

SILVÉRIO JOSÉ COELHO

INFLUÊNCIA DE TIPO DE MUDA, ESPAÇAMENTO E ADUBAÇÃO
FOSFATADA, NA FORMAÇÃO DE GRAMADO COM GRAMA BATATAIS

(*Paspalum notatum* FLÜGGE)

Dissertação apresentada à Escola Superior
de Agricultura de Lavras, como parte das
exigências do Curso de Mestrado em
Agronomia, área de concentração Fitotecnia
para obtenção do título de "Mestre".

ORIENTADOR

PROF.: THADEU DE PÁDUA

Ficha Catalográfica preparada pela Seção de Catalogação e
Classificação da Biblioteca Central da ESAL.

Coelho, Silvério José.

Influência de tipo de muda, espaçamento e aduba-
ção fosfatada, na formação de gramado com grama ba-
tatais (Paspalum notatum Flüggé) / Silvério José
Coelho.--Lavras : ESAL, 1994.

n.º p. 61 : il.

Orientador: Thadeu de Pádua

Dissertação (Mestrado) - Escola Superior de Agri-
cultura de Lavras.

Bibliografia.

1. Grama batatais - Adubação fosfatada. 2. Grama
batatais - Mudanças - Formação de gramado. 3. Grama ba-
tatais - Espaçamento. I. ESAL. II. Título.

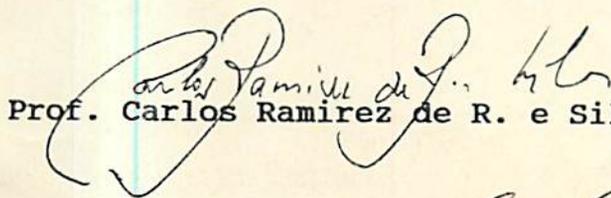
CDD-633.202

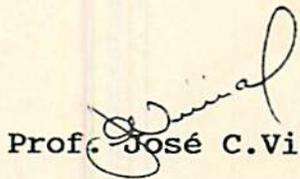
SILVÉRIO JOSÉ COELHO

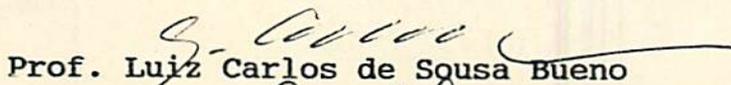
INFLUÊNCIA DE TIPO DE MUDA, ESPAÇAMENTO E ADUBAÇÃO
FOSFATADA, NA FORMAÇÃO DE GRAMADO COM GRAMA BATATAIS
(*Paspalum notatum* FLÜGGE)

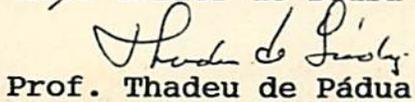
Dissertação apresentada à Escola Superior
de Agricultura de Lavras, como parte das
exigências do Curso de Mestrado em
Agronomia, área de concentração
Fitotecnia, para obtenção do título de
"Mestre".

Aprovada: 15 de setembro de 1994


Prof. Carlos Ramirez de R. e Silva


Prof. José C. Vieira Neto


Prof. Luiz Carlos de Sousa Bueno


Prof. Thadeu de Pádua

Orientador

À memória de meus pais,

José Francisco Coelho e Lucia Botelho

DEDICO

À Deus Todo Poderoso
presente em meu coração e
no coração de cada ser
vivente,

OFEREÇO

AGRADECIMENTOS

O autor expressa seus agradecimentos:

À Escola Superior de Agricultura de Lavras.

Ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico - CNPq, pela concessão da bolsa de estudos.

Ao Orientador - Prof. Thadeu de Pádua.

Aos Conselheiros - Prof. Carlos Ramirez de Rezende e Silva.

Prof. José Caetano Vieira Neto

Prof^a. Janice de C. Guedes

Às professoras Ângela Maria Soares e Denise Santana Garcia, pela colaboração e amizade.

Aos Professores e Funcionários do Departamento de Agricultura - ESAL.

Aos colegas do Curso de Mestrado em Agronomia.

Aos funcionários de Setor de Paisagismo do Departamento de Agricultura.

S U M Á R I O

LISTA DE QUADROS.....	vii
LISTA DE FIGURAS.....	viii
RESUMO.....	xi
SUMMARY.....	xiii
1. INTRODUÇÃO.....	01
2. REFERENCIAL TEÓRICO.....	04
2.1 Taxonomia e Morfologia.....	04
2.2 Características agronômicas da espécie.....	05
2.3 Metodologias utilizadas na implantação de gramados...	08
2.4 Propagação de gramíneas.....	10
2.5 Nutrição e adubação de gramíneas.....	12
2.6 Condução de gramados.....	15
3. MATERIAL E MÉTODOS.....	18
3.1 Material.....	18
3.1.1 Localização e características edafoclimáticas	18
3.1.2 Espécie estudada e mudas.....	20
3.1.3 Fertilizantes.....	21
3.2 Métodos.....	21
3.2.1 Delineamento experimental.....	21
3.2.2 Preparo da área.....	24
3.2.3 Preparo das mudas.....	24
3.2.4 Instalação e condução.....	25

3.2.5 Avaliações e análises estatísticas	26
4. RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	31
4.1 Porcentagem de pegamento.....	31
4.2 Número médio de brotações	34
4.3 Comprimento médio do perfilho.....	39
4.4 Altura média de plantas aos 90 e 180 dias.....	44
4.5 Porcentagem de área coberta.....	48
4.6 Matéria seca da parte aérea.....	49
4.7 Peso médio da matéria fresca de raízes.....	51
4.8 Comprimento médio de raízes.....	52
5. CONCLUSÕES.....	56
6. BIBLIOGRAFIA.....	57
APÊNDICE.....	62

LISTA DE QUADROS

QUADRO		PÁGINA
01	Resultado das análises químicas e físicas da amostra de solo, coletada na área experimental. ESAL, Lavras - MG. 1992.....	19
02	Médias mensais de temperaturas máximas e mínimas (°C), umidade relativa do ar (%) precipitação pluviométrica (mm) e insolação total (h), registradas durante o período de condução do experimento. ESAL, Lavras - MG. 1993.....	18
03	Resultado das análises químicas da amostra de matéria orgânica (cama de frango). ESAL, Lavras - MG, 1992.....	21
04	Tratamentos aplicados considerando-se doses de superfosfato simples, espaçamentos e tipos de muda. ESAL, Lavras - MG, 1992.....	23

LISTA DE TABELAS

TABELA		Página
1A	Valores médios para porcentagem de pegamento, dentro das doses de adubo fosfatado e em função de diferentes tipos de muda e espaçamentos, determinados aos 20 dias após a aplicação dos tratamentos.....	37
2A	Valores médios relativos a número de brotações dentro das doses de adubo fosfatado e em função de diferentes tipos de muda e espaçamentos, determinados aos 30 dias após a aplicação dos tratamentos.....	37
3A	Valores médios relativos a número de brotações dentro das doses de adubo fosfatado e em função de diferentes tipos de muda e espaçamentos, determinados aos 60 dias após a aplicação dos tratamentos.....	38
4A	Valores médios relativos a número de brotações dentro das doses de adubo fosfatado e em função de diferentes tipos de muda e espaçamentos, determinados aos 90 dias após a aplicação dos tratamentos.....	38

5A	Valores médios para comprimento de perfilho , dentro das doses de adubo fosfatado e em função de diferentes tipos de muda e espaçamentos, determinados aos 30 dias após a aplicação dos tratamentos.....	42
6A	Valores médios para comprimento de perfilho , dentro das doses de adubo fosfatado e em função de diferentes tipos de muda e espaçamentos, determinados aos 60 dias após a aplicação dos tratamentos.....	42
7A	Valores médios para comprimento de perfilho , dentro das doses de adubo fosfatado e em função de diferentes tipos de muda e espaçamentos, determinados aos 90 dias após a aplicação dos tratamentos.....	43
8A	Valores médios para altura de plantas, dentro das doses de adubo fosfatado e em função de diferentes tipos de muda e espaçamentos, determinados aos 90 dias após a aplicação dos tratamentos.....	47
9A	Valores médios para altura de plantas, dentro das doses de adubo fosfatado e em função de diferentes tipos de muda e espaçamentos, determinados aos 180 dias após a aplicação dos tratamentos.....	47

- 10A Valores médios para peso da matéria seca (g) da parte aérea, dentro das doses de adubo fosfatado e função de diferentes tipos de muda e espaçamentos, determinados aos 180 dias após a aplicação dos tratamentos..... 54
- 11A Valores médios para peso da matéria seca (g) da parte aérea dentro das doses de adubo fosfatada e em função de diferentes tipos de muda e espaçamentos, determinados aos 180 dias após a aplicação dos tratamentos..... 54
- 12A Valores médios para peso da matéria fresca (g) do sistema radicular, dentro das doses de adubo fosfatado e em função de diferentes tipos de muda e espaçamentos, determinados aos 180 dias após a aplicação dos tratamentos..... 55
- 13A Valores médios para comprimento de raízes, (cm) dentro das doses de adubo fosfatado e em função de diferentes tipos de muda e espaçamento, determinados aos 180 dias após a aplicação dos tratamentos..... 55

RESUMO

COELHO, Silvério José. Influência de tipo de muda, espaçamento e adubação fosfatada na formação de gramado com grama batatais *Paspalum notatum* Flüggé. Lavras; ESAL, 1994. p 61 (Dissertação Mestrado em Fitotecnia).*

Com o objetivo de se avaliar os efeitos de tipo de muda, espaçamento e adubação fosfatada na formação de gramado com grama batatais, *Paspalum notatum* Flüggé, realizou-se este trabalho na Escola Superior de Agricultura de Lavras - ESAL, no período de 15/10/92 a 15/04/93. Adotou-se o delineamento em esquema fatorial, com blocos casualizados em 03 repetições.

Foram avaliadas as seguintes características: porcentagem de pegamento aos 20 dias após a aplicação dos tratamentos, número médio de brotações e comprimento médio dos perfilhos aos 30, 60 e 90 dias e altura de plantas aos 90 e 180 dias; porcentagem de área coberta, peso médio de matéria seca da parte aérea, peso médio de matéria fresca do sistema radicular e comprimento de raízes, foram avaliados aos 180 dias após o início dos trabalhos.

O experimento permitiu obter porcentagens significativas de área coberta, usando-se mudas individuais ou

* Orientador: Thadeu de Pádua. Membros da banca: Carlos Ramirez de Resende e Silva, José Caetano Vieira Neto e Luiz Carlos de Sousa Bueno.

placas, no espaçamento de 10 cm e adubadas com 18 gramas de P_2O_5 por metro quadrado. No final de seis meses, os valores percentuais para placas 10 x 10 cm, placas 5 x 5 cm e mudas individuais foram respectivamente 100, 98 e 81.

SUMMARY

KIND OF CUTTING, SPACING AND PHOSPHATED FERTILIZATION INFLUENCE
IN THE GRASS FORMATION WITH *Paspalum notatum* Flügge.

With the purpose of evaluating the effects of some kind of cuttings, spacing and phosphated fertilization in the grass formation with Bahiagrass, *Paspalum notatum* Flügge, this work was undertaken at Escola Superior de Agricultura de Lavras - ESAL in the period from October 15, 1992 till April 15, 1993.

The statistical design used was the factorial, with randomized blocks in three replications.

The following characteristics were evaluated: the survival cuttings percentage 20 days after the treatments application, sprouting average number, shooting average length at 30, 60 and 90 days; plants height at 90 and 180 days; area revetment percentage, average weight of dry matter in stems and leaves, average weight of root fresh matter and roots length, were evaluated at 180 days after the beginning of this work.

The experiment let obtain area revetment significant percentages, using individuals cuttings or grass plaques, in the

spacing of 10 cm and adopting 18 grams of P_2O_5 by square meter. After six months, the percentages values for 10 x 10 cm and 5 x 5 cm grass plaques and individual cuttings were respectively 100, 98, and 81.

1 INTRODUÇÃO

Os gramados constituem elemento importante na composição de um jardim, tornando-se às vezes, seu ponto central. Realçam espécies vegetais e outros elementos paisagísticos como pérgolas, fontes, estátuas e piscinas. São fundamentais em áreas de lazer, campos de futebol e golfe e desta forma, quando do planejamento paisagístico, o revestimento vegetal do solo assume papel de destaque, representando às vezes, até 80% da área. Esta pode ser pequena, quando se considera mais os aspectos estéticos, ou ter grandes extensões, quando adquire a função de proteger o solo contra erosão e conservar seu potencial produtivo (Demattê, 1983).

Em outras circunstâncias, vêm de encontro à uma imposição de ordem técnica, quando relacionados com o revestimento vegetal de taludes de obras rodoviárias, represas, ferrovias e nesses casos, destinam-se a oferecer uma barreira contra os efeitos da erosão.

Uma espécie para ser utilizada na formação de um gramado, necessita ser selecionada de acordo com alguns critérios como persistência, velocidade de estabelecimento e qualidade do gramado formado. Um estabelecimento rápido é desejado para a estabilização do solo, minimizando os cuidados pós-plantio (Turgeon, 1980).

No Brasil, várias são as espécies utilizadas para suprir as necessidades descritas anteriormente, dentre elas, a grama batatais *Paspalum notatum* Flügge. Sua rusticidade, aliada ao fato de ser muito comum nas pastagens de grande parte do território brasileiro, constituem fatores que, talvez, venham explicar os poucos estudos a seu respeito. Seu plantio com objetivos paisagísticos, na maioria das vezes, é feito através de placas irregulares retiradas de pastos e que são plantadas na superfície que se deseja cobrir, sem a adoção de técnicas recomendadas como o preparo do solo e adubação. O fato ocorre geralmente em função de aspectos econômicos, determinantes principalmente quando se necessita revestir uma área extensa.

A formação de gramados utilizando-se a propagação por placas e tapetes, constitui o sistema de plantio mais rápido e prático, com a desvantagem de que seu custo é também o mais alto (Arruda, 1993). Assim, em áreas extensas, poderá representar de 60 a 80% do valor total do ajardinamento, atingindo 100% quando se trata de revestimento de taludes.

Dentro desse contexto, há necessidade do desenvolvimento de novos sistemas de propagação, ou mesmo aprimoramento dos existentes, no que diz respeito a implantação de gramados. Acredita-se que o uso de placas menores ou mesmo mudas individuais, aliado a espaçamentos e adubação adequados, poderá contribuir para a formação de gramados que atendam a sua finalidade, de maneira econômica.

2 REVISÃO DE LITERATURA

2.1 Taxonomia e morfologia

Chippindal (1978), analisa o termo que nomeia a espécie *Paspalum notatum*, como tendo origem grega; "paspalos" - um tipo de cereal. Paspale é uma palavra grega que significa "fino alimento". Notatum, tem origem no latim, significando marcação com manchas ou linhas, possivelmente se referindo aos visíveis estames e estígmias enegrecidos.

A grama batatais *Paspalum notatum* Flügge, pertence à família Poaceae, tribo Paniceae e gênero *Paspalum*. Possui vários nomes comuns, dentre eles, grama forquilha, grama de São Sebastião, grama batatais, Bahiagrass e Mato Grosso.

Kissmann (1991) relata que a grama batatais é nativa no Continente Americano, sendo que variedades diversas se desenvolveram em regiões distintas. Para o Brasil, menciona quatro variedades nativas, havendo ainda cultivares introduzidos.

No Rio Grande do Sul predomina a variedade *saurae*; nos estados da Região Centro Sul ocorrem as variedades *latiflorum* e *erriorrhizon*; em São Paulo e outros estados é mais comum a variedade *notatum*.

O gênero *Paspalum* apresenta cerca de 400 espécies distribuídas pelas regiões tropicais e temperadas quentes, sendo particularmente abundante no Brasil (Chase, 1927), onde ocorrem cerca de 320 espécies (Burman e Filgueira, 1983). Abriga plantas anuais ou perenes, de hábito de crescimento e porte variáveis, podendo ser cespitosas, rizomatosas ou estoloníferas.

