-elefante (*Pennisetum purpureum* Schum.) em Campos dos Goytacazes. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v. 29, n. 5, p. 1296-1301, set./out. 2000.

DANTAS, J. A.; BEZERRA NETO, E.; AGUIAR, E. M. Efeito da adubação nitrogenada no desenvolvimento vegetativo do capim-elefante cv. Mott em dois tipos de solos. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 39., 2002, Recife. **Anais...** Recife: SBZ, 2002. CD-ROM.

DAVID, F. M. **Composição bromatológica e degradabilidade, através da técnica de produção de gás, de quatro gramíneas tropicais submetidas a corte em diferentes idades.** 2001. 110 p. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) – Universidade Federal de Lavras, Lavras, MG.

DEVINE, M.; DUKE, S. O; FEDTKE, C. **Physiology of herbicide action.** New Jersey: PTR Prentice-Hall, 1993. 441 p.

DICKSON, R. L.; ANDREWS, M.; FIELD, R. J.; DICKSON, E. L. Effect of water stress, nitrogen and gibberellic acid on fluazifop and glyphosate activity on oats (*Avena sativa*). **Weed Science**, Champaign, v. 38, n. 1, p. 54-61, Jan./Mar. 1990.

DURIGAN, J. C. Efeito de adjuvantes na calda e do estágio de desenvolvimento das plantas, no controle do capim-colonião (*Panicum maximum*) com glyphosate. **Planta Daninha**, Viçosa, v. 10, n. 1/2, p. 39-44, 1992.

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA-EMBRAPA. Serviço Nacional de Levantamento e Conservação de Solos. **Manual de métodos de análises de solo.** Rio de Janeiro, 1997. 212 p.

EVANGELISTA, A R.; GONÇALVES, C. C. M.; VIEIRA NETO, J. C.; ISHIDA, E. T. Avaliação de herbicidas no manejo da capineira. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 37., 2000, Viçosa. **Anais...** Viçosa: SBZ, 2000. CD-ROM

FENNER, M. Ecology of seeds banks. In: KIGEL, J.; GALILI, G. **Seed development and germination.** New York: Marcel Dekker, 1995. p. 507-528.

FERRARIS, R.; MAHONY, M. J.; WOOD, J. T. Effect of temperature and solar radiation on the development of dry matter and attributes of elephant grass (*Pennisetum purpureum* Schum.). **Australain Journal of Agricultural Research**, Collingwood, v. 37, n. 6, p. 621-632, 1986.

FERREIRA, H. V.; MARTINS, C. E.; COSER, A. C.; SALVATI, J. A.; TOGASHI, C. K.; VASQUEZ, H. M. Efeito de quatro níveis de adubação nitrogenada sobre a produção de matéria seca e qualidade do capim-elefante Napier sob pastejo. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 39., 2002, Recife. **Anais...** Recife: SBZ, 2002. CD-ROM.

FORNAROLLI, D. A.; MORAES, V. J.; CAETANO, E. Eliminação de soqueiras de cana-de-açúcar com o uso do glyphosate aplicado em diferentes estádios de desenvolvimento do rebrote. In: CONGRESSO BRASILEIRO DA CIÊNCIA DAS PLANTAS DANINHAS, 23., 2002, Gramado. **Resumos...** Gramado: SBCPD, 2002. p. 521.

GHISI, O. M. A. A.; PEDREIRA, J. V. S. Características agronômicas das principais *Brachiaria* spp. In: ENCONTRO SOBRE CAPINS DO GÊNERO *Brachiaria*, 1980, Nova Odessa. **Anais...** Nova Odessa, 1980. p. 1-26.

GOMIDE, J. A. Formação e utilização de capineira de capim-elefante. In: CARVALHO, M. M.; ALVIM, M. J.; XAVIER, D. F.; CARVALHO, L. de A. **Capim-elefante: produção e utilização.** Juiz de Fora: EMBRAPA-CNPGL, 1997. p. 79-112.

GOMIDE, J. A. Manejo de pastagens para produção de leite. In: SIMPÓSIO INTERNACIONAL DE FORRAGICULTURA; REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 31., 1994, Maringá. **Anais...** Maringá: SBZ, 1994. p. 141-168.

GOMIDE, J. A.; CHRISTMAS, E. P.; GARCIA, R.; PAULA, R. R.. Competição de gramíneas forrageiras para corte em um Latossolo Vermelho distrófico sob vegetação de cerrado do Triângulo Mineiro. **Revista da Sociedade Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v. 3, n. 2, p. 191-209, mar./abr. 1974.

GOMIDE, J. A.; CHRISTMAS, E. P.; OBEID, J. A. Competição de quatro cultivares de capim-elefante e seus híbridos com Pearl Millet 23-A e Pearl Millet DA-2. **Revista da Sociedade Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v. 5, n. 2, p. 226-235, mar./abr. 1976.

HESS, F. D. Herbicide absorption and translocation and their relationship to plant tolerance and susceptibility. In: DUKE, S. O. **Weed physiology.** Florida: CRC, 1985. p. 192-214.

HILLESHEIM, A. Manejo do capim-elefante: corte. In: SIMPÓSIO SOBRE MANEJO DA PASTAGEM, 10., 1993, Piracicaba. **Anais...** Piracicaba: FEALQ, 1993. p. 117-141.

JACQUES, A. V. A. Caracteres morfofisiológicos e suas implicações no manejo. In: CARVALHO, M. M.; ALVIM, M. J.; XAVIER, D. F.; CARVALHO, L. de A **Capim-elefante**: produção e utilização. Juiz de Fora: EMBRAPA-CNPGL, 1997. p. 31-46.

KUVA, M. A.; GRAVENA, R.; PITELLI, R. A.; CHRISTOFFOLETI, P. J. ALVES, P. L. C. A. Períodos de interferência das plantas daninhas na cultura da cana-de-açúcar. II – Capim-braquiária (*Brachiaria decumbens*). **Planta Daninha**, Viçosa, v. 19, n. 3, p. 323-330, 2001.

KUVA, M. A.; GRAVENA, R.; PITELLI, R. A.; CHRISTOFFOLETI, P. J. ALVES, P. L. C. A. Períodos de interferência das plantas daninhas na cultura da cana-de-açúcar. III – Capim-braquiária (*Brachiaria decumbens*) e Capim-colonião (*Panicum maximum*). **Planta Daninha**, Viçosa, v. 21, n. 1, p. 37-44, 2003.

LAMBERTUCCI, D.M.; MISTURA, C.; FONSECA, D.; NASCIMENTO JUNIOR, D.; COSTA, L. T.; MACEDO, R. Q.; CASAGRANDE, D. R.; SILVA, C. S. W.; FAGUNDES, J. L.; Qualidade de diferentes frações da lâmina foliar em pastagem de capim-elefante adubada com nitrogênio. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 40., 2003, Santa Maria. **Anais...** Santa Maria: SBZ, 2003. CD-ROM.

LANGER, T. H. M. **How grasses grow**. London: Edwards Arnold, 1972. 60 p.

LAVEZZO, W. Ensilagem do capim-elefante. In: SIMPÓSIO SOBRE MANEJO DA PASTAGEM, 10., 1993, Piracicaba. **Anais...** Piracicaba: FEALQ, 1993. p. 169-276.

