

**ESTUDOS DE DIFERENTES SISTEMAS DE  
PLANTIO (PLACAS E PLUGS) PARA GRAMA  
ESMERALDA.**

**LUIS EDUARDO DE SOUSA RAATS**

**2005**

LUIS EDUARDO DE SOUSA RAATS

**ESTUDO DE DIFERENTES SISTEMAS DE PLANTIO (PLACAS E  
PLUGS) PARA GRAMA ESMERALDA.**

Dissertação apresentada à Universidade Federal de Lavras como parte das exigências do Programa de Pós-graduação em Agronomia, área de concentração Fitotecnia, para a obtenção do título de Mestre.



Orientadora

Profa. Dra. Patricia Duarte de Oliveira Paiva

LAVRAS

MINAS GERAIS - BRASIL

2005

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

Raats, Luis Eduardo de Sousa,

Estudo de diferentes sistemas de plantio (placas e plugs) para Grama Esmeralda . / Luis Eduardo de Sousa Raats.

-- Lavras : UFLA, 2005.

34p. : il.

Orientadora: Patrícia Duarte de Oliveira Paiva.

Dissertação (Mestrado) – UFLA.

Bibliografia.

1. Grama. 2. Grama Esmeralda. 3. Placas. 4. Plugs. 5. *Zoysia japonica* Steud.

I. Universidade Federal de Lavras. II. Título.

CDD-635.9642

**LUIS EDUARDO DE SOUSA RAATS**

**ESTUDO DE DIFERENTES SISTEMAS DE PLANTIO (PLACAS E PLUGS) PARA GRAMA ESMERALDA.**

Dissertação apresentada à Universidade Federal de Lavras como parte das exigências do Programa de Pós-graduação em Agronomia, área de concentração Fitotecnia, para a obtenção do título de Mestre.

APROVADA em 03/10/2005

Profa. Dra. Dulcimara Carvalho Nanneti

EAF MACHADO

Prof. Dr. Amauri Alves de Alvarenga

UFLA

  
Profa. Dra. Patricia Duarte de Oliveira Paiva

UFLA

(Orientadora)

LAVRAS

MINAS GERAIS - BRASIL

## **AGRADECIMENTOS**

Agradeço de forma especial à Universidade Federal de Lavras, que me proporcionou essa oportunidade de crescimento profissional.

Agradeço ao Diretor Geral da Escola Agrotécnica Federal de Machado, por oferecer as condições para a realização desta tarefa.

Agradeço à Cooperativa Escola dos Alunos da Escola Agrotécnica Federal de Machado, por dar o suporte financeiro para a compra do material necessário para a realização desse trabalho.

Agradeço ao colega Alfredo Domingues Albuquerque, por ser o companheiro de jornada, que me apoiou nas horas difíceis.

Agradeço ao Prof. Dr. Celso Leal, pelo apoio dado na condução do experimento.

E a todos que, de uma forma ou outra, fizeram parte de minha vida nesse período, agradeço.

## SUMÁRIO

|   |     |
|---|-----|
| RESUMO.....                                     | vii |
| ABSTRACT.....                                   | xi  |
| 1 INTRODUÇÃO.....                               | 1   |
| 2 REFERENCIAL TEÓRICO.....                      | 3   |
| 2.1 Histórico.....                              | 3   |
| 2.2 Taxonomia e morfologia.....                 | 4   |
| 2.3 Características agronômicas da espécie..... | 4   |
| 2.4 Propagação.....                             | 5   |
| 2.4.1 Implantação de gramados.....              | 5   |
| 2.4.2 Tipos de mudas.....                       | 5   |
| 2.4.2.1 Sementes.....                           | 6   |
| 2.4.2.2 Tapetes.....                            | 6   |
| 2.4.2.3 Plugs.....                              | 6   |
| 2.4.2.4 Mudas.....                              | 8   |
| 2.4.2.5 Placas.....                             | 8   |
| 2.4.3 Espaçamento.....                          | 9   |
| 2.4.4 Cobertura.....                            | 10  |
| 2.5 Nutrição e adubação.....                    | 10  |
| 2.5.1 Condução de gramados.....                 | 11  |
| 2.5.1.1 Adubação de cobertura.....              | 11  |
| 2.5.1.2 Podas.....                              | 12  |
| 2.5.1.3 Aeração.....                            | 12  |
| 2.5.1.4 Irrigação.....                          | 13  |
| 2.5.1.5 Pragas e doenças.....                   | 13  |
| 2.5.1.6 Controle de plantas daninhas.....       | 14  |
| 3 MATERIAL E MÉTODOS.....                       | 15  |
| 3.1 Local.....                                  | 15  |
| 3.2 Espécie.....                                | 15  |
| 3.3 Tratamentos.....                            | 16  |

|  |    |
|--|----|
| 3.4 Determinação da forma geométrica ..... | 16 |
| 3.5 Delineamento estatístico .....         | 17 |
| 3.6 Preparo da área .....                  | 18 |
| 3.7. Adubação de plantio.....              | 18 |
| 3.8 Plantio .....                          | 18 |
| 3.9 Condução .....                         | 18 |
| 3.9.1 Irrigação.....                       | 18 |
| 3.9.2 Adubação de cobertura .....          | 19 |
| 3.10 Avaliações.....                       | 19 |
| 4 RESULTADOS E DISCUSSÃO .....             | 22 |
| 5 CONCLUSÃO.....                           | 30 |
| REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....            | 31 |
| ANEXO.....                                 | 34 |