Hitchcock (1927), descreve *Paspalum notatum* Flügge como uma grama ascendente, perene, com rizomas pequenos, grossos e lenhosos, podendo ter de 15 a 20 cm de comprimento. As folhas com 3 a 10 mm de largura, geralmente ciliadas na base, se juntam formando o colmo, que é achatado, freqüentemente dividido e com nós violáceos.

2.2 Características agronômicas da espécie

Segundo Ferri (1979) e Larcher (1986), a espécie *Paspalum notatum* Flügge é uma planta C_4 e como tal, possui alta capacidade fotossintética, com fotossíntese mais eficiente em temperaturas e intensidades luminosas elevadas, com rápida redistribuição dos produtos de assimilação e alta produção de matéria seca.

Knight e Bennett (citados por Whyte, Moir e Cooper, 1975) mencionam que *Paspalum notatum* Flügge é tida como uma espécie de dias longos.

É considerada como uma grama resistente, de textura grosseira, rizomatosa e adaptada a climas tropicais e subtropicais, sendo considerada uma espécie cosmopolita. Forma um "tufo" resistente, aberto radialmente, sendo própria para uso ao longo de rodovias e outros revestimentos úteis. A irrigação é mínima.

Basel e Berlin (1980) citam a espécie *Paspalum notatum* Flügge como sendo utilizada em áreas degradadas, na rotação de culturas e como grama comum, existindo inclusive biótipos aquáticos.

Segundo Hitchcock (1927), a espécie *Paspalum notatum* Flügge é recomendada para locais declivosos, que necessitam de uma grama resistente como medida anti-erosão. Nesse sentido é tida como uma grama com boa resistência à seca, ao fogo, ao frio, à pragas e doenças. Forma um gramado denso, fixando bem a terra. Desenvolve-se melhor em pleno sol, florescendo durante o verão e formando uma grande quantidade de sementes.

Alcântara e Bufarah (1979), relatam que a espécie adapta-se a qualquer tipo de solo, crescendo muito bem e vigorosamente nos solos ricos e úmidos e apresentando aspectos

xeromórficos nos solos pobres e sob condições de seca. Vegeta desde o nível do mar até altitudes em torno de 2000-2500 metros. É considerada planta colonizadora, pois aparece em qualquer região sob condições mais drásticas, não suportadas por outras gramíneas. Tem um estabelecimento rápido, podendo tornar-se planta invasora de difícil erradicação.

Whyte, Moir e Cooper (1975) descrevem-na como sendo perene, de pouco crescimento e raízes profundas. Propaga-se por estolões horizontais formando um gramado denso. Adaptada aos trópicos e subtropicais, em regiões com precipitação que oscila entre moderada e alta, porém bem distribuída. A profundidade de raízes ajuda a resistir a fortes secas, desenvolvendo-se melhor em solos arenosos.

Turgeon (1980), estudando o vigor de estabelecimento e outras características de gramíneas popularmente usadas para a formação de gramado no Estado de Virgínia/USA, concluiu que *Paspalum notatum* Flügge, tem índices médios para vigor de estabelecimento, textura da folha, tolerância à seca e à salinidade, resistência ao pisoteio, capacidade de recuperação e susceptibilidade à doenças. A tolerância à sombra e à acidez do solo no entanto, é baixa.

Segundo Blossfeld (1965), na grama batatais o crescimento dos colmos é prostrado, iniciando-se a elevação dos caules quando se negligencia a ceifa.

Costa (1979), realizou pesquisa abordando o revestimento de taludes de obras rodoviárias e concluiu ao final de sete meses pós-plantio, que 3 das 10 espécies de gramíneas estudadas, ou seja, *Paspalum notatum* Flüge variedades *saurae* e *latiflorum* e *Stenotaphrum secundatum* Walther-Kuntz, ainda não tinham atingido 100% de cobertura. Com relação à velocidade de crescimento e de cobertura, considerou as variedades de *Paspalum notatum* Flüge como pertencentes ao grupo lento.

Alencar (1949), relata que a grama batatais apresenta em média, 225 pés por $0,25 \text{ m}^2$, o que corresponde a 900 pés/ m^2 . Sua altura média oscila entre 20 a 50 cm.

Martin, citado por (Whyte, Moir e Cooper, 1975) relata a notável regeneração que se produz na estrutura do solo, bem como no conteúdo de agregados estáveis sob a ação da água, quando se reveste o solo com gramíneas. Diferenças notáveis puderam ser evidenciadas entre as distintas espécies usadas, tendo sido consideradas *Panicum maximum*, *Brachiaria decumbens*, *Cynodon plectostachyon* e *Paspalum notatum* Flüge, como mais eficazes.

2.3 Metodologias utilizadas na implantação de gramados

A implantação de gramados de uma forma geral, deve ser feita preferencialmente nos meses chuvosos, porém, quando se dispõe de um sistema de irrigação eficaz, em qualquer época do

ano, desde que a temperatura não seja limitante.

De qualquer forma, a caracterização geral da área e a análise físico-química do solo, constituem tarefas preliminares que devem ser realizadas com certa antecedência. A partir daí, sucedem-se etapas como a limpeza do terreno, execução de capina química quando necessária, preparo do solo com arado ou enxadão, revolvendo-o até a profundidade de 30 cm e destorrandoo, incorporação de calcários, fosfatos e outras fontes. A etapa final consistiria em nivelar o terreno, retirar pedras, paus, raízes e outros materiais estranhos.

De acordo com a finalidade de uso do gramado, determinar a espécie e o tipo de muda a ser adotado. No caso de tapetes e placas, devem ser justapostas e apiloadas para um maior contato com o solo e finalmente, cobertas com uma fina camada de terra ou areia. Mudanças individuais ou agrupadas, devem ser plantadas num espaçamento adequado, apertando-se o solo ao redor, para um melhor contato com o sistema radicular.

Qualquer que seja o sistema de propagação e instalação, proceder à irrigações regulares nos primeiros dias pós-plantio, para garantir o pegamento.

Deve-se destacar que a grama batatais mesmo não sendo comercialmente cultivada no Brasil, é das mais utilizadas. É pouco exigente quanto à fertilidade do solo e vegeta bem em terrenos secos ou naqueles com umidade mais acentuada. Depois de

estabelecida, forma uma vegetação tão densa, que às vezes é muito difícil à outra espécie, invadí-la ou vegetar associada à ela. Costa (1979).

2.4 Propagação de gramíneas

Segundo Youngner e Mckell (1972), a maioria das gramíneas se propaga através de um fragmento de rizoma, que quando plantado, irá formar raízes nos nós. As gemas axilares irão se desenvolver progressivamente, formando novos brotos à medida em que o rizoma cresce. Relatam ainda que, embora as gramíneas se constituam num "conjunto de brotos", o broto individual tem sido considerado como a unidade de crescimento. Uma maior produção de massa verde, depende em larga escala, da habilidade da planta em iniciar gemas para o desenvolvimento futuro desses brotos.

Dentre os fatores que afetam grandemente o rendimento por área de uma espécie, estão o espaçamento entre fileiras e a densidade do plantio. Esses dois fatores governam em grande parte a competição por nutrientes, água, luz, CO₂ e outros fatores da produção, Andrade (1970). No caso específico do arroz, esse autor concluiu que as produções cresceram à medida em que o espaçamento entre fileiras decresceu.

Gil, Alvarez e Maldonado (1991), estudando distância de plantio e associação de espécies para cobertura do solo, com três

espécies de *Brachiaria* associadas com leguminosas, concluíram que uma menor distância entre sulcos favoreceu o estabelecimento inicial das associações.

Com relação à formação de gramados com o uso de sementes, Gonçalves (198_) afirma não ser recomendável essa metodologia, porque geralmente as sementes de gramíneas tem baixo valor cultural, exigindo uma grande quantidade por área. O plantio por mudas é o que produz o melhor resultado final na obtenção de um bom gramado, sendo o plantio por placas no entanto, o método mais utilizado, por ser o mais prático.

Souza (1968) recomenda a formação de gramados por meio de mudas somente para as espécies que apresentam estolões longos. Relata ainda que *Paspalum notatum* Flüggé deve ser propagada por meio de placas, pois as sementes apresentam baixa porcentagem de germinação.

Alcântara e Bufarah (1979) afirmam que a propagação de grama batatais pode se dar através de mudas, placas e sementes. Com bom manejo e boa fertilização, esta espécie chega a produzir 220 a 350 Kg de sementes/ha, mas de germinação baixa quando recém colhidas.

Arruda (1993) menciona as diferentes formas de comércio de gramas no mundo, que pode ser através de sementes, placas, tapetes ou plugs. No plantio por sementes, geralmente a grande maioria destas é importada, nem sempre se adaptando às nossas

condições climáticas. Os "plugs", tufos de mudas enraizadas na forma de pirâmide invertida, constituem um método de propagação vegetativa que permite a utilização de gramas nobres a um custo relativamente baixo. As mudas desenvolvidas especificamente para este fim pegam com facilidade, requerendo apenas que não haja descuido com a irrigação. Em circunstâncias normais, em 3 ou 4 meses o gramado estará formado, a um preço que corresponde a 1/3 do que custaria se implantado por tapetes ou placas.

2.5 Nutrição e adubação de gramíneas

Na formação de um gramado, a análise do solo é fundamental para se avaliar o grau de fertilidade do mesmo, direcionando quais adições de corretivos e adubos devem ser feitas.

Segundo Arruda (1993), as gramas em geral desenvolvem-se bem em solos areno-argilosos, com pH que varia de 5,5 a 6,5.

Sobre o uso de adubações fosfatadas e seus efeitos sobre as gramíneas, deve-se considerar inicialmente que a maioria dos solos tropicais é altamente intemperizada, sendo frequentemente deficiente em fósforo. Isso se constitui num sério problema para o estabelecimento de pastagens e cobertura de áreas com gramíneas em geral. Estes solos são comumente ácidos, contendo elevadas quantidades de óxidos e hidróxidos de Fe e Al, que

acarretam a rápida fixação das formas solúveis de P, tais como as contidas no superfosfato simples e triplo. (Salinas e Sanchez, Foy, Fenster e Leon, citados por Paulino, 1990).

Malavolta (1980) relata que a fixação é considerada como a principal responsável pela baixa eficiência da adubação fosfatada: apenas 5-20% do fósforo aplicado são aproveitados no primeiro ano; no caso do nitrogênio os números são 50, 70 e até 90%; e no do potássio, 50-70%. Também, que o fósforo atua no trabalho mecânico das plantas, como a penetração de raízes no solo e a saída da parte aérea da terra em direção à luz.

Monteiro (1991) comentando resultados de várias pesquisas com gramíneas forrageiras cultivadas em vários tipos de solos, relata a conclusão unânime quanto à necessidade da aplicação de fósforo e nitrogênio.

A carência de fósforo causa distúrbios imediatos e severos no metabolismo e desenvolvimento das plantas (Epstein citado por Paulino, 1990).

O fósforo, depois do nitrogênio, é o elemento mais importante para as pastagens, principalmente nos períodos iniciais da vida da planta, quando esta o absorve em grandes quantidades. Exerce influência no perfilhamento e no crescimento de raízes e sua falta no campo, determina o aparecimento de espaços vazios que vão ser ocupados pelas invasoras, espécies menos exigentes (Paulino, 1990).

Segundo Van Raij (1991), a extensão do sistema radicular é de fundamental importância na absorção do fósforo. Assim, plantas de ciclo longo e sistema radicular muito desenvolvido, aproveitam bem teores relativamente baixos de fósforo disponível.

A COMISSÃO DE FERTILIDADE DO SOLO DO ESTADO DE MINAS GERAIS (1939) em relação ao plantio de gramas, recomenda a adubação fosfatada corretiva a lanço e proveniente de uma das seguintes fontes: superfosfato simples - 50 g/m² ou termofosfato magnésiano - 50 g/m² ou fosfato natural - 150 g/m². Em complementação, aplicar a fórmula 4-14-8 na dosagem de 50 g/m², incorporando-a com uma gradagem ligeira, juntamente com a adubação fosfatada corretiva.

Trabalhos de McClung e Quinn (1959), com grama batatais adubada regularmente por 18 meses com nitrogênio, encontraram respostas para a aplicação de enxofre e fósforo, sendo maiores quando estes dois nutrientes foram adicionados juntos. Também Lopes (1989), afirma que o fósforo ajuda as raízes e as plântulas a se desenvolverem rapidamente e que quando aplicado com o nitrogênio, torna-se mais disponível para as plantas, principalmente durante a fase inicial de crescimento.

Adubações nitrogenadas apresentaram efeitos positivos, elevando a produção de matéria seca em gramíneas, em estudos conduzidos por Alcântara e Bufarah (1979) e Blue (1988).

O mesmo também foi verificado por Quinn et al (citado por McClung e Quinn 1958), que associou adubações nitrogenadas e fosfatadas, ressaltando no entanto, que os efeitos benéficos iniciais foram devidos exclusivamente ao nitrogênio, enquanto que os efeitos benéficos do fósforo, só se tornaram evidentes seis meses após a instalação do experimento.

A adubação orgânica para a formação de um gramado, segundo a COMISSÃO DE FERTILIDADE DO SOLO DO ESTADO DE MINAS GERAIS (1989), deve ser feita com esterco de galinha - $60\text{g}/\text{m}^2$, pois o esterco de curral poderá conter sementes de espécies invasoras. Além do esterco de galinha, têm-se como opção o composto - $200\text{ g}/\text{m}^2$ e a torta de mamona - $30\text{ g}/\text{m}^2$.

Westerman, Safley e Barker (1988) estudando o nitrogênio disponível em cama de frango e peru, concluíram que cerca de 50% do total desse elemento, pode estar potencialmente disponível poucas semanas depois da aplicação, o que poderia influenciar o crescimento de espécies vegetais logo após o plantio.

2.6 Condução de gramados

A condução de gramados após sua implantação, envolve uma série de tratamentos culturais e práticas que objetivam proporcionar o seu rápido estabelecimento, bem como sua longevidade. Dessa forma,

a realização de adubações em cobertura, irrigações, podas, controle de pragas, doenças e espécies invasoras dentre outras, contribuem para se atingir o objetivo.

A COMISSÃO DE FERTILIDADE DO SOLO DO ESTADO DE MINAS GERAIS (1989), recomenda aplicar 10 g de ureia/m² dissolvidas em 20 litros de água, em cobertura, depois do pegamento das mudas ou placas e durante o período chuvoso.

Dias Filho e Henrique (1986), indicam dosagem de 15g de ureia/m² à lanço, seguida de rega para não provocar a queima.

Ainda sobre adubação de manutenção, Roriz (1987) recomenda adubar pelo menos duas vezes ao ano; no início da primavera e em meados do verão, tomando-se por base a dose de 20 g de N/ano/m², de alguma mistura NPK (20-10-10) por exemplo.

Além das adubações em cobertura, as podas são também práticas indispensáveis. Em um gramado em formação, o objetivo é provocar a emissão de novos colmos e dessa forma, acelerar o processo de fechamento. Já em um gramado formado, elas teriam a finalidade de uniformizar a cobertura vegetal e também, forçar a emissão de brotos, fechando-o ainda mais.

Segundo Souza (1968), a periodicidade da poda é estimada de maneira que em cada corte, não sejam retirados mais do que 3 a 5 cm de espessura do gramado, procurando mantê-lo em

geral com 4 a 5 cm de altura. Ainda, efetuando-se a poda quando o gramado está muito alto, pode-se prejudicar a estrutura da grama, com a eliminação da extremidade dos colmos e dos rizomas.

Tenório (1969), demonstrou através de estudos, que *Paspalum conjugatum* durante a estação seca, floresce inúmeras vezes, bastando que se proceda o corte, inclusive da inflorescência. Após o corte, a planta se regenera, completando os estágios juvenil e de indução, para logo depois emitir inflorescências. A poda portanto, promoveria o crescimento, completando as necessidades da planta e o lançamento da inflorescência.

Escarificações periódicas nos gramados, além de melhorar a aeração do solo e conseqüentemente do sistema radicular, facilitam a irrigação e melhoram a incorporação de adubos.

A retirada de espécies invasoras deve ser uma prática constante, tanto em gramados em formação quanto naqueles já formados.

À inspeção fitossanitária deve ser feita periodicamente, visando detectar e combater pragas como formigas, cupins, cigarrinhas e cochonilhas além de outras e doenças como a brusone, ferrugem, rizoctoniose e helmintosporiose.