LEDO, F. J. S.; PEREIRA, A. V.; SOBRINHO, F. S.; BOTREL, M. A.; OLIVEIRA, J. S.; XAVIER, D. F.; ITALIANO, E. C.; FERNANDES, F. D.; PERES, R. M.; LEITE, V. B. O.; ALMEIDA, E. X.; ALENCAR, J. A.; DUBEUX JUNIOR, J. C. B.; LIMA, G. F. C.; ABREU, J. G. Seleção de clones de capim-elefante avaliados em diferentes regiões brasileiras. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 40., 2003, Santa Maria. **Anais...** Santa Maria: SBZ, 2003. CD-ROM.

LIMA, J. F. **Controle químico do capim-braquiária (*Brachiaria decumbens* Stapf) na implantação de algumas gramíneas forrageiras.** 1993. 138 p. Dissertação (Mestrado em Ciências) – Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz. Universidade de São Paulo, Piracicaba.

LIRA, M. A.; DUBEUX JUNIOR, J. C. B.; OLIVEIRA, C. F. Competição de cultivares de capim-elefante (*Pennisetum purpureum* Schum.) e de seus híbridos com milheto (*Pennisetum americanum* (L.) Leeke), sob pastejo. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 35., 1998, Botucatu. **Anais...** Botucatu: SBZ, 1998. p. 421-423.

LOPES, R. S.; FONSECA, D. M.; ANDRADE, A. C.; RIBEIRO JÚNIOR, J. I.; NASCIMENTO JÚNIOR, D.; OLIVEIRA, R. A.; MASCARENHAS, A. G.; MISTURA, C.; SILVA, M. V. Disponibilidade de lâminas foliares e teores de proteína bruta, FDN e FDA em pastagens de capim-elefante submetidas a irrigação. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 39., 2002, Recife. **Anais...** Recife: SBZ, 2002. CD-ROM.

LORENZI, H. Plantas daninhas e seu controle na cultura de cana-de-açúcar. In: REUNIÃO TÉCNICA AGRONÔMICA COOPERSUCAR, 1983, Piracicaba. **Resumos...** Piracicaba, 1983. p. 59-73.

LOURENÇO, A. J.; SARTINI, H. J.; SANTA-MARIA, M.; ROCHA, G. L. Estudo comparativo entre três níveis de fertilização nitrogenada e consorciada com leguminosas em pastagens de capim-elefante (*Pennisetum purpureum* cv. Napier) na determinação da capacidade de suporte. **Boletim da Indústria Animal**, Nova Odessa, v. 35, n. 1, p. 69-80, jan./jun. 1978.

MACEDO, M. C. M. **Acabar com as braquiárias - dá trabalho.** Campo Grande: EMBRAPA-CNPGC, 1995. 4 p. (EMBRAPA-CNPGC. CNPGC Divulga, 05).

MALAVOLTA, E. **Avaliação do estado nutricional das plantas**. Piracicaba: Associação Brasileira para Pesquisa da Potassa e do Fosfato, 1977. 172 p.

MARTELLO, V. P. **Doses de nitrogênio para maximização da produção do capim-elefante cv. Guaçu no período das secas**. 1999. 46 p. Dissertação (Mestrado em Ciência Animal e Pastagens) – Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz. Universidade de São Paulo, Piracicaba.

MELLO, A. C. L. **Caracterização e seleção preliminar de clones de capim-elefante (*Pennisetum purpureum* Schum.) para pastejo na Zona da Mata de Pernambuco**. 1998. 113 p. Dissertação (Mestrado em Produção Animal) – Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife.

MELLO, A. C. L.; LIRA, M. A.; DUBEUX JUNIOR, J. C. B.; SANTOS, M. V. F.; FERREIRA, R. L. C. Caracteres qualitativos de clones de capim-elefante (*Pennisetum purpureum* Schum.) colhidos na estação seca na Zona da Mata de Pernambuco. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 40., 2003, Santa Maria. **Anais...** Santa Maria: SBZ, 2003. CD-ROM.

MISTURA, C. **Doses crescentes de nitrogênio e fósforo na produção e qualidade do capim-elefante Anão (*Pennisetum purpureum* Schum. cv. Mott)**. 2001. 60 p. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) – Universidade Federal de Pelotas, Pelotas.

MISTURA, C.; KROLOW, R.; COELHO, R. W.; SIEWERDT, L.; SILVEIRA JUNIOR, P.; ZONTA, E. P. Efeito de doses crescentes de nitrogênio e fósforo no desenvolvimento das plantas e produção de matéria seca do capim-elefante Anão (*Pennisetum purpureum* Schum. cv. Mott). In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 37., 2000, Viçosa. **Anais....** Viçosa: SBZ, 2000. CD-ROM

MONQUERO, P. A.; CHRISTOFFOLETI, P. J. Dinâmica do banco de sementes em áreas com aplicação freqüente do herbicida glyphosate. **Planta Daninha**, Viçosa, v. 21, n. 1, p. 63-69, 2003.

MONTEIRO, F. A. Adubação para o estabelecimento e manutenção de capim-elefante. In: CARVALHO, M. M.; ALVIM, M. J.; XAVIER, D. F.; CARVALHO, L. de A **Capim-elefante**: produção e utilização. Juiz de Fora: EMBRAPA-CNPGL, 1997. p. 49-80.

MOZZER, O. L. **Capim-elefante**: curso de pecuária leiteira. Coronel Pacheco: EMBRAPA-CNPGL, 1993. 20 p. (EMBRAPA-CNPGL. Documentos, 43).

MOZZER, O. L.; SIQUEIRA, C.; NOVAES, L. P. **Capineira**: formação e utilização. São Paulo: Cia Nestlé/III Curso Pecuária Leiteira, 1986. 163 p.

MUZIK, T. J. Influence of environmental factors on toxicity to plants. In: AUDUS, J. L. **Herbicides**: physiology, biochemistry and ecology. London: Academic Press, 1976. p. 204-243.

PACIULLO, D. S. C. **Produtividade e valor nutritivo do capim-elefante Anão (*Pennisetum purpureum* Schum. cv. Mott) ao atingir 80 e 120 cm de altura sob diferentes doses de nitrogênio**. 1997. 60 p. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) – Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, MG.

PASSOS, L. P. Fisiologia do capim-elefante: uma revisão analítica. In: PASSOS, L. P.; CARVALHO, L. A.; MARTINS, C. E. **Biologia e manejo do capim-elefante**. Juiz de Fora: EMBRAPA-CNPGL, 1999. p. 29-62.

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

PEDREIRA, J. V. S.; MATTOS, H. B. de. Crescimento estacional do capim-elefante Napier (*Pennisetum purpureum* Schum.) e capim-guatemala (*Tripsacum fasciculatum* Trin.). **Boletim da Indústria Animal**, Nova Odessa, v. 33, n. 2, p. 233-242, jul./dez. 1976.

PEDREIRA, J. V. S.; MATTOS, H. B. de. Crescimento estacional de cultivares de capim-elefante. **Boletim da Indústria Animal**, Nova Odessa, v. 39, n. 1, p. 29-41, jul./dez. 1982.