## RESUMO

RAATS, Luis Eduardo de Sousa. Estudo de diferentes sistemas de plantio (placas e plugs) para grama esmeralda. 2005. 34p. Dissertação (Mestrado em Fitotecnia)- Universidade Federal de Lavras, Lavras, MG\*

A grama *Zoysia japonica* Steud, conhecida como grama esmeralda, é atualmente a mais utilizada no Brasil para a formação de gramados, devido, principalmente, à sua característica estética. Seu plantio é feito com placas de tamanho padrão de 125 x 40cm e preenchendo totalmente a área a ser gramada. As pesquisas têm demonstrado ser possível utilizar um formato de placas e plugs diferente da comumente utilizada no plantio de grama, com o intuito de reduzir os custos de implantação de um gramado e manter viável sua implantação. Atualmente, é utilizado o plantio de placas, com cobertura total da área a ser gramada ou os plugs, que são pequenas mudas de gramas, que vão cobrir pequena área inicial e têm seu crescimento bastante lento. O objetivo deste trabalho foi testar diferentes formatos de placas e plugs como alternativa ao método utilizado atualmente. A análise de resultados indicou que placas com tendência de formatos quadrados, 40 x 25cm e 20 x 25cm, com alta relação largura/comprimento, e espaçamento de 10cm, apresentaram uma taxa de ocupação da área maior (75,89% e 62,07% respectivamente) que placas com formatos retangulares bem pronunciados, 5 x 125cm e 10 x 125cm, e espaçamento de 10cm, com baixa relação largura/comprimento, 37,71% e 59,14%, e também se mostrou superior ao plantio de plugs, com espaçamento de 20 e 40cm, ou seja 6,46% e 3,00%, respectivamente. Esses resultados se devem, provavelmente, ao sistema radicular menos danificado em placas de dimensões maiores.

---

\* Comitê Orientador: Prof. Dra. Patricia Duarte de Oliveira Paiva (Orientador) - UFLA, Prof. Dra. Dulcimara Carvalho Nanneti - EAF MACHADO.



## ABSTRACT

RAATS, Luis Eduardo de Sousa. Study of different systems of plantation (plates and plugs) for zoysia grass. 2005. 34p. Dissertation (Master in Crop Science)- Federal University of Lavras, Lavras, MG

The grass *Zoysia japonica* Steud, known, as zoysia grass is now the more used in Brazil for formation of lawns, due, mainly his aesthetic characteristic. His planting is made with plates of standard size of 125 x 40 cm, and totally filling out the area to be turf grass. As researches has been demonstrating to be possible to use a format of plates and plugs different from the commonly used in the planting of grass, with intention of to reduce the costs of implantation of a lawn and to maintain viable his implantation. Now the planting of plates is used, with total covering of the area to be scutched or the plugs, that they are small seedlings of grass, that will cover small initial area and she has his quite slow growth. The objective of that work was to test different formats of plates and plugs as alternative to the method used now. The analysis of results indicated that plates with tendency of squared formats, 40 x 25 cm and 20 x 25cm, and spacing of 10 cm, present a tax of occupation of the larger area, 75,89% and 62,07% respectively, that plates with very pronounced rectangular formats, 5 x 125 cm and 10 x 125 x cm, and spacing of 10 cm, 37,71% and 59,14%, and also superior was shown to the plugs planting, with spacing of 20 and 40 cm, 6,46% and 3,00% respectively. Those results are due, probably to the system less damaged radicular in plates of larger dimensions.

---

\* Guidance Committee: Patricia Duarte de Oliveira Paiva - UFLA (Major Professor),  
Dulcimara Carvalho Nanetti - EAF MACHADO.

# 1 INTRODUÇÃO

O gramado, como elemento paisagístico, é de fundamental importância para o embelezamento nos projetos paisagísticos, representando, geralmente, um dos elementos principais, além de também agir como elemento de proteção do solo. Pode ser utilizado de forma técnica, como revestimento vegetal, visando à contenção de taludes de represas, rodovias e ferrovias (Coelho, 1994).