3 MATERIAL E MÉTODOS

3.1 Material

3.1.1 Localização e características edafoclimáticas

O trabalho foi instalado no Campus da Escola Superior de Agricultura de Lavras - ESAL, município de Lavras, Estado de Minas Gerais, Brasil, em solo classificado como Latossolo Roxo Distrófico, ocupando uma área de 300 m².

Os resultados das análises químicas e físicas, realizadas em amostras de solo coletadas de 0-20 cm de profundidade, estão no Quadro 01.

QUADRO 01 - Resultado das análises químicas e físicas da amostra de solo, coletada a 0-20 cm de profundidade na área experimental, ESAL, Lavras-MG, 1992.

pH em água	7.0 N
P (ppm)	1 B
K (ppm)	39 M
Ca (Meq/100cc)	6.7 A
Mg (Meq/100cc)	0.2 B
Al (Meq/100cc)	0.0 B
H + Al (Meq/100cc)	1.7 B
S (Meq/100cc)	7.0 A
t (Meq/100cc)	7.0 A
T (Meq/100cc)	8.7 M
m (%)	0 B
V (%)	80 A
Carbono (%)	2.1 A
Mat. Org. (%)	3.5 A
Areia (%)	36
Limo (%)	42
Argila (%)	22

Análises realizadas no Instituto de Química "John H. Wheelock" do Departamento de Ciências do Solo da ESAL.

S = Soma de bases trocáveis

t = CTC efetiva

T = CTC a pH 7

m = saturação de Al da CTC efetiva

V = saturação de bases da CTC a pH 7

O clima da região é classificado como Cwa segundo a classificação climática de Köppen, caracterizado por inverno seco e estação chuvosa no verão. Apresenta temperatura média de 19,4°C e precipitação total anual média de 1519 mm.

As informações meteorológicas referentes ao período de condução do experimento, são apresentadas no Quadro 02.

QUADRO 02 - Médias mensais de temperaturas máximas e mínimas ($^{\circ}\text{C}$), umidade relativa do ar (%), precipitação pluviométrica (mm) e insolação total (h), registradas durante o período de condução do experimento. ESAL, Lavras.MG. 1993.

Mês/Ano	Temperatura máxima (média) $^{\circ}\text{C}$	Temperatura mínima (média) $^{\circ}\text{C}$	Umidade relativa do ar %	Precipitação pluviométrica mm	Insolação total h
set. 92	28,9	11,4	76,0	157,8	176,4
out. 92	26,8	16,5	77,2	143,8	137,4
nov. 92	26,7	17,3	77,9	230,0	148,2
dez. 92	27,9	17,4	75,1	131,6	184,9
jan. 93	28,7	17,9	77,8	194,2	154,9
fev. 93	27,1	18,0	81,3	284,9	112,0
mar. 93	29,7	17,7	77,3	134,2	196,2
abr. 93	27,5	17,1	78,8	62,7	204,0
mai. 93	28,1	8,4	78,0	28,0	173,8

Dados obtidos na Estação Climatológica Principal de Lavras. Lavras MG.

3.1.2 Espécie estudada e mudas

A espécie estudada foi *Paspalum notatum* Flügge, obtida no Campus da ESAL, na forma de placas irregulares, através de arranquio com o auxílio de enxadão. O gramado do qual foram retiradas, apresentava aspecto uniforme em relação à cor, densidade de plantas, altura de corte e era isento de espécies invasoras.

3.1.3 Fertilizantes

Como fonte de fósforo foi utilizado o superfosfato simples, com 18% de P_2O_5 ; como fonte de matéria orgânica, fez-se uso da cama de frango, cujos resultados da análise de amostra se encontram no Quadro 03. Para suprimento de nitrogênio e potássio utilizou-se o nitrato de potássio (KNO_3), com 44% de K_2O e 13% de N.

QUADRO 03 - Resultado das análises químicas da amostra de matéria orgânica (cama de frango). ESAL, Lavras - MG. 1992.

Nutriente	Teor %
Nitrogênio (N)	3,10%
Fósforo (P)	0,86%
Cálcio (Ca)	0,80%

Departamento de Zootecnia - Laboratório de Nutrição Animal ESAL, Lavras/MG.

3.2 Métodos

3.2.1 Delineamento experimental

O delineamento adotado foi fatorial em blocos casualizados, sendo os tratamentos constituídos por três níveis

de P_2O_5 (18, 36 e 54 g/m²), correspondendo a 100, 200 e 300 gramas de superfosfato simples/m², três espaçamentos entre mudas (10, 20 e 30 cm) e três tipos de muda: individual, em placas de 5 x 5 cm e em placas de 10 x 10 cm. A combinação desses fatores resultou em 27 tratamentos, aplicados em 03 repetições, perfazendo um total de 81 parcelas, cada uma com as dimensões de 1,5 x 1,5 m, ou seja, 2,25 m² de área.

Assim, quando da instalação do experimento, mudas individuais espaçadas de 10 em 10 cm, cobriram 3,48% da área da parcela, enquanto placas de 5 x 5 cm e placas de 10 x 10 cm nas mesmas condições, cobriram respectivamente 9,00% e 21,78%. Mudas individuais espaçadas de 20 em 20 cm, cobriram inicialmente 1,14% da área da parcela, enquanto placas de 5 x 5 cm e 10 x 10 cm nessas condições, cobriram respectivamente 4,00% e 11,11%. Mudas individuais espaçadas de 30 em 30 cm cobriram inicialmente 0,44% da área da parcela, enquanto placas de 5 x 5 cm e 10 x 10 cm nessas condições, cobriram respectivamente 2,78% e 7,11%.

As placas 5 x 5 cm e 10 x 10 cm quando do plantio, eram compostas em média por 3 e 7 mudas individuais, respectivamente.

No Quadro 04 estão apresentados os tratamentos identificados por T₁ a T₂₇, de acordo com as variáveis.

QUADRO 04 - Tratamentos aplicados considerando-se doses de superfosfato simples, espaçamentos e tipos de muda.
ESAL, Lavras - MG, 1992.

Tratamento	Superfosfato simples g/parcela	Espaçamento Entre Mudas (cm)	Tipos de Muda
T ₁	225	10	Muda Individual
T ₂	225	10	Placas 5 x 5 cm
T ₃	225	10	Placas 10 x 10 cm
T ₄	225	20	Muda Individual
T ₅	225	20	Placas 5 x 5 cm
T ₆	225	20	Placas 10 x 10 cm
T ₇	225	30	Muda Individual
T ₈	225	30	Placas 5 x 5 cm
T ₉	225	30	Placas 10 x 10 cm
T ₁₀	450	10	Muda Individual
T ₁₁	450	10	Placas 5 x 5 cm
T ₁₂	450	10	Placas 10 x 10 cm
T ₁₃	450	20	Muda Individual
T ₁₄	450	20	Placas 5 x 5 cm
T ₁₅	450	20	Placas 10 x 10 cm
T ₁₆	450	30	Muda Individual
T ₁₇	450	30	Placas 5 x 5 cm
T ₁₈	450	30	Placas 10 x 10 cm
T ₁₉	675	10	Muda Individual
T ₂₀	675	10	Placas 5 x 5 cm
T ₂₁	675	10	Placas 10 x 10 cm
T ₂₂	675	20	Muda Individual
T ₂₃	675	20	Placas 5 x 5 cm
T ₂₄	675	20	Placas 10 x 10 cm
T ₂₅	675	30	Muda Individual
T ₂₆	675	30	Placas 5 x 5 cm
T ₂₇	675	30	Placas 10 x 10 cm

3.2.2 Preparo da área

Foi realizado preparo do solo, com arações à profundidade de 30 cm, gradagem, eliminação de detritos e posteriormente, nivelamento do terreno.

A correção da acidez do solo não foi necessária, pois a análise química revelou um pH = 7,0 (Quadro 01).

Fios de barbante esticados no sentido do maior comprimento da área, permitiram a demarcação dos blocos. Com o auxílio de um gabarito construído a partir de um quadro de ripas de madeira, com dimensões internas de 1,5 x 1,5 m, foram alinhadas e demarcadas as parcelas, deixando-se entre elas um espaço de 30 cm.

O mesmo gabarito de ripas, permitiu fazer a adubação fosfatada adequada à cada tratamento e também, a adição de matéria orgânica sob a forma de cama de frango, na dosagem única de 450 g/parcela, incorporando-as com enxada em camada de 0-10 cm. Após preparo da área, foram feitas irrigações regulares durante uma semana, com o objetivo de melhor incorporar o superfosfato simples e a cama de frango.

3.2.3 Preparo das mudas

Consistiu na separação daquelas que convencionou-se chamar de "individuais" e no corte de placas de grama de 5 x 5

cm e 10 x 10 cm, à partir de placas irregulares retiradas de um gramado considerado "matriz".

As mudas individuais foram obtidas a partir da separação de unidades que compunham as placas irregulares, que também foram utilizadas na uniformização das mudas em placas de 5 x 5 cm e 10 x 10 cm. Pedacos de compensado recortados nessas dimensões, foram colocados sobre as placas irregulares, permitindo a padronização dos tamanhos com o uso de facões para aparar o excedente. As mudas, tanto individuais quanto placas, não sofreram qualquer tipo de tratamento pré-plantio.

3.2.4 Instalação e condução

Para a realização do plantio, o gabarito de ripas usado na demarcação das parcelas, foi graduado de 10 em 10 cm ao longo de seus quatro lados, fixando-se pequenos pregos nos pontos marcados e cruzando-se barbantes entre eles, obtendo-se dessa forma, um quadriculado que orientou o plantio segundo os espaçamentos estipulados. Esse gabarito foi colocado sobre cada parcela, demarcando-se assim os espaçamentos entre mudas (10, 20 ou 30 cm) correspondentes à cada tratamento, realizando-se posteriormente o plantio com o gabarito ainda sobre a parcela.

O plantio das mudas individuais, foi feito abrindo-se pequenos orifícios com o auxílio de um chuço, colocando-as de

forma a deixar todo o sistema radicular abaixo do nível do solo e apertando-as lateralmente para maior contato deste com o sistema radicular. As placas também foram plantadas manualmente, abrindo-se covas correspondentes aos seus tamanhos, com 5 cm de profundidade. Após plantadas, foram apiloadas para haver também um maior contato com o solo. Terminado o plantio, toda a área foi irrigada.

A retirada manual das espécies invasoras, foi uma prática cultural realizada mensalmente, durante os seis meses de condução do experimento.

Aos três meses após o plantio, foi feita uma poda geral, deixando a grama com altura média de 4 cm, com o objetivo de acelerar o processo de fechamento pela emissão de novas brotações. O equipamento usado foi a roçadeira costal motorizada.

Foram realizadas duas adubações em cobertura, ou seja, aos 60 dias após a instalação do experimento e aos 30 dias após a poda geral. Utilizou-se nitrato de potássio (KNO_3) na dosagem de 15 g/m^2 , correspondendo a 33,75g deste sal dissolvidas em 10 litros de água e regados em cada parcela. Após cada aplicação, irrigou-se com água pura, para se evitar a queima de folhas.

3.2.5 Avaliações e análises estatísticas

Foram avaliadas as seguintes características:

- Porcentagem de pegamento

Avaliação realizada 20 dias após o plantio, correlacionando-se percentualmente a quantidade de mudas e placas com evidência de pegamento (verdes), com a quantidade total plantada por tratamento.

- Número de brotações

Aos 30, 60 e 90 dias pós-plantio, com o auxílio de um gabarito de ripas de madeira medindo 85 x 85 cm, colocado no centro da parcela. Nessa área delimitada, foram avaliadas de cinco a dez mudas, dependendo do tratamento, contando-se o número de brotações em cada uma, para se obter no final, um número médio de brotações para cada tratamento.

- Comprimento do perfilho

Usando-se o mesmo gabarito e a mesma técnica descritos anteriormente, fizeram-se medições relativas a comprimento de perfilho, desde sua base até o ponto de inserção da folha mais nova. Desta forma, obteve-se uma média do comprimento do perfilho aos 30, 60 e 90 dias pós plantio.

- Altura de plantas

Centralizando o gabarito e com auxílio de uma régua graduada, 5 a 10 mudas em cada parcela (dependendo do tratamento), tiveram suas alturas determinadas, do solo até o ápice da folha, obtendo-se os valores médios aos 90 e 180 dias pós-plantio.

- Porcentagem de área coberta

Colocando-se o gabarito no centro de cada parcela e com auxílio de uma régua, procurou-se visualizar sobre um número amostral de mudas e de maneira individual, um quadrado dentro do qual a muda ou placa coubesse, sem deixar terra aparente. Assim, a área média das placas de cada tratamento foi multiplicada pelo número de placas existentes no mesmo, encontrando-se a área coberta, que correlacionada com a área total da parcela, forneceu a respectiva porcentagem.

- ^P Peso da matéria seca da parte aérea

Quando se encerrou o experimento, três amostras relativas a parte aérea, foram retiradas em pontos diferentes de cada parcela, dentro da área delimitada pelo gabarito. As amostras foram acondicionadas em sacos de papel e levadas para secar em estufa, à 60°C, por 48 horas.

- Peso da matéria fresca do sistema radicular

Também após encerrado o experimento e nos pontos correspondentes àqueles nos quais foram retiradas as amostras da parte aérea, amostras de solo + raízes foram extraídas com auxílio de um trado tipo "caneca", com 20 cm de comprimento e 5 cm de diâmetro. As amostras assim obtidas, foram acondicionadas individualmente em sacos plásticos. Posteriormente, foi feita a separação raízes-solo, colocando-se cada amostra numa peneira Granutest malha 0,5 mm e lavando-a em água corrente. Às amostras de raízes assim obtidas, foram enxugadas com papel toalha, pesadas e guardadas em geladeira para outras avaliações.

- Comprimento de raízes

As amostras de raízes obtidas quando da determinação do peso da matéria fresca, foram submetidas ao método de Newman (1966) modificado por Marsh (1971) e Tennant (1975) com a finalidade de se avaliar o comprimento médio.

- Análises estatísticas

As análises estatísticas foram realizadas com o auxílio de Software SANEST, sendo a homogeneidade de variâncias, determinada pelo teste de Bartlett e a normalidade, pelo teste de

Liliefors.

As análises de variância para as características estudadas, foram feitas para cada tipo de muda (individual, placa 5 x 5 cm e placa 10 x 10 cm), porque esse fator atuou no desempenho das características, já a partir da instalação do experimento. Em função de cada tipo de muda, foram analisados os fatores adubação e espaçamento.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

As análises de variância, mostraram que todas as características foram influenciadas pela adubação e/ou espaçamento, independentemente ou interagidos, em pelo menos um dos tipos de muda.

Os resumos das análises de variância e regressões polinomiais (com alguns gráficos) para as características estudadas, encontram-se no apêndice, nas Tabelas 1B a 8B, 1C a 2C e Figuras 1 a 10 respectivamente.

4.1 Porcentagem de pegamento

A análise de variância para porcentagem de pegamento de mudas individuais e placas 5 x 5 cm, mostrou ter havido uma interação significativa da adubação com o espaçamento. A mesma análise para placas 10 x 10 cm, não apresentou significância em nenhum dos tratamentos e na interação entre os fatores.

A regressão polinomial relativa à mudas individuais, foi significativa somente no espaçamento de 30 cm, com uma tendência quadrática crescente em relação aos níveis de adubação fosfatada utilizados. Assim, para mudas individuais espaçadas em 30 cm, 200 e 300 g do adubo fosfatado/m² favoreceram o pegamento, com valores médios percentuais próximos: 69,33% e 73,33% respectivamente (Tabela 1A).

Com relação aos valores médios da Tabela 1A, a porcentagem de pegamento de forma geral, não apresentou variações significativas tanto para os diferentes espaçamentos quanto para os níveis de adubação fosfatada.

A regressão polinomial relativa à placas 5 x 5 cm foi significativa para os espaçamentos de 20 e 30 cm, com tendências diferentes em relação às doses do adubo fosfatado utilizado.