PEDREIRA, J. V. S.; ANDRADE, J. B. Efeito residual da adubação nitrogenada e associação de leguminosas em pasto de capim-elefante Napier. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 19., 1982, Piracicaba. **Anais...** Piracicaba: SBZ, 1982. p. 341-342.

PEDREIRA, J. V. S.; MATTOS, H. B. Crescimento estacional de cultivares de capim-elefante. **Boletim da Indústria Animal**, Nova Odessa, v. 39, n. 1, p. 29-41, jan./jun. 1982.

PEREIRA, A. V. Escolha de variedades de capim-elefante. In: SIMPÓSIO SOBRE MANEJO DA PASTAGEM, 10., 1993, Piracicaba. **Anais...** Piracicaba: FEALQ, 1993. p. 47-62.

PIRES, N. de M. **Efeitos do glyphosate e do sulfosate após simulação de chuva em plantas de *Brachiaria brizantha* Stapf, submetidas ao estresse hídrico.** 1998. 100 p. Tese (Doutorado em Fitotecnia) – Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, MG.

POLI, C. H. E. C.; JACQUES, A. V. A.; CASTILHOS, Z. M. S.; FREITAS, J. M. O. Caracterização morfológica de cinco cultivares de capim-elefante. **Revista da Sociedade Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v. 23, n. 2, p. 205-210, mar./abr. 1994.

PROCÓPIO, S. O.; SILVA, A. A.; VARGAS, L.; FERREIRA, F. A. **Manejo de plantas daninhas na cultura da cana-de-açúcar.** Viçosa: UFV, 2003. 150 p.

RAIJ, B. V. **Fertilidade do solo e adubação.** São Paulo: Ceres, 1991. 343 p.

REIS, C. S. **Utilização do capim-elefante (*Pennisetum purpureum* Schum. cv. Mineiro), submetido à adubação química e orgânica, na alimentação de vacas leiteiras.** 2000. 109 p. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) - Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, MG.

RIBEIRO, K. G. **Rendimento forrageiro e valor nutritivo do capim-elefante Anão, sob cinco doses de nitrogênio, ao atingir 80 e 120 cm de altura.** 1995. 60 p. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) – Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, MG.

RIBEIRO JÚNIOR, J. I. **Análises estatísticas no SAEG**. Viçosa: UFV, 2001. 301p.

RIGLER NETO, F.; MATTOS, E. D.; MARTINS, J. V. F.; LEMES, L. N.; ALVES, P. L. C. A. Avaliação da eficácia de Roundup transorb na erradicação de soqueira de cana-de-açúcar e no controle de uma comunidade de plantas daninhas. In: CONGRESSO BRASILEIRO DA CIÊNCIA DAS PLANTAS DANINHAS, 23., 2002, Gramado. **Resumos...** Gramado: SBCPD, 2002. p. 524.

ROBERTS, H. A. Seed banks in the soil. **Advances in Applied Biology**, New York, v. 6, p. 1-55, 1981.

ROCHA, G. P. **Efeito de níveis de adubação nitrogenada pós-corte sobre o rendimento e valor nutritivo de gramíneas do gênero *Cynodon***. 1999. 76 p. Tese (Doutorado em Zootecnia) – Universidade Federal de Lavras, Lavras, MG.

RODRIGUES, B. N.; ALMEIDA, F. S. **Guia de herbicidas**. Londrina: Edição dos autores, 1995. 657 p.

RODRIGUES, L. R. de A.; REIS, R. A. Estabelecimento de outras forrageiras em áreas de *Brachiaria* spp. In: SIMPÓSIO SOBRE MANEJO DA PASTAGEM, 11., 1994, Piracicaba. **Anais...** Piracicaba: FEALQ, 1994. p. 299-325.

RODRIGUES, L. R. de A.; RODRIGUES, T. J. D. Ecofisiologia de plantas forrageiras. In: CASTRO, P. R. C.; FERREIRA, S. O.; YAMADA, T. **Ecofisiologia da produção agrícola**. Piracicaba: Associação Brasileira para Pesquisa da Potassa e do Fosfato, 1987. p. 203-230.

RODRIGUES, L. R. A.; RODRIGUES, T. J. D. Estabelecimento de capins do gênero *Cynodon* em áreas de *Brachiaria* spp. In: WORKSHOP SOBRE O POTENCIAL FORRAGEIRO DO GÊNERO *CYNODON*, 1996, Juiz de Fora. **Anais...** Juiz de Fora: EMBRAPA-CNPGL, 1996. p. 9-21.

SANTOS, E. A.; SILVA, D. S.; QUEIROZ FILHO, J. L. Perfilamento e algumas características morfológicas do capim-elefante cv. Roxo sob quatro alturas de corte em duas épocas do ano. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v. 30, n. 1, p. 24-30, jan./fev. 2001.

SANTOS, F. A. P. Manejo de pastagens de capim-elefante. In: PEIXOTO, A M.; MOURA, J. C. de; FARIA, V. P. de. **Volumosos para bovinos**. Piracicaba: FEALQ, 1995. p. 01-20.

SARAIVA, O. F.; CARVALHO, M. M. Adubação nitrogenada e fosfatada para estabelecimento de capim-elefante em Latossolo Vermelho Amarelo, textura argilosa. **Revista Brasileira da Ciência do Solo**, Campinas, v. 15, n. 2, p. 201-205, maio/ago. 1991.

SCALEA, M. J. Controle da *Brachiaria decumbens* com glyphosate em aplicações seqüenciais. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE HERBICIDAS E PLANTAS DANINHAS, 19., 1993, Londrina. **Resumos...** Londrina: SBHED, 1993. p. 216-217.

SCHWEIZER, E. E.; ZIMDAHL, R. L. Weed seed decline in irrigated soil after six years of continuous corn (*Zea mays*) and herbicides. **Weed Science**, Champaign, v. 32, n. 1, p. 76-83, Jan./Feb. 1984.

SEIFFERT, N. F. **Gramíneas forrageiras do gênero *Brachiaria***. Campo Grande: EMBRAPA-CNPGC, 1980. 83 p. (EMBRAP-CNPGC. Circular Técnica, 1).

SILVA, D. S. M.; DIAS FILHO, M. B. Banco de sementes de plantas daninhas em solo cultivado com pastagens de *Brachiaria brizantha* e *Brachiaria humidicola* de diferentes idades. **Planta Daninha**, Viçosa, v. 19, n. 2, p. 179-185, 2001.

SILVA, S. C.; CORSI, M.; FARIA, V. P. Correção do solo e adubação de pastagens de capim-elefante. In: PEIXOTO, A M.; MOURA, J. C.; FARIA, V. P. **Pastagens de capim-elefante: utilização intensiva**. Piracicaba: FEALQ, 1996. p. 29-50.

SILVEIRA, A. C. **Contribuição para o estudo do capim-elefante (*Pennisetum purpureum* Schum.) como reserva forrageira no trópico**. Botucatu, 1976. 234 p. Tese (Livre Docência) – Universidade Estadual de São Paulo, Botucatu.

SIMPSON, R. L.; LECK, M. A.; PARKER, V. T. Seed banks: general concepts and methodological issues. In: LECK, M. A.; PARKER, V. P.; SIMPSON, R. L. **Ecology of soil seed banks**. New York: Academic Press, 1989. p. 69-86.

SOUZA, R. M.; TEIXEIRA, N. M.; TORRES, R. A. Método de controle de sapé em pastagem de capim-gordura. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 20, n. 8, p. 963-967, ago. 1985.

TCACENCO, F. A.; BOTREL, M. A. Identificação e avaliação de acessos e cultivares de capim-elefante. In: CARVALHO, M. M.; ALVIM, M. J.; XAVIER, D. F.; CARVALHO, L. de A **Capim-elefante**: produção e utilização. Juiz de Fora: EMBRAPA-CNPGL, 1997. p. 1-30.

VARGAS, L.; SILVA, A. A.; BORÉM, A.; REZENDE, S. T.; FERREIRA, F. A.; SEDIYAMA, T. **Resistência de plantas daninhas a herbicidas**. Viçosa: UFV, 1999. 131 p.

VICENTE-CHANDLER, J.; CARO-COSTAS, R.; PERASON, R. W.; ABRUNA, F.; FIGARELLA, J.; SILVA, S. **The intensive management of tropical forages in Puerto Rico**. Puerto Rico: University Puerto Rico, Agricultural Experiment Station, 1964. 152 p. (Bulletin, 187).

VICENTE-CHANDLER, J.; SILVA, S.; FIGARELLA, J. Effects of nitrogen fertilization and frequency of cutting on the yield and composition of napier grass in Puerto Rico. **Journal of Agriculture of the University of Puerto Rico**, Rio Piedras, v. 43, n. 4, p. 215-227, Dic. 1959.

VICTÓRIA FILHO, R. Manejo integrado de plantas daninhas em pastagens. In: SIMPÓSIO INTERNACIONAL MANEJO INTEGRADO DE PRAGAS, DOENÇAS E PLANTAS DANINHAS, 1., 1987, Campinas. **Anais...** Campinas, 1987. p. 189-197.

VICTÓRIA FILHO, R. Controle do capim-braquiária (*Brachiaria decumbens* Stapf). In: ENCONTRO PARA DISCUSSÃO SOBRE CAPINS DO GÊNERO BRAQUIARIA, 1991, Nova Odessa. **Resumos...** Nova Odessa: SBHED, 1991. p. 281-299.

VOLL, E.; TORRES, E.; BRIGHENTI, A. M.; GAZZIERO, D. L. P. Dinâmica do banco de sementes de plantas daninhas sob diferentes sistemas de manejo de solo. **Planta Daninha**, Viçosa, v. 19, n. 2, p. 171-178, 2001.

WHITEMAN, P. C.; MENDRA, K. Effects of storage and seed treatments of germination of *Brachiaria decumbens*. **Seed Science and Technology**, Zurich, v. 10, n. 2, p. 233-242, 1982.

YENISH, J. P.; DOLL, J. D.; BUHLER, D. D. Effects of tillage on vertical distribution and viability of weed seed in soil. **Weed Science**, Champaign, v. 40, n. 3, p. 429-433, July/Sept. 1992.

## ANEXOS

<b>ANEXO A</b>	<b>Pág.</b>
<b>TABELA 1A.</b> Resumo das análises de variância e de regressão dos dados de produção de matéria seca do capim-elefante (t/ha/ano) na capineira velha. ....	<b>112</b>
<b>TABELA 2A.</b> Resumo das análises de variância e de regressão dos dados de número médio de perfilhos basais produzidos pelo capim-elefante (perfilhos/m <sup>2</sup> ) na capineira velha. ....	<b>113</b>
<b>TABELA 3A.</b> Resumo das análises de variância e de regressão dos dados de teor médio de proteína bruta do capim-elefante (% na MS) na capineira velha. ....	<b>114</b>
<b>TABELA 4A.</b> Resumo das análises de variância e de regressão dos dados de teor médio de fibra em detergente neutro do capim-elefante (% na MS) na capineira velha. ....	<b>115</b>
<b>TABELA 5A.</b> Resumo das análises de variância e de regressão dos dados de teor médio de fibra em detergente ácido (% na MS) na capineira velha. ....	<b>116</b>
<b>TABELA 6A.</b> Resumo das análises de variância e de regressão dos dados de teor médio de nutrientes digestíveis totais do capim-elefante (% na MS) na capineira velha. ....	<b>117</b>
<b>TABELA 7A.</b> Resumo das análises de variância e de regressão dos dados de altura das plantas de capim-elefante (cm) na capineira velha. ....	<b>118</b>
<b>TABELA 8A.</b> Resumo das análises de variância e de regressão dos dados de tamanho médio do banco de sementes do capim-braquiária (sementes/m <sup>2</sup> ) no final do experimento na capineira velha. ....	<b>119</b>

<b>TABELA 9A.</b> Resumo da análise de variância e de regressão dos dados de produção de matéria seca do capim-braquiária (t/ha/ano) na capineira velha. ....	<b>120</b>
<b>TABELA 10A.</b> Resumo das análises de variância e de regressão dos dados de produção de matéria seca do capim-elefante (t/ha/ano) na capineira nova. ....	<b>121</b>
<b>TABELA 11A.</b> Resumo das análises de variância e de regressão dos dados de número médio de perfilhos basais produzidos pelo capim-elefante (perfilhos/m <sup>2</sup> ) na capineira nova. ....	<b>122</b>
<b>TABELA 12A.</b> Resumo das análises de variância e de regressão dos dados de teor médio de proteína bruta (% na MS) na capineira nova. ....	<b>123</b>
<b>TABELA 13A.</b> Resumo das análises de variância e de regressão dos dados de teor médio de fibra em detergente neutro do capim-elefante (% na MS) na capineira nova. ....	<b>124</b>
<b>TABELA 14A.</b> Resumo das análises de variância e de regressão dos dados de teor médio de fibra em detergente ácido (% na MS) na capineira nova. ....	<b>125</b>
<b>TABELA 15A.</b> Resumo das análises de variância e de regressão dos dados de teor médio de nutrientes digestíveis totais do capim-elefante (% na MS) na capineira nova. ....	<b>126</b>
<b>TABELA 16A.</b> Resumo das análises de variância e de regressão dos dados de altura das plantas de capim-elefante (cm) na capineira nova. ....	<b>127</b>
<b>TABELA 17A.</b> Resumo das análises de variância e de regressão dos dados de tamanho médio do banco de sementes do capim-braquiária (sementes/m <sup>2</sup> ) no final do experimento na capineira nova. ....	<b>128</b>
<b>TABELA 18A.</b> Resumo das análises de variância e de regressão dos dados de produção de matéria seca do capim-braquiária (t/ha/ano) na capineira nova. ....	<b>129</b>

**TABELA 1A.** Resumo das análises de variância e de regressão dos dados de produção de matéria seca do capim-elefante (t/ha/ano) na capineira velha.