Para o espaçamento de 20 cm, a tendência foi quadrática, com valores médios percentuais próximos nas doses de 100 g/m² (94,44%) e 300 g/m² (96,29%). Já para o espaçamento de 30 cm a tendência foi linear, decrescente da dosagem de 100 g/m² para a de 300 g/m².

No caso de placas 5 x 5 cm, os valores médios relativos à porcentagem de pegamento nos diferentes espaçamentos (10, 20 e 30 cm), contidos na Tabela 1A, não apresentaram diferenças significativas dentro das doses de 100 e 300 g de superfosfato simples/m². Já para a dose de 200 g/m², o espaçamento de 10 cm

proporcionou uma maior porcentagem de pegamento, comparado com o de 20 cm, que apresentou um menor valor, ainda que as porcentagens nesses dois (10 e 20 cm) não tenham diferido estatisticamente do espaçamento de 30 cm.

Placas 10 x 10 cm, não apresentaram diferenças significativas nos valores médios percentuais para pegamento, que se situaram entre 93 e 100% (Tabela 1A).

Sobre a porcentagem de pegamento, pôde-se observar que a ação do adubo fosfatado foi mais eficaz nas mudas menores, que por suas condições estruturais, provavelmente tiveram uma demanda maior de fósforo para se estabelecerem, de acordo com Paulino (1990) e Lopes (1989).

Mudas individuais, apresentaram menores índices de pegamento em relação à placas 5 x 5 cm e 10 x 10 cm, em função de constituírem estruturas únicas, com raízes nuas, possivelmente danificadas, susceptíveis portanto à condições adversas.

Placas 10 x 10 cm, apresentaram maiores valores médios percentuais de pegamento, mesmo sem ter havido evidência da ação do adubo fosfatado. Esse fato pode estar relacionado com a auto suficiência dessas estruturas, devido a um sistema radicular já estabelecido e dentro de um torrão mais definido, com conseqüente maior disponibilidade de água e nutrientes.

4.2 Número médio de brotações

A análise de variância relativa à número médio de brotações das mudas individuais, determinado aos 30 dias após a aplicação dos tratamentos, não apresentou significância em nenhum deles e nem na interação entre os fatores. Aos 60 e 90 dias no entanto, houve interação entre adubação e espaçamento.

Aos 60 e 90 dias, as regressões polinomiais para níveis de adubação fosfatada, mostraram que mudas individuais espaçadas em 10 cm, apresentaram maiores números médios de brotações (26 e 38), quando a dose de superfosfato simples foi 300 g/m^2 . Espaçadas em 30 cm, maiores números médios de brotações (21 e 29) ocorreram com 200 g do adubo fosfatado/ m^2 (Tabela 2A). A explicação pode se basear no fato de que as mudas num espaçamento menor, tiveram provavelmente uma demanda maior do adubo fosfatado; quando se aumentou o espaçamento, essa demanda diminuiu, possivelmente em função da diminuição do "stand" de plantas na parcela. Também de acordo com Paulino (1990), as plantas no estágio inicial, absorvem grandes quantidades de fósforo.

A análise de variância relativa à número médio de brotações em placas $5 \times 5 \text{ cm}$, determinado aos 30 dias após a aplicação dos tratamentos, foi significativa para a adubação. Aos 60 dias foi significativa para o espaçamento e aos 90 dias não

apresentou significância para nenhum dos tratamentos.

À regressão polinomial para níveis de adubação fosfatada, foi linear e decrescente da dose de 100 até 300 g/m², indicando que um maior número de brotações ocorreu nesse tipo de placa, com 100 g do adubo fosfatado/m², independente do espaçamento. Provavelmente, isso ocorreu pelo fato das placas serem formadas por mudas já estabelecidas, com sistema radicular desenvolvido, requerendo inicialmente, menores quantidades do adubo fosfatado.

Os valores médios para número de brotações em placas 5 x 5 cm aos 60 dias, foram maiores no espaçamento de 10 cm (18), independente dos níveis de adubação (Tabela 3A).

A análise de variância relativa à número médio de brotações em placas 10 x 10 cm, determinado aos 30 dias após a aplicação dos tratamentos, foi significativa para espaçamento. Aos 60 dias foi significativa para adubação e aos 90 dias para adubação e espaçamento, sem ter havido interação entre eles.

Contudo, o número médio de brotações em placas 10 x 10 cm aos 30 dias, não apresentou diferenças significativas nos três espaçamentos testados (Tabela 2A).

Aos 60 e 90 dias, as regressões polinomiais quadráticas para níveis de adubação fosfatada, indicaram que números maiores de brotações ocorreram com 200 g de superfosfato simples/m².

Aos 90 dias, houve também a influência do espaçamento

independente da adubação, porém, sem variações significativas nos valores médios encontrados para 10, 20 e 30 cm de espaçamento (Tabela 47).

As placas 10 x 10 cm não sofreram a ação da adubação em relação ao pegamento, mesmo tendo sido verificados altos valores percentuais para essa característica. Porém, com relação a número médio de brotações aos 60 e 90 dias, pôde se verificar a ação do superfosfato simples na dose de 200 g/m². Acredita-se que após se estabelecer no solo e superado o stress pós arranquio, esse tipo de placa iniciou a emissão de novas raízes e brotações, com maior demanda pelo adubo fosfatado, de acordo com Malavolta (1980). Também para essa maior demanda de fósforo, há que considerar a ação do nitrato de potássio aplicado aos 60 dias pós plantio, segundo Lopes (1989).

TABELA (1A) Valores médios para porcentagem de pegamento, dentro das doses de adubo fosfatado e em função de diferentes tipos de muda e espaçamento, determinados aos 20 dias após a aplicação dos tratamentos. ESAL, Lavras - MG, 1993.

Adubação \ g/m ²	TIPOS DE MUDA								
	Individual			Placa 5 x 5 cm			Placa 10 x 10 cm		
	Espaçamento			Espaçamento			Espaçamento		
	cm			cm			cm		
	10	20	30	10	20	30	10	20	30
100	64,45a	77,60a	21,33b	93,41a	94,44a	100,00a	99,31	100,00	100,00
200	54,59a	57,81a	69,33a	93,82a	79,62b	88,00ab	99,31	100,00	100,00
300	78,74a	60,41a	73,33a	93,41a	96,29a	88,00a	100,00	93,33	95,83
Médias	65,92	65,27	54,67	93,55	90,12	92,00	99,54a	97,77a	98,61a

\. Médias seguidas por letras diferentes na linha, diferem entre si pelo Teste de Tukey ao nível de 5%.

TABELA (2A) Valores médios relativos à número de brotações, dentro das doses de adubo fosfatado e em função de diferentes tipos de muda e espaçamentos, determinados aos 30 dias após a aplicação dos tratamentos. ESAL, Lavras MG. 1993.

Adubação \ g/m ²	TIPOS DE MUDA								
	Individual			Placa 5 x 5 cm			Placa 10 x 10 cm		
	Espaçamento			Espaçamento			Espaçamento		
	cm			cm			cm		
	10	20	30	10	20	30	10	20	30
100	2,31	1,29	1,29	5,97	6,60	5,59	15,95	13,64	9,33
200	2,00	2,31	1,62	6,60	4,65	5,88	14,31	11,94	11,48
300	1,91	1,62	1,29	4,65	3,61	3,95	13,80	12,88	13,25
Médias	2,07a	1,74a	1,40a	5,74a	4,95a	5,14a	14,68a	12,82ab	11,35b

\. Médias seguidas por letras diferentes na linha, diferem entre si pelo Teste de Tukey ao nível de 5%.

Tabela (3A) Valores médios relativos à número de brotações, dentro das doses de adubo fosfatado e em função de diferentes tipos de muda e espaçamentos, determinados aos 60 dias após a aplicação dos tratamentos. ESAL, LAVRAS - MG. 1993.

Adubação g/m^2	TIPOS DE MUDA								
	Individual			Placa 5 x 5 cm			Placa 10 x 10 cm		
	Espaçamento			Espaçamento			Espaçamento		
	cm			cm			cm		
	10	20	30	10	20	30	10	20	30
100	7,00a	11,33a	6,33a	18,67	12,33	10,67	20,33	23,00	20,00
200	7,67b	12,00ab	21,00a	15,00	19,33	16,67	23,33	26,00	28,00
300	26,67a	7,33b	5,00b	20,33	13,33	7,00	18,33	20,33	18,67
Médias	13,78	10,22	10,78	18,00a	15,00ab	11,44b	20,67a	23,11a	22,22a

\. Médias seguidas por letras diferentes na linha, diferem entre si pelo Teste de Tukey ao nível de 5%.

Tabela (4A) Valores médios relativos à número de brotações, dentro das doses de adubo fosfatado e em função de diferentes tipos de muda e espaçamentos, determinados aos 90 dias após aplicação dos tratamentos. ESAL, LAVRAS-MG. 1993.

Adubação g/m^2	TIPOS DE MUDA								
	Individual			Placa 5 x 5 cm			Placa 10 x 10 cm		
	Espaçamento			Espaçamento			Espaçamento		
	cm			cm			cm		
	10	20	30	10	20	30	10	20	30
100	12,00a	18,00a	10,33a	28,00	22,33	19,67	27,67	35,67	33,33
200	16,00b	19,00ab	29,33a	25,00	30,00	30,67	35,00	42,67	42,00
300	38,00a	15,33b	10,33b	35,33	29,00	16,67	36,00	41,00	27,33
Médias	22,00	17,44	16,67	29,44a	27,11a	22,33a	32,89b	39,78a	34,22ab

\. Médias seguidas por letras diferentes na linha, diferem entre si pelo Teste de Tukey ao nível de 5%.

4.3. Comprimento médio do perfilho

A análise de variância para o comprimento médio do perfilho em mudas individuais, determinado aos 30 dias após a aplicação dos tratamentos, mostrou ter havido uma interação significativa entre adubação e espaçamento. Aos 60 dias foi significativa para a adubação e aos 90 dias não apresentou significância para nenhum dos tratamentos.

A interação entre adubação e espaçamento aos 30 dias, mostrou tendências diferentes na regressão polinomial, de acordo com o espaçamento. Para 10 cm, foi linear crescente, com maior comprimento médio de perfilho (4,33 cm) ocorrendo na dose de 300g de superfosfato simples/m². Para 30 cm de espaçamento, foi quadrática, com maior comprimento médio de perfilho (3,67 cm) na dose de 200 g/ da adubação fosfatada/m² (Tabela 5A).

Comprimento médio do perfilho em mudas individuais, determinado aos 60 dias após a aplicação dos tratamentos, apresentou tendência quadrática na regressão polinomial, com maiores valores médios ocorrendo na dose de 300 g de superfosfato simples/m², independente do espaçamento (Tabela 6A). O ocorrido em relação a comprimento do perfilho em mudas individuais, principalmente na interação adubação-espaçamento, pode provavelmente ser explicado pelo fato de que um espaçamento menor acarretou um maior "stand" de plantas, com maior demanda

de adubo fosfatado. Aumentando-se o espaçamento, diminui-se o stand e a demanda por adubo. Ainda, plantas no estágio inicial de desenvolvimento, absorvem maiores quantidades de fósforo, de acordo com Paulino (1990) e Lopes (1989).

A análise de variância para o comprimento médio do perfilho em placas 5 x 5 cm, determinado aos 30 dias após a aplicação dos tratamentos, foi significativa para adubação e espaçamento, sem ter havido interação entre eles. Aos 60 dias, foi significativa para a adubação e aos 90 dias não apresentou significância para nenhum dos tratamentos, nem para a interação entre os fatores.

As regressões polinomiais para níveis de adubação fosfatada apresentaram tendências diferentes. Aos 30 dias foi linear decrescente, com maiores valores médios tendo sido verificados na dose de 100 g de superfosfato simples/m², independente do espaçamento (Tabela 5A). Aos 60 dias, a regressão polinomial foi quadrática, encontrando-se maiores valores médios com 300 g da adubação fosfatada/m² (Tabela 6A).

As placas 5 x 5 cm, contendo mudas já estabelecidas, não demandaram muito adubo fosfatado logo após seu plantio. Aumentaram no entanto a demanda, com o decorrer do tempo, tanto para a emissão de novas raízes quanto para o desenvolvimento e emissão de novos perfilhos, de acordo com Paulino (1990).

A análise de variância para o comprimento médio do

perfilho em placas 10 x 10 cm, determinado aos 30 dias após a aplicação dos tratamentos, foi significativa para os fatores adubação e espaçamento, independente um do outro. Aos 60 dias foi significativa para adubação e aos 90 dias, apresentou interação significativa entre adubação e espaçamento.

As regressões polinomiais para níveis de adubação aos 30 e 90 dias, apresentaram tendências lineares decrescentes, sendo que aos 90 dias, associada a 10 cm de espaçamento. Aos 60 dias, a tendência foi linear crescente.

Aos 30, 60 e 90 dias, os valores médios para comprimento de perfilho nas três doses do adubo fosfatado, não apresentaram diferenças significativas, conforme Tabelas 5A, 6A e 7A.

O que se verificou em relação ao comprimento médio do perfilho nas placas 10 x 10 cm, nas três épocas, pode provavelmente também ser explicado pelo fato de serem mudas já estabelecidas, com sistema radicular já formado, de forma que doses crescentes do adubo fosfatado, praticamente não influenciaram o desenvolvimento do perfilho. Uma outra possibilidade é que a absorção do fósforo tenha sido direcionada para a emissão de novas folhas, novos perfilhos e raízes, de acordo com Paulino (1990).

Tabela (5A) Valores médios para comprimento de perfilho, dentro das doses de adubo fosfatado e em função de diferentes tipos de muda e espaçamentos, determinados aos 30 dias após a aplicação dos tratamentos. ESAL, LAVRAS-MG. 1993.

Adubação \ g/m ²	TIPOS DE MUDA								
	Individual			Placa 5 x 5 cm			Placa 10 x 10 cm		
	Espaçamento			Espaçamento			Espaçamento		
	cm	cm	cm	cm	cm	cm	cm	cm	cm
	10	20	30	10	20	30	10	20	30
100	3,17a	3,33a	2,33a	4,33	3,00	3,00	4,67	3,33	3,67
200	3,33a	3,00a	3,67a	3,33	3,00	3,00	4,00	3,67	4,33
300	4,33a	2,33b	2,33b	3,33	3,00	2,00	4,00	3,00	2,83
Médias	3,61	2,89	2,78	3,67a	3,00b	2,67b	4,22a	3,33b	3,61ab

\. Médias seguidas por letras diferentes na linha, diferem entre si pelo Teste de Tukey ao nível de 5%.

Tabela (6A) Valores médios para comprimento do perfilho, dentro das doses de adubo fosfatado e em função de diferentes tipos de muda e espaçamentos, determinados aos 60 dias após a aplicação dos tratamentos. ESAL, LAVRAS - MG . 1993

Adubação \ g/m ²	TIPOS DE MUDA								
	Individual			Placa 5 x 5 cm			Placa 10 x 10 cm		
	Espaçamento			Espaçamento			Espaçamento		
	cm	cm	cm	cm	cm	cm	cm	cm	cm
	10	20	30	10	20	30	10	20	30
100	5,00	5,00	4,00	6,00	4,33	3,67	5,33	5,33	4,67
200	3,33	4,00	3,67	3,67	4,00	3,67	5,00	5,33	5,00
300	5,33	6,67	6,67	7,00	6,33	7,33	6,00	7,00	6,33
Médias	4,56a	5,22a	4,78a	5,56a	4,89a	4,89a	5,44a	5,89a	5,33a

\. Médias seguidas por letras diferentes na linha, diferem entre si pelo Teste de Tukey ao nível de 5%.

Tabela (7A) Valores médios para comprimento do perfilho, dentro das doses de adubo fosfatado e em função de diferentes tipos de muda e espaçamentos, determinados aos 90 dias após a aplicação dos tratamentos. ESAL, LAVRAS MG. 1993.

Adubação \ g/m ²		TIPOS DE MUDA								
		Individual			Placa 5 x 5 cm			Placa 10 x 10 cm		
		Espaçamento			Espaçamento			Espaçamento		
		cm			cm			cm		
		10	20	30	10	20	30	10	20	30
100		10,00	8,67	7,67	11,00	9,33	8,67	11,00a	9,33a	9,00a
200		8,00	8,67	8,33	10,00	10,00	9,00	10,33a	9,33a	10,33a
300		10,00	7,33	9,67	10,00	7,67	10,00	8,67b	9,33ab	11,33a
Médias		9,33a	8,22a	8,56a	10,33a	9,00a	9,22a	10,00	9,33	10,22

\. Médias seguidas por letras diferentes na linha, diferem entre si pelo Teste de Tukey ao nível de 5%.

4.4 Altura média de plantas aos 90 e 180 dias

As análises de variância para altura média de plantas, em relação à mudas individuais e determinada aos 90 dias após a aplicação dos tratamentos, mostrou ter havido uma interação significativa entre adubação e espaçamento. No final do experimento (180 dias após o início), as análises foram significativas somente para o espaçamento.

A regressão polinomial para níveis de adubação fosfatada, apresentou tendências diferentes segundo o espaçamento. Para 10 cm foi quadrática, observando-se maior altura média (5,67 cm) na dose de 300 g/m². Para 30 cm de espaçamento, observou-se uma linearidade crescente, mas com pouca diferença entre as alturas observadas para as três doses do adubo: 100 g/m² (2,0 cm), 200 g/m² (2,67 cm) e 300 g/m² (3,33 cm) (Tabela 8A).

No final do experimento, observou-se que o espaçamento interferiu na altura de mudas individuais, independentemente dos níveis de adubação fosfatada. Maior valor médio (9,89 cm) foi verificado no espaçamento de 10 cm (Tabela 9A).

Em relação a altura média de mudas individuais pôde-se observar no início, a ação da adubação fosfatada associada a adubação em cobertura com nitrato de potássio, favorecendo uma maior altura de plantas, no menor espaçamento. Esse fato se

coaduna com as observações de McClung e Quinn (1959) e Lopes (1989). No final do experimento observou-se a influência do "stand" de plantas, com maiores valores tendo sido observados quando se adotou o menor espaçamento (10 cm).

As análises de variância para altura média de placas 5 x 5 cm, determinada aos 90 dias após a aplicação dos tratamentos, foi significativa para o fator espaçamento, enquanto que aos 180 dias, foi significativa a interação adubação-espaçamento.

Assim, aos 90 dias, placas 5 x 5 cm apresentaram um maior valor médio para altura (4,67 cm) no espaçamento de 10 cm. (Tabela 8A).

A regressão polinomial para níveis de adubação fosfatada, foi quadrática, variando segundo o espaçamento. Para 10 cm, o maior valor médio para altura, estava associado a 300 g de superfosfato simples/m². No espaçamento de 30 cm, os valores médios para altura não superaram aqueles alcançados para o espaçamento de 10 cm, em nenhuma dose do adubo fosfatado (Tabela 9A).

Aqui também, pôde se observar a influência de um menor espaçamento sobre a altura média de plantas, provavelmente pelo fato de se ter um maior "stand", associado a uma dose maior do adubo fosfatado. Há que ressaltar ainda, uma possível ação do nitrato de potássio aplicado em cobertura, que associado à poda realizada aos 90 dias pós plantio, pode ter favorecido maiores

alturas de plantas no final do experimento, indo de encontro às informações de Tenório (1969).

A análise de variância para altura média de plantas relativa à placas 10 x 10 cm, determinada aos 90 dias após a aplicação dos tratamentos, apresentou significância para espaçamento e adubação, sem se interagirem. Aos 180 dias no entanto, houve interação entre adubação e espaçamento.

Considerando somente o espaçamento entre plantas, maior valor médio para altura (5,89 cm) aos 90 dias, ocorreu com 10 cm. (Tabela 8A).

As regressões polinomiais para níveis de adubação fosfatada apresentaram tendências distintas. Aos 90 dias foi linear crescente, com maior altura média ocorrendo para 300 g de superfosfato simples/m², independente do espaçamento (Tabela 8A). Aos 180 dias, dentro do espaçamento de 10 cm, apresentou tendência quadrática, com maior valor médio (19,33 cm) tendo sido observado na dose de 300 g do adubo fosfatado/m². (Tabela 9A).

O que se verificou em relação à altura das placas 10 x 10 cm, pode provavelmente ser explicado pelos mesmos fatores já antes mencionados para as mudas individuais e placas 5 x 5 cm; um menor espaçamento e maior dose do adubo fosfatado favorecendo a altura das plantas. Considere-se aqui também, a provável influência da poda e da adubação em cobertura.

Tabela (8A) Valores médios para altura de plantas, dentro das doses de adubo fosfatado e em função de diferentes tipos de muda e espaçamentos, determinados aos 90 dias após a aplicação dos tratamentos. ESAL, LAVRAS-MG. 1993.

Adubação g/m^2	TIPOS DE MUDA								
	Individual			Placa 5 x 5 cm			Placa 10 x 10 cm		
	Espaçamento			Espaçamento			Espaçamento		
	cm			cm			cm		
	10	20	30	10	20	30	10	20	30
100	3,33a	2,00b	2,00b	4,33	3,00	3,33	6,00	4,33	4,33
200	2,00a	2,33a	2,67a	4,33	2,67	3,33	5,00	5,00	4,67
300	5,67a	2,67b	3,33b	5,33	3,33	4,00	6,67	5,67	5,67
Médias	3,66	2,33	4,00	4,67a	3,00b	3,56b	5,89a	5,00b	4,89b

\. Médias seguidas por letras diferentes na linha, diferem entre si pelo Teste de Tukey ao nível de 5%.

Tabela (9A) Valores médios para altura de plantas, dentro das doses de adubo fosfatado e em função de diferentes tipos de muda e espaçamentos, determinados aos 180 dias após a aplicação dos tratamentos. ESAL, LAVRAS-MG. 1993.

Adubação g/m^2	TIPOS DE MUDA								
	Individual			Placa 5 x 5 cm			Placa 10 x 10 cm		
	Espaçamento			Espaçamento			Espaçamento		
	cm			cm			cm		
	10	20	30	10	20	30	10	20	30
100	6,33	7,67	3,33	12,00a	7,67b	4,00c	14,00a	8,33b	7,33b
200	9,00	7,33	6,67	10,33a	7,67a	7,00a	12,33a	12,67a	8,33a
300	14,33	7,33	4,67	15,00a	9,33b	4,67c	19,33a	10,67b	4,00c
Médias	9,89a	7,44ab	4,89b	12,44	8,22	5,22	15,22	10,56	6,56

\. Médias seguidas por letras diferentes na linha, diferem entre si pelo Teste de Tukey ao nível de 5%.

4.5 Porcentagem de área coberta

As análises de variância relativas à porcentagem de área coberta, determinada aos 180 dias após a aplicação dos tratamentos, apresentou uma interação significativa entre espaçamento e adubação, tanto para mudas individuais quanto para as placas de 5 X 5 cm e 10 X 10 cm.

Para mudas individuais, a regressão polinomial para níveis de adubação fosfatada não foi significativa. 10 cm entre mudas, foi o espaçamento que propiciou maior valor médio percentual (91,33%) para área coberta (Tabela 10A).

Placas 5 x 5 cm apresentaram regressão polinomial quadrática para 30 cm de espaçamento, verificando-se maior valor médio percentual de área coberta (90,0%) na dose de 200 g de superfosfato simples/m² (Tabela 10A).

Os maiores valores médios percentuais para a característica em questão, ocorreram no espaçamento de 10 cm, para 100 g (98,0%), 200 g (96,33%) e 300 g (98,33%) do adubo fosfatado/m² (Tabela 10A).

Placas 10 x 10 cm, apresentaram regressões polinomiais para níveis de adubação fosfatada, diferentes segundo o espaçamento. Para 20 cm, a tendência foi linear crescente, com maior valor médio percentual para área coberta ocorrendo na dose de 300 g (98,67%), embora esse valor seja muito próximo daqueles

verificados para 200 g (96,33%) e 100 g (95,0%) de superfosfato simples/m² (Tabela 10A).

Para 30 cm de espaçamento a tendência foi quadrática decrescente, com o maior valor médio percentual tendo ocorrido na dose de 100 g do adubo fosfatado/m² (96,00%).

Os valores médios percentuais relativos a área coberta com placas 10 x 10 cm, são maiores no espaçamento de 10 cm, dentro das três doses de adubo fosfatado (Tabela 10A).

Sobre a característica em questão, pôde-se verificar para os três tipos de muda, que a menor dose de superfosfato simples (100 g/m²), aliada ao menor espaçamento (10 cm), promoveu um percentual de cobertura significativo, ainda que percentuais um pouco maiores tenham sido obtidos com doses de adubo também maiores. Na prática, contudo, talvez não se justifique aumentar a dose do adubo fosfatado, fundamentando-se em Malavolta (1980), segundo o qual, apenas 5-20% do fósforo aplicado são aproveitados no primeiro ano. Em relação ao espaçamento (10 cm), o ocorrido vai de encontro as observações de Gil, Alvarez, e Maldonado (1991).

4.6 Peso médio da matéria seca da parte aérea

As análises de variância relativas à peso médio da matéria seca da parte aérea, determinado 180 dias após a

aplicação dos tratamentos, não foram significativas para mudas individuais e para as placas 10 X 10 cm. Para as placas 5 X 5 cm no entanto, houve uma interação significativa da adubação com o espaçamento.

A regressão polinomial para níveis de adubação fosfatada em relação às placas 5 X 5 cm no espaçamento de 10 cm, apresentou tendência linear crescente, com maior valor médio (2,51g) tendo sido verificado na dose de 300 g do adubo fosfatado/m² (Tabela 11A).

Os valores médios para matéria seca da parte aérea de mudas individuais, placas 5 X 5 cm e placas 10 x 10 cm, não apresentaram diferenças significativas nos três espaçamentos testados, tanto para 100 quanto para 200 e 300 g do adubo fosfatado/m². De forma geral, para os três tipos de muda, os valores médios para peso da matéria seca da parte aérea, foram maiores no espaçamento de 10 cm e com 300 g de superfosfato simples/m², mesmo considerando não ter havido interação significativa entre adubação e espaçamento (Tabela 11A).

Em relação a matéria seca da parte aérea, o que se verificou foi que um adensamento no número de plantas por parcela, aumentou a competição por fatores de produção, o que provavelmente explica maiores valores médios na dose de 300 g do adubo fosfatado/m².

Há que considerar as observações de Ferri (1979) e

Larcher (1986), relativas a alta capacidade que a grama batatais possui de produzir matéria seca. Também, a provável ação da poda realizada aos 90 dias pós plantio e a adubação em cobertura com nitrato de potássio, fundamentado em Tenório (1969) e Lopes (1989).

4.7 Peso médio da matéria fresca de raízes

As análises de variância relativas ao peso médio da fresca do sistema radicular, determinado 180 dias após a aplicação dos tratamentos, não apresentou significância para mudas individuais e placas 5 x 5 cm. Contudo, para as placas 10 x 10 cm, verificou-se uma interação significativa da adubação com o espaçamento.

A regressão polinomial para níveis de adubação fosfatada em relação à placas 10 x 10 cm no espaçamento de 20 cm, foi linear e decrescente, com maior valor médio (0,55g) tendo sido verificado para 100 g de superfosfato simples/m² (Tabela 12A).

Os valores médios para matéria fresca do sistema radicular de mudas individuais e placas 5 x 5 cm, são maiores no espaçamento de 10 cm, independente dos níveis de adubação (Tabela 12A).

Placas 10 x 10 cm, apresentaram maiores valores médios para matéria fresca no espaçamento de 20 cm, dentro das doses de 100 g e 200 g. Na dose de 300 g de superfosfato simples/m², o maior valor médio ocorreu no espaçamento de 30 cm.

Com relação ao peso da matéria fresca do sistema radicular, a provável explicação poderá vir em função da densidade de plantas e do espaçamento. Mudas individuais e placas 5 x 5 cm espaçadas em 10 cm, tiveram provavelmente que emitir maior número de raízes na competição por nutrientes e também, para equilibrar um maior crescimento da parte aérea, verificado nesse espaçamento, segundo resultados obtidos na avaliação da matéria seca da parte aérea.

As placas 10 x 10 cm, sendo maiores que os outros dois tipos de muda, tiveram uma demanda maior de adubo fosfatado para o desenvolvimento da parte aérea, acarretando maior desenvolvimento do sistema radicular, principalmente nos espaçamentos maiores, o que vai de encontro às observações de Andrade (1970).

4.8 Comprimento médio de raízes

As análises de variância relativas ao comprimento médio de raízes, não foram significativas para mudas individuais, placas 5 X 5 cm e placas 10 X 10 cm.

O valor médio para essa característica nas mudas individuais, foi maior no espaçamento de 30 cm (165,44 cm) independente do nível de adubação, mesmo não havendo diferenças significativas em relação à valores encontrados nos espaçamentos de 10 e 20 cm (Tabela 13A).

Nas placas 5 X 5 cm e 10 x 10 cm, valores maiores para a característica analisada ocorreram no espaçamento de 20 cm, também sem diferenças significativas em relação a valores encontrados nos outros espaçamentos (Tabela 13A). Em relação a comprimento de raízes, o que se verificou foi que espaçamentos maiores propiciaram a sua expansão, o que está de acordo com Andrade (1970). Também deve-se mencionar a provável influência da adubação fosfatada, de acordo com a interação absorção de fósforo-extensão do sistema radicular estudada por Van Raij (1991).

Tabela (10A) Valores médios para porcentagem de área coberta, dentro das doses de adubo fosfatado e em função de diferentes tipos de muda e espaçamentos, determinados aos 180 dias após a aplicação dos tratamentos. ESAL, LAVRAS-MG. 1993.

Adubação \	TIPOS DE MUDA								
	Individual			Placa 5 x 5 cm			Placa 10 x 10 cm		
	Espaçamento			Espaçamento			Espaçamento		
	cm			cm			cm		
	10	20	30	10	20	30	10	20	30
100	81,67ab	95,00a	60,00b	98,00a	88,33b	75,00c	100,00a	95,00b	96,00b
200	94,00a	70,00a	79,33a	96,33a	91,67a	90,00a	98,67a	96,33ab	95,00b
300	98,33a	80,00ab	66,67b	98,33a	94,00a	81,67b	100,00a	98,67a	75,00b
Médias	91,33	81,67	68,67	97,56	91,33	82,22	99,56	96,67	88,67

\. Médias seguidas por letras diferentes na linha, diferem entre si pelo Teste de Tukey ao nível de 5%.

Tabela (11A) Valores médios para peso da matéria seca (g) da parte aérea, dentro das doses de adubo fosfatado e em função de diferentes tipos de muda e espaçamentos, determinados aos 180 dias após a aplicação dos tratamentos. ESAL, Lavras - MG, 1993.

Adubação \ g/m ²	TIPOS DE MUDA								
	Individual			Placa 5 x 5 cm			Placa 10 x 10 cm		
	Espaçamento			Espaçamento			Espaçamento		
	cm			cm			cm		
	10	20	30	10	20	30	10	20	30
100	0,91	1,32	0,95	1,32a	1,42a	1,11a	2,00	1,58	1,57
200	1,36	1,18	1,24	1,86a	1,53a	1,37a	2,02	2,10	2,09
300	1,76	1,23	0,91	2,51a	1,47a	1,42 b	2,25	1,85	1,92
Médias	1,34a	1,24a	1,03a	1,89	1,47	1,30	2,09a	1,84a	1,86a

\. Médias seguidas por letras diferentes na linha, diferem entre si pelo Teste de Tukey ao nível de 5%.

Tabela (12A) Valores médios para peso da matéria fresca (g) do sistema radicular, dentro das doses de adubo fosfatado e em função de diferentes tipos de muda e espaçamentos, determinados aos 180 dias após a aplicação dos tratamentos. ESAL, Lavras - MG. 1993

		TIPOS DE MUDA								
		Individual			Placa 5 x 5 cm			Placa 10 x 10 cm		
		Espaçamento			Espaçamento			Espaçamento		
		cm			cm			cm		
Adubação \	g/m ²	10	20	30	10	20	30	10	20	30
100		0,45	0,33	0,32	0,43	0,44	0,45	0,32a	0,55a	0,48a
200		0,37	0,32	0,36	0,50	0,34	0,42	0,33a	0,49a	0,43a
300		0,37	0,41	0,30	0,33	0,28	0,37	0,44a	0,20 b	0,52a
Médias		0,39a	0,35a	0,33a	0,42a	0,35a	0,41a	0,36	0,41	0,48

\. Médias seguidas por letras diferentes na linha, diferem entre si pelo Teste de Tukey ao nível de 5%.