Fonte de Variação	GL	Quadrados Médios	
		Primeiro Ano	Segundo Ano
Blocos	2	9,5435	25,5168
Glyphosate (G)	3	238,3578**	370,4743**
G Linear	(1)	704,4883**	1069,1790**
G Quadrática	(1)	10,0559	36,1573
G Cúbica	(1)	0,5293	6,0867
Nitrogênio (N)	3	209,0511**	279,9490**
N Linear	(1)	626,1999**	839,7047**
N Quadrática	(1)	0,2041	0,0002
N Cúbica	(1)	0,7494	0,1421
Interação G x N	9	7,6505*	9,0036
G Linear x N Linear	(1)	56,6146**	76,1484**
Desvios	(8)	1,5299	0,6104
Tratamento Adicional	1	513,1430**	719,3660**
Resíduo	32	3,1134	9,5457
<b>CV (%)</b>	<b>--</b>	<b>14,89</b>	<b>21,34</b>

\*\* e \*: Significativos a 1 e 5% de probabilidade, respectivamente, pelo teste F.

**TABELA 2A.** Resumo das análises de variância e de regressão dos dados de número médio de perfilhos basais produzidos pelo capim-elefante (perfilhos/m<sup>2</sup>) na capineira velha.

Fonte de Variação	GL	Quadrados Médios	
		Primeiro Ano	Segundo Ano
Blocos	2	0,6204	2,3213
Glyphosate (G)	3	111,0283**	256,4640**
G Linear	(1)	332,6671**	769,2704**
G Quadrática	(1)	0,4107	0,0602
G Cúbica	(1)	0,0069	0,0614
Nitrogênio (N)	3	299,2204**	364,1069**
N Linear	(1)	897,6078**	1091,1570**
N Quadrática	(1)	0,0363	1,1347
N Cúbica	(1)	0,0171	0,0293
Interação G x N	9	0,2405	0,1956
G Linear x N Linear	(1)	0,1430	1,3225
Desvios	(8)	0,2527	0,0548
Tratamento Adicional	1	373,2490**	413,9330**
Resíduo	32	4,6175	5,3456
<b>CV (%)</b>	<b>--</b>	<b>11,66</b>	<b>12,48</b>

\*\* : Significativo a 1% de probabilidade, pelo teste F.

**TABELA 3A.** Resumo das análises de variância e de regressão dos dados de teor médio de proteína bruta do capim-elefante (% na MS) na capineira velha.

Fonte de Variação	GL	Quadrados Médios	
		Primeiro Ano	Segundo Ano
Blocos	2	0,0504	0,0769
Glyphosate (G)	3	0,0227	0,0051
G Linear	(1)	0,0534	0,0001
G Quadrática	(1)	0,0147	0,0002
G Cúbica	(1)	0,0001	0,0149
Nitrogênio (N)	3	61,3822**	20,1987**
N Linear	(1)	61,2262**	60,4910**
N Quadrática	(1)	0,1496	0,0143
N Cúbica	(1)	0,0064	0,0908
Interação G x N	9	0,1505	0,0672
G Linear x N Linear	(1)	0,0327	0,0125
Desvios	(8)	0,1653	0,0741
Tratamento Adicional	1	8,1399**	7,7006**
Resíduo	32	0,0770	0,0979
<b>CV (%)</b>	<b>--</b>	<b>4,51</b>	<b>3,86</b>

\*\* : Significativo a 1% de probabilidade, pelo teste F.

**TABELA 4A.** Resumo das análises de variância e de regressão dos dados de teor médio de fibra em detergente neutro do capim-elefante (% na MS) na capineira velha.

Fonte de Variação	GL	Quadrados Médios	
		Primeiro Ano	Segundo Ano
Blocos	2	37,7239**	8,9714
Glyphosate (G)	3	3,5284	0,2213
G Linear	(1)	2,9837	0,2667
G Quadrática	(1)	4,5141	0,0290
G Cúbica	(1)	3,0872	0,3682
Nitrogênio (N)	3	5,5406	3,7974
N Linear	(1)	9,8415	0,04374
N Quadrática	(1)	1,3804	7,56842
N Cúbica	(1)	5,4001	7,7800
Interação G x N	9	1,3869	1,2024
G Linear x N Linear	(1)	0,1206	4,8311
Desvios	(8)	1,54526	0,7489
Tratamento Adicional	1	0,0015	0,6539
Resíduo	32	3,4229	2,8404
<b>CV (%)</b>	--	<b>2,29</b>	<b>2,24</b>

\*\* : Significativo a 1% de probabilidade, pelo teste F.

**TABELA 5A.** Resumo das análises de variância e de regressão dos dados de teor médio de fibra em detergente ácido (% na MS) na capineira velha.

Fonte de Variação	GL	Quadrados Médios	
		Primeiro Ano	Segundo Ano
Blocos	2	6,0643	21,5578**
Glyphosate (G)	3	0,0228	5,8534
G Linear	(1)	0,0062	1,5698
G Quadrática	(1)	0,0070	11,8902
G Cúbica	(1)	0,0552	4,1003
Nitrogênio (N)	3	7,2274	10,7607
N Linear	(1)	0,0024	11,0553
N Quadrática	(1)	11,2714	5,3801
N Cúbica	(1)	10,4083	15,8466
Interação G x N	9	2,7564	1,4253
G Linear x N Linear	(1)	4,5461	0,6034
Desvios	(8)	2,5327	1,5280
Tratamento Adicional	1	0,0019	0,5215
Resíduo	32	4,4885	3,9347
<b>CV (%)</b>	<b>--</b>	<b>4,56</b>	<b>4,95</b>

\*\* : Significativo a 1% de probabilidade, respectivamente, pelo teste F.

**TABELA 6A.** Resumo das análises de variância e de regressão dos dados de teor médio de nutrientes digestíveis totais do capim-elefante (% na MS) na capineira velha.

Fonte de Variação	GL	Quadrados Médios	
		Primeiro Ano	Segundo Ano
Blocos	2	3,6801	13,0821**
Glyphosate (G)	3	0,0138	3,5521
G Linear	(1)	0,0037	0,9526
G Quadrática	(1)	0,0042	7,2155
G Cúbica	(1)	0,0033	2,4882
Nitrogênio (N)	3	4,3859	6,5300
N Linear	(1)	0,0014	6,7088
N Quadrática	(1)	6,8399	3,2648
N Cúbica	(1)	6,3162	9,6164
Interação G x N	9	1,6727	0,8649
G Linear x N Linear	(1)	2,7587	0,3662
Desvios	(8)	1,5369	0,9273
Tratamento Adicional	1	0,0011	0,3165
Resíduo	32	2,7238	2,3877
<b>CV (%)</b>	<b>--</b>	<b>3,13</b>	<b>2,68</b>

\*\* : Significativo a 1% de probabilidade, pelo teste F.

**TABELA 7A.** Resumo das análises de variância e de regressão dos dados de altura das plantas de capim-elefante (cm) na capineira velha.

Fonte de Variação	GL	Quadrados Médios	
		Primeiro Ano	Segundo Ano
Blocos	2	25,0784	30,3725
Glyphosate (G)	3	6,4097	3,9097
G Linear	(1)	7,7042	7,7042
G Quadrática	(1)	7,5208	0,5208
G Cúbica	(1)	4,0042	3,5042
Nitrogênio (N)	3	8388,1880**	11259,8500**
N Linear	(1)	25153,5400**	33772,5200**
N Quadrática	(1)	9,1876	0,0208
N Cúbica	(1)	1,8324	7,0091
Interação G x N	9	17,2801	7,8726
G Linear x N Linear	(1)	2,2558	20,6601
Desvios	(8)	19,1581	6,2742
Tratamento Adicional	1	2184,1000**	3512,5500**
Resíduo	32	26,0993	13,7055
<b>CV (%)</b>	<b>--</b>	<b>4,04</b>	<b>2,98</b>

\*\* : Significativo a 1% de probabilidade, pelo teste F.

**TABELA 8A.** Resumo das análises de variância e de regressão dos dados de tamanho médio do banco de sementes do capim-braquiária (sementes/m<sup>2</sup>) no final do experimento na capineira velha.

Fonte de variação	GL	Quadrados Médios 1/
Blocos	2	11,2099
Glyphosate (G)	3	491,1463**
G Linear	(1)	1463,7770**
G Quadrática	(1)	7,6383
G Cúbica	(1)	2,0307
Nitrogênio (N)	3	1,1468
N Linear	(1)	1,9684
N Quadrática	(1)	0,9183
N Cúbica	(1)	0,5538
Interação G x N	9	2,7221
G Linear x N Linear	(1)	1,5686
Desvios	(8)	2,8663
Tratamento Adicional	1	154,1200**
Resíduo	32	7,2853
<b>CV (%)</b>		<b>10,84</b>

\*\* : Significativo a 1% de probabilidade, pelo teste F.

1/ : Dados transformados em  $\sqrt{x+1}$

**TABELA 9A.** Resumo das análises de variância e de regressão dos dados de produção de matéria seca do capim-braquiária (t/ha/ano) na capineira velha.

Fonte de Variação	GL	Quadrados Médios	
		Primeiro Ano	Segundo Ano
Blocos	2	0,0719	0,0698
Glyphosate (G)	3	27,3041**	32,2959**
G Linear	(1)	80,9333**	93,4502**
G Quadrática	(1)	0,9775**	3,0400**
G Cúbica	(1)	0,0015	0,3976
Nitrogênio (N)	3	1,1049**	0,5775**
N Linear	(1)	3,1625**	1,6700**
N Quadrática	(1)	0,0623	0,0161
N Cúbica	(1)	0,0901	0,0464
Interação G x N	9	0,2953**	0,2394**
G Linear x N Linear	(1)	2,0647**	1,7089**
Desvios	(8)	0,0741	0,0557
Tratamento Adicional	1	8,3875**	7,6871**
Resíduo	32	0,0815	0,0960
<b>CV (%)</b>	<b>--</b>	<b>17,57</b>	<b>19,91</b>

\*\* : Significativo a 1% de probabilidade, pelo teste F.

**TABELA 10A.** Resumo das análises de variância e de regressão dos dados de produção de matéria seca do capim-elefante (t/ha/ano) na capineira nova.

Fonte de Variação	GL	Quadrados Médios	
		Primeiro Ano	Segundo Ano
Blocos	2	1,4283	9,527
Glyphosate (G)	3	289,9690**	452,319**
G Linear	(1)	843,7499**	1312,0860**
G Quadrática	(1)	6,7200	42,0377
G Cúbica	(1)	19,4371	2,8333
Nitrogênio (N)	3	340,3505**	489,8517**
N Linear	(1)	1016,3220**	1399,9270**
N Quadrática	(1)	0,2296	69,4564
N Cúbica	(1)	4,4993	0,1716
Interação G x N	9	5,7433	11,5801
G Linear x N Linear	(1)	9,0735	55,7565
Desvios	(8)	5,3270	6,0580
Tratamento Adicional	1	638,4320**	754,0220**
Resíduo	32	5,0004	17,2886
<b>CV (%)</b>	<b>--</b>	<b>12,76</b>	<b>19,85</b>

\*\* : Significativo a 1% de probabilidade, pelo teste F.

**TABELA 11A.** Resumo das análises de variância e de regressão dos dados de número médio de perfilhos basais produzidos pelo capim-elefante (perfilhos/m<sup>2</sup>) na capineira nova.

Fonte de Variação	GL	Quadrados Médios	
		Primeiro Ano	Segundo Ano
Blocos	2	3,3195	6,9657
Glyphosate (G)	3	103,5324**	101,1009**
G Linear	(1)	308,9471**	302,9406**
G Quadrática	(1)	0,9020	0,0154
G Cúbica	(1)	0,7481	0,3466
Nitrogênio (N)	3	196,3087**	329,1952**
N Linear	(1)	588,8162**	987,5554**
N Quadrática	(1)	0,0690	0,0225
N Cúbica	(1)	0,4089	0,0076
Interação G x N	9	0,1271	0,0153
G Linear x N Linear	(1)	0,2185	0,0045
Desvios	(8)	0,1157	0,0166
Tratamento Adicional	1	207,5752**	257,2660**
Resíduo	32	4,1658	7,0561
<b>CV (%)</b>	<b>--</b>	<b>8,25</b>	<b>10,51</b>

\*\* : Significativos a 1% de probabilidade, pelo teste F.

**TABELA 12A.** Resumo das análises de variância e de regressão dos dados de teor médio de proteína bruta (% na MS) na capineira nova.

Fonte de Variação	GL	Quadrados Médios	
		Primeiro Ano	Segundo Ano
Blocos	2	0,0959	0,1766
Glyphosate (G)	3	0,1448	0,1476
G Linear	(1)	0,1972	0,2088
G Quadrática	(1)	0,1140	0,1875
G Cúbica	(1)	0,1233	0,0465
Nitrogênio (N)	3	17,6899**	18,3979**
N Linear	(1)	53,0160**	55,1616**
N Quadrática	(1)	0,0533	0,0320
N Cúbica	(1)	0,0003	0,0001
Interação G x N	9	0,0792	0,0366
G Linear x N Linear	(1)	0,0349	0,0075
Desvios	(8)	0,0848	0,0403
Tratamento Adicional	1	8,3896**	7,6134
Resíduo	32	0,0648	0,0577
<b>CV (%)</b>	<b>--</b>	<b>3,59</b>	<b>2,96</b>

\*\* : Significativo a 1% de probabilidade, pelo teste F.

**TABELA 13A.** Resumo das análises de variância e de regressão dos dados de teor médio de fibra em detergente neutro do capim-elefante (% na MS) na capineira nova.

Fonte de Variação	GL	Quadrados Médios	
		Primeiro Ano	Segundo Ano
Blocos	2	7,2882	6,1674
Glyphosate (G)	3	1,5514	9,7181
G Linear	(1)	1,8427	5,8001
G Quadrática	(1)	1,9001	6,7275
G Cúbica	(1)	0,9114	16,6269
Nitrogênio (N)	3	3,2810	9,0432
N Linear	(1)	0,9741	7,8590
N Quadrática	(1)	1,2969	0,2806
N Cúbica	(1)	7,5721	18,9900
Interação G x N	9	3,1628	7,5033
G Linear x N Linear	(1)	4,6091	1,7444
Desvios	(8)	2,9820	8,2232
Tratamento Adicional	1	0,8914	16,2550
Resíduo	32	3,3742	5,7301
<b>CV (%)</b>	--	<b>2,30</b>	<b>3,15</b>

**TABELA 14A.** Resumo das análises de variância e de regressão dos dados de teor médio de fibra em detergente ácido (% na MS) na capineira nova.