Tabela (13A) Valores médios para comprimento de raízes, (cm) dentro das doses de adubo fosfatado e em função de diferentes tipos de muda e espaçamentos, determinados aos 180 dias após a aplicação dos tratamentos. ESAL, Lavras-MG, 1993.

		TIPOS DE MUDAS								
		Individual			Placa 5 x 5 cm			Placa 10 x 10 cm		
		Espaçamento			Espaçamento			Espaçamento		
		cm			cm			cm		
Adubação \	g/m ²	10	20	30	10	20	30	10	20	30
100		130,84	151,83	132,79	132,89	143,08	144,05	144,86	157,47	143,85
200		155,69	142,19	181,86	116,42	241,65	148,50	135,62	119,63	117,79
300		148,39	133,61	185,04	160,78	148,24	150,65	151,63	164,50	121,02
Médias		144,75a	142,43a	165,44a	136,69a	177,66a	147,73a	144,04a	147,20a	127,55a

\. Médias seguidas por letras diferentes na linha, diferem entre si pelo Teste de Tukey ao nível de 5%.

5 CONCLUSÕES

1. Os três tipos de muda apresentaram maiores valores médios percentuais relativos à área coberta, no espaçamento de 10 cm, independente das doses de adubo fosfatado.
2. Mudanças individuais apresentaram maiores valores médios percentuais para área coberta, nas doses de 200 (94,00%) e 300 g (98,33%) do adubo fosfatado/m². Nas placas de 5 x 5 cm e 10 x 10 cm, os maiores valores ocorreram com 100 g de superfosfato simples/m² (98% e 100% respectivamente).
3. 200 e 300 g de superfosfato simples/m², às vezes associados à espaçamentos de 20 e 30 cm, influenciaram positivamente nos três tipos de mudas, características como: número de brotações, comprimento do perfilho, altura de plantas e matéria seca da parte aérea.
4. A formação de gramados com mudas individuais, poderá resultar num gramado mais homogêneo, porém, mais trabalhoso quando de sua implantação e provavelmente menos econômico também. O uso de placas parece ser mais prático, com resultados superiores na dose de 100 g/m² de superfosfato simples e 10 cm de espaçamento.

6 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALCÂNTARA, P.B. ; BUFARAH, G. Plantas Forrageiras.- gramíneas e leguminosas. São Paulo: Nobel, 1979. 150p.
- ALENCAR, F.M.A. de. Plantas úteis para o revestimento do solo. Bragantia, Campinas v.9,n.5/8, p.133-141, 1949.
- ANDRADE, D. de. Efeito do espaçamento entre fileiras e densidade de plantio sobre a produção de arroz "de sequeiro". Viçosa: UFV, 1970. (Tese- Mestrado em Fitotecnia).
- ARRUDA, R.L.B. de. Gramados. Natureza. São Paulo, 1993. 63p. (edição especial)
- BASEL, E.H; BERLIN, H.S. Grass Weeds. Switzerland: Ciba Geigy, 1980. v.1, 102p.
- BLOSSFELD, H. Jardinagem. São Paulo: Melhoramentos, 1965. 418p.
- BLUE, W.G. Response of Pensacola bahiagrass (Paspalum notatum Flüge) to fertilizer nitrogen on an Entisol and a spodosol in north Florida. Soil and Crop Science Society of Florida, Florida, v. 47. p.135-139, 1988.

- BURMANN, A.G.; FILGUEIRAS, T.S. Conspectus Brasiliae Graminearum Generum. Willdenovia, Berlim, 1983.
- CHASE, A. Contributions from the United States National Herbarium: the North American species of Paspalum. Washington: Government Printing Office, 1929. v.28, 3310p.
- CHIPPINDALL, L.K.A. 240 grasses of Southern Africa. Collins: 1976/1978.
- *
COMISSÃO DE FERTILIDADE DO SOLO DO ESTADO DE MINAS GERAIS. Recomendações para o uso de corretivos e fertilizantes em Minas Gerais; 4ª aproximação. Lavras, 1989. 176p.
- COSTA, M.V. Gramíneas para revestimento de taludes de obras rodoviárias e afins. In: ENCONTRO DE PESQUISADORES EM FLORICULTURA E PLANTAS ORNAMENTAIS, Viçosa, 1979. Anais... Viçosa, 1979. p.41-46.
- DEMATTÊ, M.E.S.P. Aplicação de Nitrogênio, Fósforo, Potássio, Adubo Orgânico e Calcário Dolomítico na produção de sementes de grama batatais (Paspalum notatum Flugge) em Latossolo Vermelho Escuro. Piracicaba: ESALQ, 1983. 34p. (Tese - Doutorado em Solos e Nutrição de Plantas).
- DIAS FILHO, F.A.D.; HENRIQUE, P.R.P. A importância da adubação nitrogenada nos jardins e em plantas ornamentais. IN: CONGRESSO DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE FLORICULTURA E PLANTAS ORNAMENTAIS, 3, Salvador, 1982. Anais... Campinas: Instituto de Botânica, Fundação Cargill, 1986. 288p.

- FERRI, M.G. Fisiologia Vegetal. São Paulo: E P U, 1979. p.160-61.
- GIL, E.; ALVAREZ, E.; MALDONADO, G. Distancia y distribución de siembra en el establecimiento de tres especies de *Brachiaria* asociadas con leguminosas. Pasturas tropicales, Colombia, V.13, n.3, p.11-14, 1991.
- GONÇALVES, A.L. Gramíneas ornamentais e gramados. São Paulo: Instituto de Botânica, [198_]. 31p.
- HITCHCOCK, A.S. Contributions from the United States National Herbarium: the grasses of Ecuador, Peru and Bolivia. Washington: United States Government Printing Office, 1927. v.24, pt. 8, 450p.
- KISSMANN, K.G. Plantas infestantes e nocivas. São Paulo: BASF BRASILEIRA, 1991. Tomo 1. p.505
- LARCHER, W. Ecofisiologia vegetal. 4.ed. São Paulo: E P U, 1986. 319p.
- LOPES, A.S. Manual de fertilidade do solo. São Paulo: ANDA-POTAFÓS, 1989. p. 63-72.
- McCLUNG, A.C.; QUINN, L.R. Respostas da grama batatais (*Paspalum notatum*), às aplicações de enxofre e fósforo. São Paulo: IBEC Research Institute, 1959. n. 18, 16p.
- MALAVOLTA, E. Elementos de nutrição mineral de plantas. São Paulo: Agronômica CERES, 1980. 251p.

- MONTEIRO, F.A. Forrageiras. In: ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA PARA PESQUISA DA POTASSA E DO FOSFATO. Micronutrientes na agricultura. Piracicaba, 1991. p.651-682.
- NEWMAN, E.J. A method of estimating the total length of root in a sample. Journal of Applied Ecology, Oxford, V.3, p.139-45, 1966.
- PAULINO, V.T. Efeito da fertilização fosfatada, da calagem e micronutrientes no desenvolvimento de plantas forrageiras. Piracicaba: ESALQ, 1990. (Tese-Doutorado em Solos e Nutrição de Plantas).
- RORIZ, A. Gramados. Sítios e Jardins, São Paulo, 1987. p.23-26. (Edição Especial).
- SOUZA, H.M. Formação e conservação de gramado. Campinas: Instituto Agrônomo, 1968, 24p. (Boletim, 183).
- TENÓRIO, E.C. Fenologia de gramíneas. In: CONGRESSO NACIONAL DE BOTÂNICA, 20, Goiânia, 1969. Anais... Goiania, 1969. p.231-33.
- TURGEON, A.J. Turfgrass management. Virginia: A. Prentice Hall Company, 1980. p.68-69.
- VAN RAIJ, B. Fertilidade do solo e adubação. Piracicaba: CERES-POTAFÓS, 1991. p. 199-201.
- WESTERMAN. P.W.; SAFLEY JR, L.M.; BARKER, J.C. Available Nitrogen in Broiler and Turkey Litter. Transactions of the ASAE St. Joseph, V.31. n.4, p.1070-1075, 1988.

- WHYTE. R.O.; MOIR. T.R.E.; COOPER, J.P. Las gramíneas en la agricultura 4.ed. Roma: FAO, 1975. p. 464. (Estudios Agropecuários)
- YOUNGNER, V.B.; MCKELL, C.M. The Biology and utilization of grasses. New York: Academic Press, 1972. 426p.

A P Ê N D I C E

TABELA (1B) Resumo das análises de variância relativas à porcentagens de pegamento de mudas individuais e placas, determinadas aos 20 dias após a aplicação dos tratamentos. ESAL, Lavras-MG 1993.

Causas da Variação	G.L.	Quadrados médios		
		Ind.	Placa 5	Placa 10
Adubação	2	0,0615491	0,0177385	0,0012621
Espaçamento	2	0,0359814	0,0026534	0,0001972
Adub x Esp	4	0,1342876**	0,0108564*	0,0006157
Bloco	2	0,0002933	0,0029636	0,0001967
Resíduo	16	0,0142097	0,0024915	0,0009278
C.V. (%)	-	19,24	5,43	3,07

GL = Graus de liberdade

CV = Coeficiente de variação

* Efeito significativo pelo teste de "F" ao nível de significância de 5%.

** Efeito significativo pelo teste de "F" ao nível de significância de 1%.

TABELA (2B) Resumo das análises de variância relativas à porcentagem de área coberta, determinada aos 180 dias após a aplicação dos tratamentos. ESAL, Lavras-MG. 1993.

Causas da Variação	G.L.	Quadrados médios		
		Ind.	Placa 5	Placa 10
Adubação	2	19,4444444	75,7037037*	94,7037037**
Espaçamento	2	1164,3333333**	535,2592593**	286,3703704**
Adub x Esp	4	484,6111111*	60,7592593*	169,2037037**
Bloco	2	21,3333333	18,0370370	7,2592593
Resíduo	16	153,8750000	19,9537037	2,3425926
C.V. (%)	-	15,399	4,943	1,612

GL = Graus de liberdade

CV = Coeficiente de variação

* Efeito significativo pelo teste de "F" ao nível de significância de 5%.

** Efeito significativo pelo teste de "F" ao nível de significância de 1%.

TABELA (3B) Resumo das análises de variância relativas a número médio de brotações em mudas individuais e placas, determinados aos 30, 60 e 90 dias após a aplicação dos tratamentos. ESAL, Lavras MG. 1993.

Causas da variação	GL	Quadrados Médios								
		Aos 30 dias			Aos 60 dias			Aos 90 dias		
		Ind.	Placa 5	Placa 10	Ind.	Placa 5	Placa 10	Ind.	Placa 5	Placa 10
Tipos de mudas										
Aduba-ção	2	0,3333	10,3333*	1,3703	77,3703*	32,4814	105,3333**	186,8148**	64,7037	137,1481*
Espaço/ Adu -	2	1,0000	1,4444	25,1481*	32,9259	96,9259*	13,7778	74,7037	118,2592	120,1481*
x Esp.	4	0,3333	1,6111	8,1481	276,1481**	52,1481	7,1111	386,4814**	117,5925	64,0925
Bloco	2	0,3333	0,3333	2,4814	13,4814	4,9259	25,3333	20,5925	6,3703	94,3703*
Resíduo	16	0,3750	1,8333	6,7731	19,5231	20,1759	14,4167	27,4675	43,7870	23,0370
CV (%)	-	34,45	25,39	19,96	38,11	30,32	17,26	28,02	25,16	13,47

GL = Graus de Liberdade

CV = Coeficiente de Variação

* = Efeito significativo pelo teste de "F" ao nível de significância de 5%

** = Efeito significativo pelo teste de "F" ao nível de significância de 1%

TABELA (4B) Resumo das análises de variância relativas a comprimento de perfilho, determinado aos 30, 60 e 90 dias após a aplicação dos tratamentos. ESAL, Lavras-MG, 1993.

Causas da variação	GL	Quadrados Médios								
		Aos 30 dias			Aos 60 dias			Aos 90 dias		
		Ind.	Placa 5	Placa 10	Ind.	Placa 5	Placa 10	Ind.	Placa 5	Placa 10
Tipos de mudas										
Adu-ba-ção	2	0,3981481	1,000000*	1,361111*	14,9259259**	23,111111**	5,3333333**	1,0370370	0,5925926	0,1481481
Espaço/ Adu b x	2	1,8425926*2,333333**	1,861111*	1,0370370	1,3333333	0,7777778	2,9259259	4,5925926	1,9259259	
Esp.	4	1,6759259*0,5000000	0,5555556	1,0370370	1,9444444	0,2777778	3,9259259	3,0925926	4,1481481*	
Bloco	2	0,8425926	0,3333333	0,2500000	0,7037037	0,0000000	2,1111111	2,4814815	2,9259259	0,7037037
Resid.16		0,4467593	0,2083333	0,3125000	0,7453704	0,8750000	0,6944444	1,6898148	1,5092593	1,0787037
CV (%)	-	21,613	14,671	15,018	17,794	18,302	15,000%	14,935	12,907	10,542

GL = Graus de Liberdade

CV = Coeficiente de Variação

* = Efeito significativo pelo teste de "F" ao nível de significância de 5%

** = Efeito significativo pelo teste de "F" ao nível de significância de 1%

TABELA (5B) Resumo das análises de variância relativas à altura média de plantas determinada aos 90 e 180 dias após a aplicação dos tratamentos. ESAL. Lavras-MG. 1993

Causas da Variação	É P O C A						
	GL	aos 90 dias			aos 180 dias		
		Tipos de Mudanças					
	Ind.	Placa 5	Placa 10	Ind.	Placa 5	Placa 10	
Adubação	2	6,7778**	1,5925	3,7037**	20,7037	7,7037	5,4444
Espaçamento	2	4,3333**	6,4814**	2,7037**	56,2592**	118,4814**	169,3333**
Adub x Esp.	4	2,6111**	0,0925	0,5925	18,8148	9,6481*	32,1111**
Bloco	2	1,3333	1,3703	0,5925	7,3703	7,2592	12,3333
Resíduo	16	0,3333	0,6203	0,4259	6,9120	2,8009	5,1250
CV (%)	-	19,98	21,06	12,41	35,49	19,39	21,00

GL = Graus de Liberdade

CV = Coeficiente de Variação

* = Efeito significativo pelo teste de "F" ao nível de significância de 5%

** = Efeito significativo pelo teste de "F" ao nível de significância de 1%

TABELA 6B - Resumo das análises de variância relativas à peso médio de matéria seca da parte aérea, determinado aos 180 dias após a aplicação dos tratamentos. ESAL, Lavras/MG, 1993.

Causas da Variação	GL	Ind.	Quadrados Médios	
			Placas	Placa 10
Adubação	02	0,1522926	0,6115815**	0,3166703
Espaçamento	02	0,2249370	0,8385592**	0,1701593
Adubação/Espaçamento	04	0,2540148	0,2752537*	0,0774704
Bloco	02	0,0860593	0,0076704	0,4059704
Resíduo	16	0,0948551	0,0711620	0,1630537
CV (%)	-	25,508	17,141	20,906

GL = Graus de Liberdade

CV = Coeficiente de Variação

* Efeito significativo pelo Teste de "F" ao nível de significância de 5%

** Efeito significativo pelo Teste de "F" ao nível de significância de 1%

TABELA 7B - Resumo das análises de variância relativas à peso médio da matéria fresca do sistema radicular, determinado aos 180 dias após a aplicação dos tratamentos. ESAL, Lavras/MG, 1993.

Causas da Variação	Gl	Ind.	Quadrados Médios	
			Placa 05	Placas 10
Adubação	02	0,0007841	0,0337073	0,0094527
Espaçamento	02	0,0107367	0,0134900	0,0304091
Adubação/Espaçamento	04	0,0087556	0,0060787	0,0564832**
Blocos	02	0,0030756	0,0027937	0,0133361
Resíduo	16	0,0145300	0,0168524	0,0102823
CV (%)	-	33,563	32,657	24,274

GL = Graus de Liberdade

CV = Coeficiente de Variação

** Efeito significativo pelo Teste de "F" ao nível de significância de 1%

TABELA 8B - Resumo das análises de variância relativas à comprimento de raízes, determinado aos 180 dias após a aplicação dos tratamentos. ESAL, Lavras/MG, 1993.