Fonte de Variação	GL	Quadrados Médios	
		Primeiro Ano	Segundo Ano
Blocos	2	0,8473	2,7554
Glyphosate (G)	3	4,4641	0,2613
G Linear	(1)	0,2362	0,7763
G Quadrática	(1)	6,8478	0,0046
G Cúbica	(1)	6,3082	0,0029
Nitrogênio (N)	3	2,9836	3,6426
N Linear	(1)	7,4518	6,1280
N Quadrática	(1)	0,9548	0,8086
N Cúbica	(1)	0,5443	3,9912
Interação G x N	9	1,7488	2,9360
G Linear x N Linear	(1)	0,6510	1,4055
Desvios	(8)	1,8860	3,1274
Tratamento Adicional	1	1,1066	0,3887
Resíduo	32	2,3845	2,1547
<b>CV (%)</b>	<b>--</b>	<b>3,47</b>	<b>3,54</b>

**TABELA 15A.** Resumo das análises de variância e de regressão dos dados de teor médio de nutrientes digestíveis totais do capim-elefante (% na MS) na capineira nova.

Fonte de Variação	GL	Quadrados Médios	
		Primeiro Ano	Segundo Ano
Blocos	2	0,5142	1,6721
Glyphosate (G)	3	2,7090	0,1585
G Linear	(1)	0,1433	0,4711
G Quadrática	(1)	4,1555	0,0028
G Cúbica	(1)	3,8281	0,0018
Nitrogênio (N)	3	1,8106	2,2105
N Linear	(1)	4,5221	3,7187
N Quadrática	(1)	0,5794	0,4907
N Cúbica	(1)	0,3303	2,4220
Interação G x N	9	1,0612	1,7817
G Linear x N Linear	(1)	0,3951	0,8530
Desvios	(8)	1,1445	1,8978
Tratamento Adicional	1	0,6715	0,2359
Resíduo	32	1,4470	1,3075
<b>CV (%)</b>	--	<b>2,21</b>	<b>2,02</b>

**TABELA 16A.** Resumo das análises de variância e de regressão dos dados de altura das plantas de capim-elefante (cm) na capineira nova.

Fonte de Variação	GL	Quadrados Médios	
		Primeiro Ano	Segundo Ano
Blocos	2	19,1176	47,0784
Glyphosate (G)	3	6,7222	2,0555
G Linear	(1)	5,4000	2,0166
G Quadrática	(1)	0,7500	4,0833
G Cúbica	(1)	14,0166	0,0666
Nitrogênio (N)	3	7669,3930**	7214,6070**
N Linear	(1)	22971,2800**	21394,8100**
N Quadrática	(1)	14,0833	242,9989
N Cúbica	(1)	22,8167	6,0111
Interação G x N	9	13,5185	6,2222
G Linear x N Linear	(1)	0,0750	10,4004
Desvios	(8)	15,1989	5,6999
Tratamento Adicional	1	1129,4200**	2033,0200**
Resíduo	32	34,0550	59,8909
<b>CV (%)</b>	<b>--</b>	<b>4,28</b>	<b>6,15</b>

\*\* : Significativo a 1% de probabilidade, pelo teste F.

**TABELA 17A.** Resumo das análises de variância e de regressão dos dados de tamanho médio do banco de sementes do capim-braquiária (sementes/m<sup>2</sup>) no final do experimento na capineira nova.

Fonte de variação	GL	Quadrados Médios 1/
Blocos	2	0,95011
Glyphosate (G)	3	208,2916**
G Linear	(1)	600,5432**
G Quadrática	(1)	4,0244
G Cúbica	(1)	20,3072
Nitrogênio (N)	3	3,6212
N Linear	(1)	3,2251
N Quadrática	(1)	5,0399
N Cúbica	(1)	2,5986
Interação G x N	9	2,7136
G Linear x N Linear	(1)	0,0021
Desvios	(8)	3,0526
Tratamento Adicional	1	13,5504
Resíduo	32	4,9246
<b>CV (%)</b>		<b>11,06</b>

\*\* : Significativo a 1% de probabilidade, pelo teste F.

1/ : Dados transformados em  $\sqrt{x+1}$

**TABELA 18A.** Resumo das análises de variância e de regressão dos dados de produção de matéria seca do capim-braquiária (t/ha/ano) na capineira nova.

Fonte de Variação	GL	Quadrados Médios	
		Primeiro Ano	Segundo Ano
Blocos	2	0,0081	0,0155
Glyphosate (G)	3	11,9063**	3,5503**
G Linear	(1)	34,7263**	9,8999**
G Quadrática	(1)	0,8938**	0,6984**
G Cúbica	(1)	0,0990	0,0525
Nitrogênio (N)	3	0,3700**	0,2851**
N Linear	(1)	1,0894**	0,8413**
N Quadrática	(1)	0,0054	0,0105
N Cúbica	(1)	0,0152	0,0036
Interação G x N	9	0,0784**	0,0870**
G Linear x N Linear	(1)	0,4982**	0,5786**
Desvios	(8)	0,0259	0,0255
Tratamento Adicional	1	3,1987**	0,8534**
Resíduo	32	0,0243	0,0137
<b>CV (%)</b>	<b>--</b>	<b>15,51</b>	<b>22,49</b>

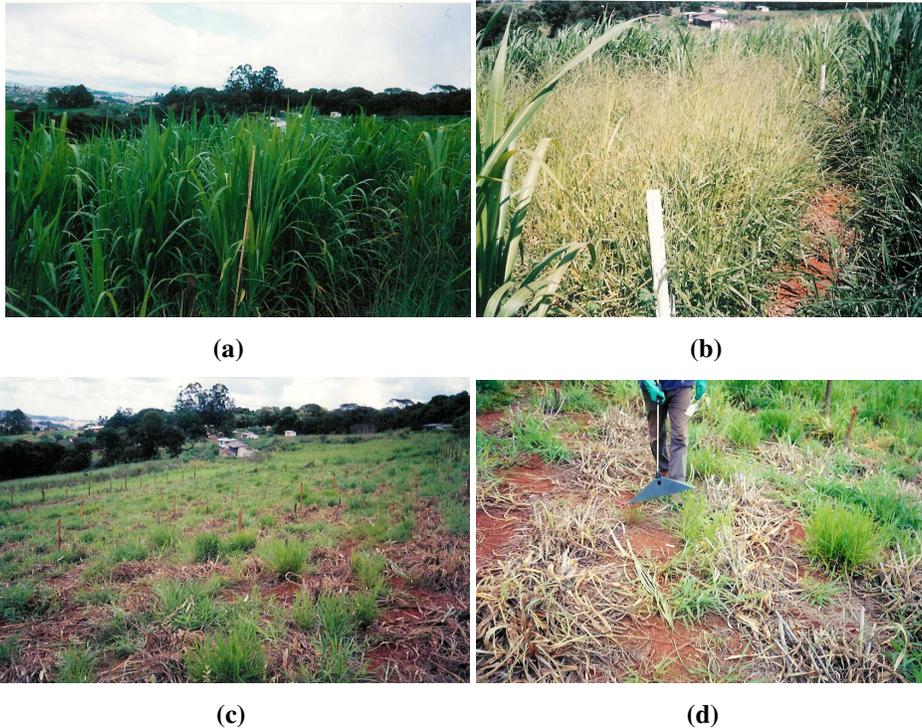
\*\* : Significativo a 1% de probabilidade, pelo teste F.

**ANEXO B**

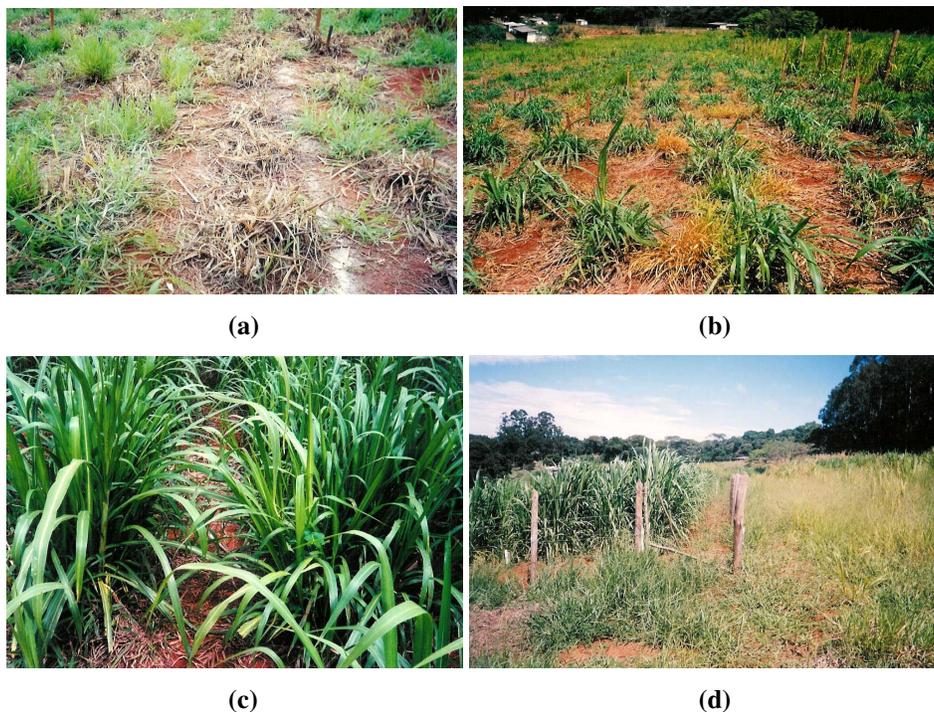
**Pág.**

**FOTO 1B.** Fotos do experimento: (a) Detalhe da área experimental antes do 4º corte (Fevereiro/2004); (b) Detalhe da parcela que não recebeu nitrogênio e glyphosate em 2003, demonstrando alta infestação pelo capim-braquiária em 2004; (c) Detalhe da área após o corte do capim-elefante (rente ao solo), sendo visualizada apenas as touceiras de capim-braquiária; (d) Detalhe da aplicação do glyphosate na área experimental, atingindo a área foliar do capim-braquiária. .... **131**

**FOTO 2B.** Fotos do experimento: (a) Detalhe da aplicação do adubo nitrogenado rente à fileira do capim-elefante; (b) Detalhe do amarelecimento das plantas de capim-braquiária, e ao mesmo tempo, rápida rebrota do capim-elefante; (c) Detalhe do sombreamento provocado pelo capim-elefante nas entrelinhas; (d) Detalhe da área experimental por ocasião do último corte (Abril/2004), em contraste com a área altamente infestada pelo capim-braquiária, logo acima. .... **132**



**FOTO 1B.** Fotos do experimento: (a) Detalhe da área experimental antes do 4º corte (Fevereiro/2004); (b) Detalhe da parcela que não recebeu nitrogênio e glyphosate em 2003, demonstrando alta infestação pelo capim-braquiária em 2004; (c) Detalhe da área após o corte do capim-elefante (rente ao solo), sendo visualizada apenas as touceiras de capim-braquiária; (d) Detalhe da aplicação do glyphosate na área experimental, atingindo a área foliar do capim-braquiária.



**FOTO 2B.** Fotos do experimento: (a) Detalhe da aplicação do adubo nitrogenado rente à fileira do capim-elefante; (b) Detalhe do amarelecimento das plantas de capim-braquiária, e ao mesmo tempo, rápida rebrota do capim-elefante; (c) Detalhe do sombreamento provocado pelo capim-elefante nas entrelinhas; (d) Detalhe da área experimental por ocasião do último corte (Abril/2004), em contraste com a área altamente infestada pelo capim-braquiária, logo acima.

# Livros Grátis

( <http://www.livrosgratis.com.br> )

Milhares de Livros para Download:

[Baixar livros de Administração](#)

[Baixar livros de Agronomia](#)

[Baixar livros de Arquitetura](#)

[Baixar livros de Artes](#)

[Baixar livros de Astronomia](#)

[Baixar livros de Biologia Geral](#)

[Baixar livros de Ciência da Computação](#)

[Baixar livros de Ciência da Informação](#)

[Baixar livros de Ciência Política](#)

[Baixar livros de Ciências da Saúde](#)

[Baixar livros de Comunicação](#)

[Baixar livros do Conselho Nacional de Educação - CNE](#)

[Baixar livros de Defesa civil](#)

[Baixar livros de Direito](#)

[Baixar livros de Direitos humanos](#)

[Baixar livros de Economia](#)

[Baixar livros de Economia Doméstica](#)

[Baixar livros de Educação](#)

[Baixar livros de Educação - Trânsito](#)

[Baixar livros de Educação Física](#)

[Baixar livros de Engenharia Aeroespacial](#)

[Baixar livros de Farmácia](#)

[Baixar livros de Filosofia](#)

[Baixar livros de Física](#)

[Baixar livros de Geociências](#)

[Baixar livros de Geografia](#)

[Baixar livros de História](#)

[Baixar livros de Línguas](#)

[Baixar livros de Literatura](#)  
[Baixar livros de Literatura de Cordel](#)  
[Baixar livros de Literatura Infantil](#)  
[Baixar livros de Matemática](#)  
[Baixar livros de Medicina](#)  
[Baixar livros de Medicina Veterinária](#)  
[Baixar livros de Meio Ambiente](#)  
[Baixar livros de Meteorologia](#)  
[Baixar Monografias e TCC](#)  
[Baixar livros Multidisciplinar](#)  
[Baixar livros de Música](#)  
[Baixar livros de Psicologia](#)  
[Baixar livros de Química](#)  
[Baixar livros de Saúde Coletiva](#)  
[Baixar livros de Serviço Social](#)  
[Baixar livros de Sociologia](#)  
[Baixar livros de Teologia](#)  
[Baixar livros de Trabalho](#)  
[Baixar livros de Turismo](#)