Causas da Variação	GL	Ind.	Quadrados Médios	
			Placas	Placa 10
Adubação	02	0,0179756	0,0204300	0,0282159
Espaçamento	02	0,0223377	0,0527504	0,0174642
Adubação/Espaçamento	04	0,0167192	0,0578768	0,0083330
Blocos	02	0,0162984	0,0512912	0,0162846
Resíduo	16	0,0121056	0,0599838	0,0206482
CV (%)	-	1,992	4,429	2,624

GL = Graus de Liberdade

CV = Coeficiente de Variação

* Efeito significativo pelo Teste de "F" ao nível de significância de 5%

** Efeito significativo pelo Teste de "F" ao nível de significância de 1%

TABELA (1C) Regressão polinomial para doses de adubo fosfatado. Resumo das análises de variância relativas à percentagem de pegamento de mudas, número médio de brotações, comprimento do perfilho e altura de plantas. ESAL, Lavras-MG, 1993.

Características	Época (Dias)	Tipos de Muda	Espaçamento (cm)	Causas da variação			Resíduo	GL	R ²	
				Regressão Linear	GL	Regressão Quadrática				
Percentagem de pegamento de mudas	20	Ind Placa 5	30	0,405600	1	0,096800**	1	0,014209	16	100
			20	0,000514	1	0,04955**	1	0,002491	16	100
			30	0,0216000*	1	0,007200	1	0,002491	16	75
Nº médio de brotações	30	Placa 5	-	18,0000**	1	2,6667	1	1,8333	16	100
			10	580,1667**	1	168,0556**	1	19,5231	16	100
	60	Ind.	30	2,6667	1	470,2222**	1	19,5231	16	100
			-	18,0000	1	192,6667**	1	14,4167	16	100
	90	Ind.	10	1014,0000**	1	162,0000*	1	27,4676	16	100
			30	0,0000	1	722,0000**	1	27,4676	16	100
		Placa 10	-	29,3889	1	244,9074**	1	23,0370	16	100
Comprimento do perfilho	30	Ind.	10	2,0416*	1	0,3472	1	0,4467	16	85,47
			30	0,0000	1	3,5556*	1	0,4467	16	100
	60	Placa 5	-	2,0000**	1	0,0000	1	0,2083	16	100
			10	1,6805*	1	1,0416	1	0,3125	16	61,73
	90	Ind.	-	10,8889**	1	18,9629**	1	0,7454	16	100
			5	22,2222**	1	24,0000**	1	0,8750	16	100
			10	8,0000**	1	2,6667	1	0,6944	16	75,00
			Placa 10	10	8,1667*	1	0,5000	1	1,0787	16
Altura de Plantas	90	Ind.	10	8,1667**	1	12,5000**	1	0,3333	16	100
			30	2,6667*	1	0,0000	1	0,3333	16	100
	180	Placa 5	-	5,5556**	1	1,8518	1	0,4259	16	75
			10	13,5000*	1	20,0556*	1	2,8009	16	100
			30	0,6667	1	14,2222*	1	2,8009	16	100
		Placa 10	10	42,6667*	1	37,5556*	1	5,1250	16	100

G.L. = Graus de Liberdade

R² = Coeficiente de determinação

* = Efeito significativo pelo teste de "F" ao nível de significância de 5%.

** = Efeito significativo pelo teste de "F" ao nível de significância de 1%.

TABELA (2C) Regressão polinomial para doses de adubo fosfatado. Resumo das análises de variância relativas à porcentagem de área coberta, matéria seca da parte aérea e matéria fresca do sistema radicular, determinados aos 180 dias após a aplicação dos tratamentos. ESAL, Lavras - MG. 1993.

Causas da Variação									
Características	Tipo de muda	Espaçamento (cm)	Regressão Linear	GL	Regressão Quadrática	GL	Resíduo	GL	R ²
Porcentagem de área coberta	Placa 5	30	66,6667	1	272,2222**	1	19,9537	16	100
	Placa 10	20	20,1667**	1	0,5000	1	2,3425	16	97,58
	Placa 10	30	661,5000**	1	180,5000	1	2,3425	16	78,56
Matéria seca da parte aérea	Placa 5	10	2,1361**	1	0,0064	1	0,0712	16	99,06
Matéria fresca do sistema radicular.	Placa 10	20	0,1809**	1	0,0264	1	0,0103	16	87,25

GL = Graus de liberdade

R² = Coeficiente de determinação

* = Efeito significativo pelo teste de "F" ao nível de significância de 5%

** = Efeito significativo pelo teste de "F" ao nível de significância de 1%

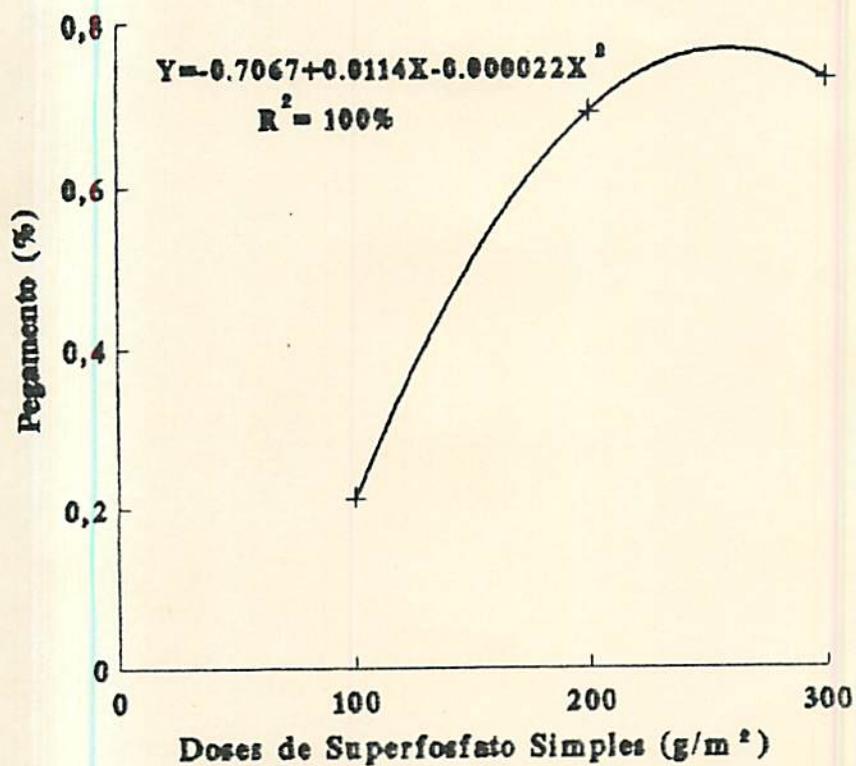


FIGURA 1. Porcentagem de pegamento de mudas individuais, dentro do espaçamento de 30 cm, em função dos níveis de adubação fosfatada. Lavras - MG, 1993

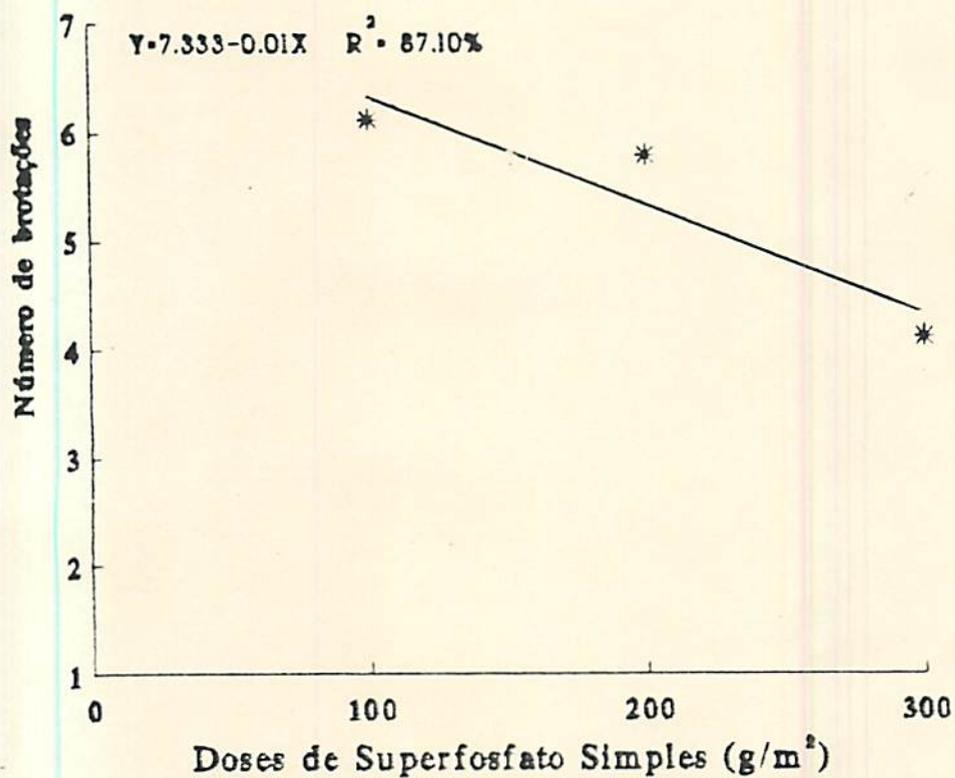


FIGURA 2. Número médio de brotações em placas 5 x 5 cm, determinado aos 30 dias após a aplicação dos tratamentos, em função dos níveis de adubação fosfatada, independente do espaçamento. Lavras - MG, 1993.

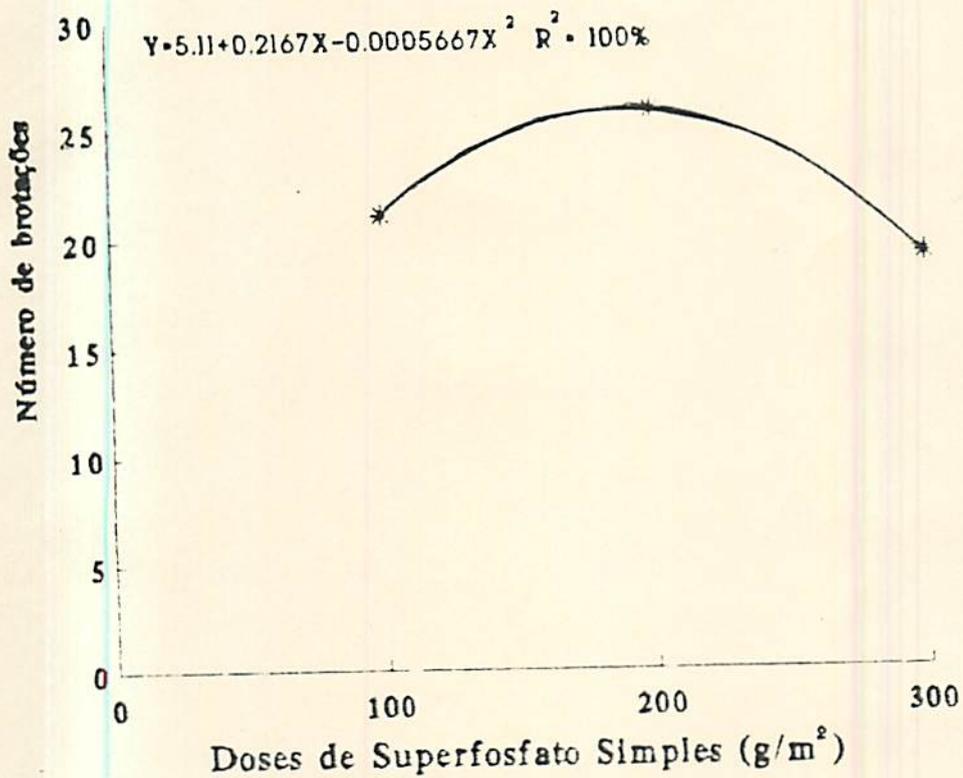


FIGURA 3. Número médio de brotações em placas 10 x 10 cm, determinado aos 60 dias após a aplicação dos tratamentos, em função dos níveis de adubação fosfatada, independente do espaçamento. Lavras - MG, 1993.

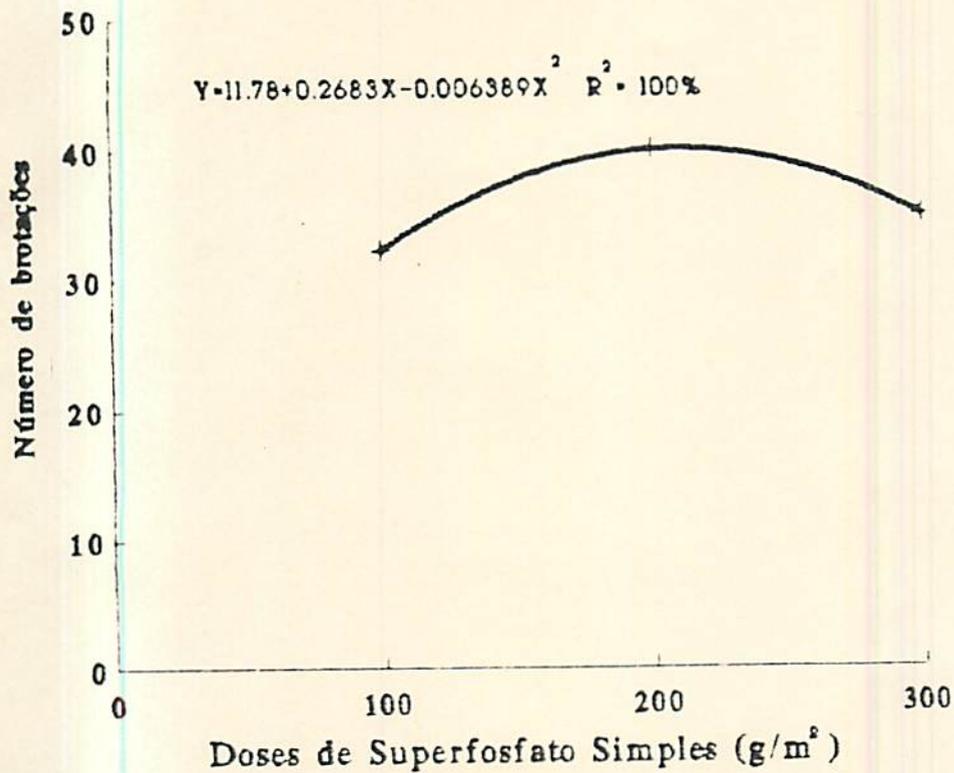


FIGURA 4. Número médio de brotações em placas 10 x 10 cm, determinado aos 90 dias após a aplicação dos tratamentos, em função dos níveis de adubação fosfatada, independente do espaçamento. Lavras - MG, 1993.

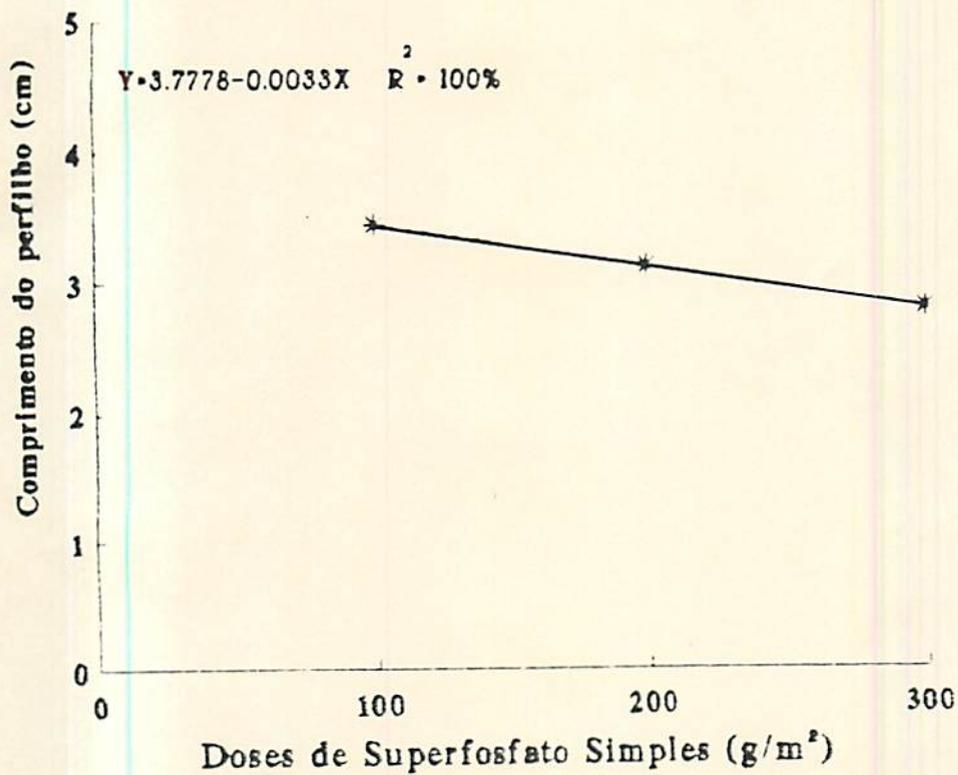


FIGURA 5. Comprimento médio do perfilho em placas de 5 x 5 cm, determinado aos 30 dias após a aplicação dos tratamentos, em função dos níveis de adubação fosfatada, independente do espaçamento. Lavras- MG, 1993.

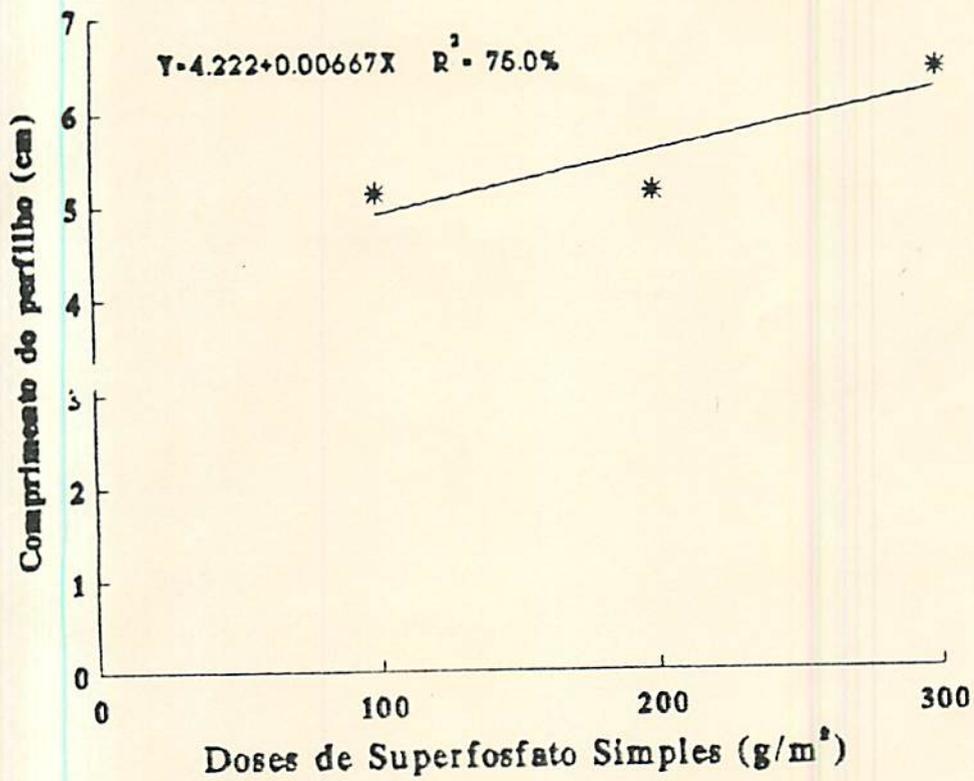


FIGURA 6. Comprimento médio do perfilho em placas 10 x 10 cm, determinado aos 60 dias após a aplicação dos tratamentos, em função dos níveis de adubação fosfatada. Lavras - MG, 1993.

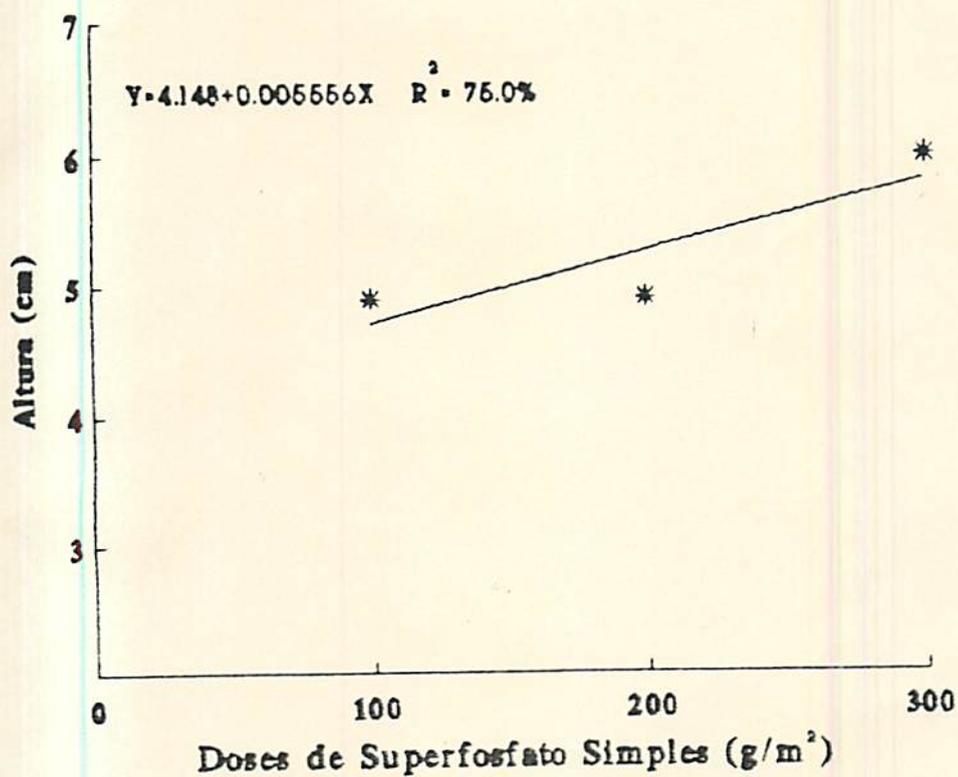


FIGURA 7. Altura média de placas 10 x 10 cm, determinada aos 90 dias após a aplicação dos tratamentos, em função dos níveis de adubação fosfatada, independente do espaçamento. Lavras - MG, 1993.

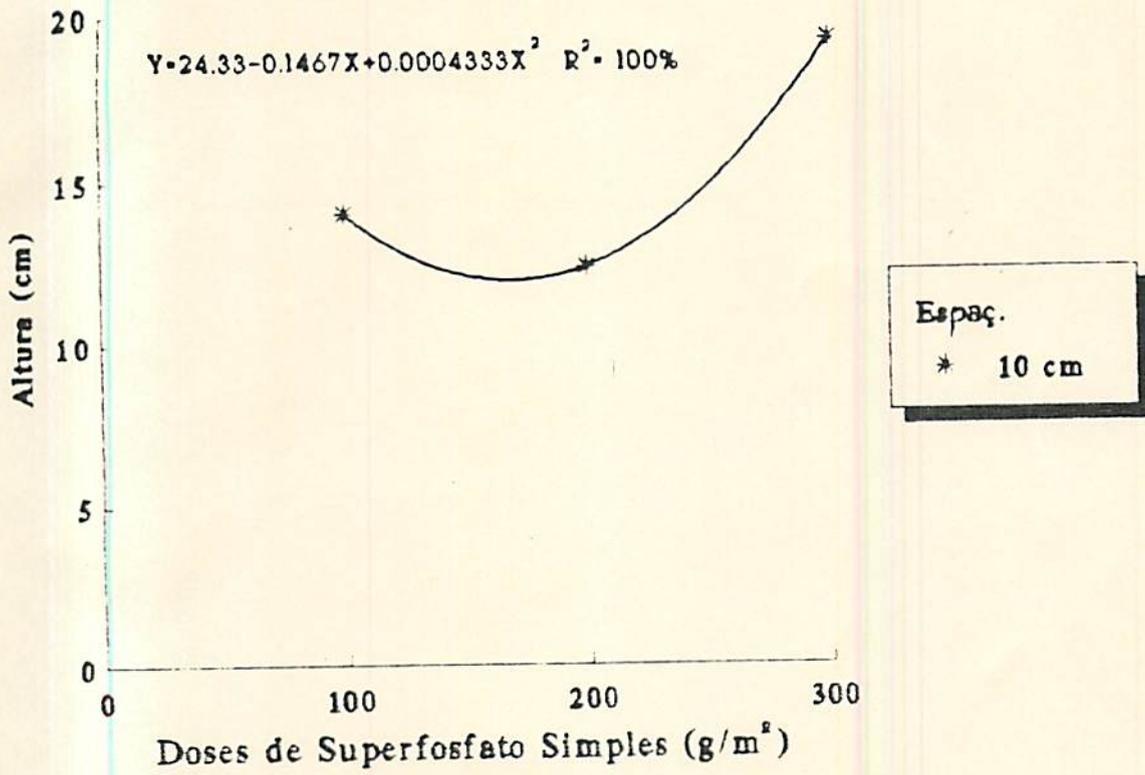


FIGURA 8.

Altura média de placas 10 x 10 cm, determinada aos 180 dias após a aplicação dos tratamentos, dentro do espaçamento de 10 cm, em função dos níveis de adubação fosfatada. Lavras - MG, 1993.

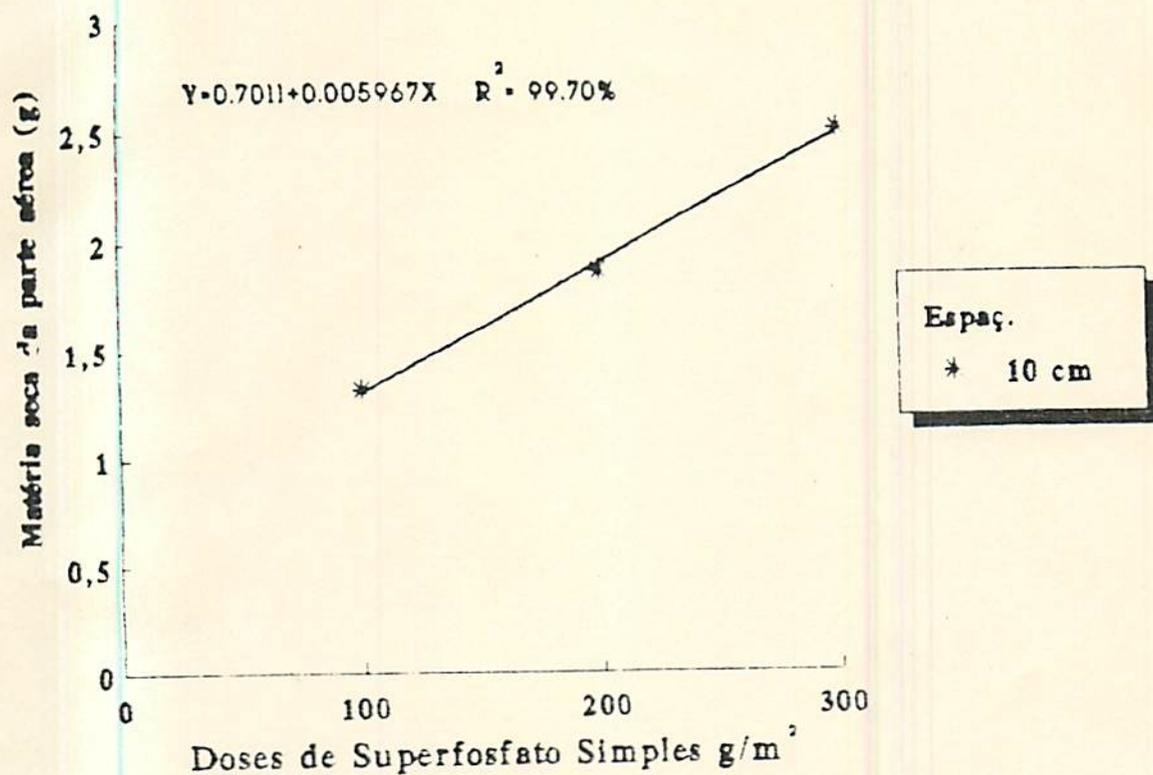


FIGURA 9. Peso médio da matéria seca (em gramas) da parte aérea de placas 5 x 5 cm, determinado aos 180 dias após a aplicação dos tratamentos, dentro do espaçamento de 10 cm, em função dos níveis de adubação fosfatada. Lavras - MG, 1993.

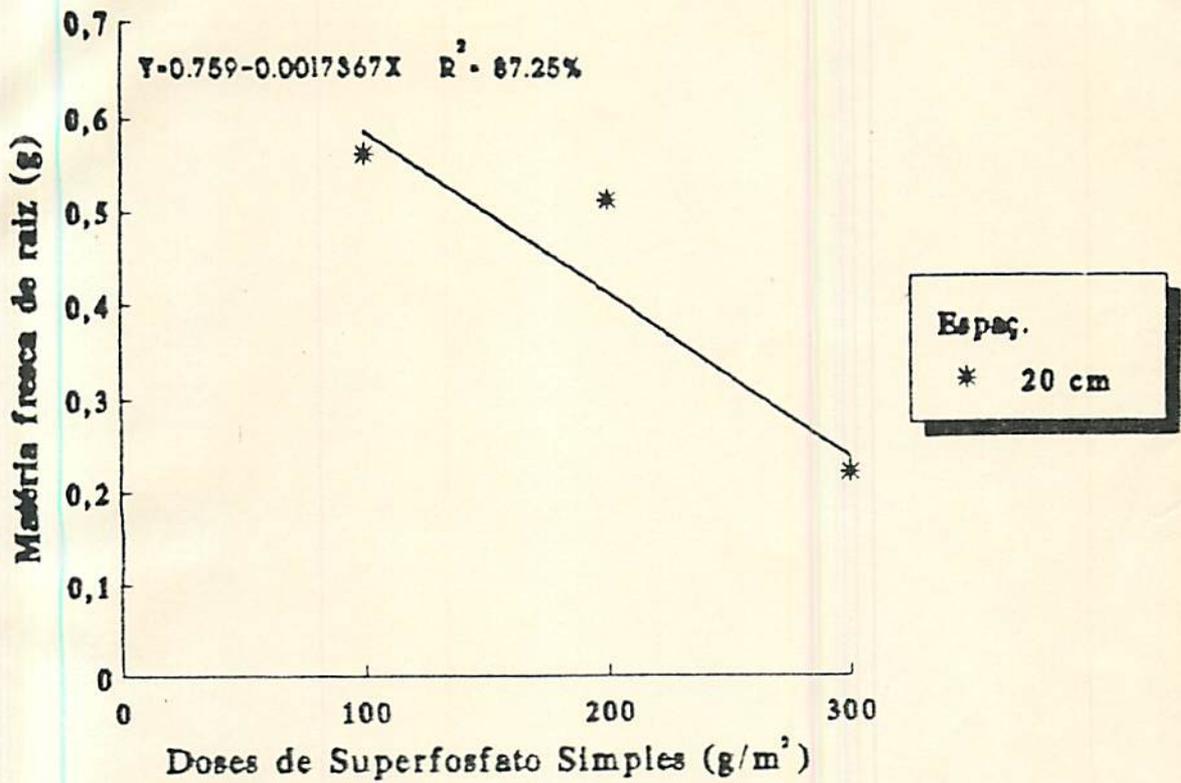


FIGURA 10. Peso médio da matéria fresca (em gramas) do sistema radicular de placas 10 x 10 cm, determinado aos 180 dias após a aplicação dos tratamentos, dentro do espaçamento de 20 cm, em função dos níveis de adubação fosfatada. Lavras - MG, 1993.