Segundo Salvador (2002), das inúmeras espécies de poaceae que ocorrem na natureza, só algumas têm aptidão para formar gramados. As gramíneas devem ter características de crescimento rápido e tolerância a cortes intensos, secas, pragas, doenças e pisoteio (Pycraft, 1980).

A escolha da espécie a ser utilizada na formação de um gramado deve seguir alguns critérios, tais como persistência, velocidade de estabelecimento e qualidade estética. Um rápido estabelecimento é desejável para a estabilização do solo, diminuindo consideravelmente os cuidados pós-plantio (Turgeon, 1980). A grama esmeralda, *Zoysia japonica* Steud., possui taxa elevada de crescimento e adapta-se bem para a formação de gramados esportivos e residenciais, sendo muito procurada pelo mercado consumidor (Salvador, 2002).

Atualmente, no Brasil, tem havido um aumento considerável no plantio de grama esmeralda (*Zoysia japonica* Steud.), devido às suas características estéticas, capacidade de forração e resistência ao pisoteio. Mas, de modo geral, tem havido uma preocupação com os custos de implantação de gramados.

Para minimizar estes custos, algumas alternativas têm sido sugeridas, como o plantio distante das placas, o uso de mudas ou plugs ou, ainda, através de sementes. Mas, o sistema de plantio de gramados mais utilizado atualmente é o de tapetes ou placas de grama, que apresentam um custo de implantação mais elevado (Arruda, 1993; Salvador, 2002).

Pelo exposto, objetivou-se, neste trabalho, avaliar a formação do gramado com diferentes sistemas de plantio.

## 2 REFERENCIAL TEÓRICO

### 2.1 Histórico

As espécies de *Zoysia* são naturalmente originárias e distribuídas na Ásia e têm crescimento extensivo como um gramado na Ásia de clima temperado (Ohwi, 1965; Maki, 1976; Gouswaard, 1980). Ao contrário de outras gramas de clima temperado, as gramas da espécie *Zoysia* florescem em resposta aos dias curtos (Youngner, 1961). Devido a sua densidade elevada e hábito rizomatoso de crescimento, as gramas *Zoysias* tendem a suplantam outras espécies vegetais que tentam se implantar na mesma área, ocupando rápida e densamente toda a área disponível (Busey, 1982).

A grama *Zoysia* foi descrita, provavelmente, pela primeira vez como gramado no “Man-yo-shu”, uma coleção de poemas datada de 759 d.C. (Marki, 1976). As referências subsequentes ao plantio ocorreram no “Saku-tei-ki” um livro de jardinagem publicado no Japão, em 1156. De acordo com Maki (1976) o gramado no jardim foi relacionado com a cerimônia do chá e o cultivo comercial de mudas começou em 1701. A espécie *japonica* Steud é uma espécie de *Zoysia* que cresce em gramados nativos no Japão (Maki, 1976).

As gramas da espécie *Zoysia* foram introduzidas no Estados Unidos em 1895 (Hanson et al., 1974). Em 1920, Fairchild indicava que os gramados de *Zoysia* “eram dignos de experimentação em terrenos arenosos e terras salinas perto da costa” daquele país.

No Brasil, a grama *Zoysia* é conhecida popularmente como grama esmeralda e, segundo Sampaio (2003), tem grande aceitação em projetos paisagísticos, devido às suas características de resistência, rapidez de ocupação de área e beleza. A comercialização, no país, é feita exclusivamente por tapetes e, mais recentemente, em mudas denominadas “plugs”, que são tufos de mudas

enraizadas, em forma de uma pirâmide invertida, o que reduz bastante o preço de aquisição (Luz et al., 2004).

## 2.2 Taxonomia e morfologia

A espécie *Zoysia japonica* Steud, conhecida no Brasil como grama esmeralda e internacionalmente como Wild Zoysia, é classificada taxonomicamente como:

Reino: *Plantae*

Sub-reino: *Tracheobionta*

Divisão: *Magnoliophyta*

Classe: *Liliopsida*

Subclasse: *Commelinidae*

Ordem: *Cyperales*

Família: *Poaceae*

Gênero: *Zoysia* Wild

Espécie: *Zoysia japonica* Steud.

A grama esmeralda é uma planta asiática, tendo como centro de origem o Japão. É uma planta herbácea rizomatosa, reptante, perene, muito ramificada, apresentando de 10 a 15cm de altura, com folhas lanceoladas, estreitas, pequenas, em hastes curtas e densas, formando um tapete (Luz et al., 2004).

## 2.3 Características agronômicas da espécie

A grama esmeralda é apropriada para a formação de gramados a pleno sol, apresenta as folhas mais delicadas e exige podas e irrigação mais frequentes. É mais rústica em comparação com as demais espécies de *Zoysia*, entretanto, não resiste tanto ao pisoteio quando comparada à grama batatais, além de ser menos tolerante ao sombreamento em relação à grama são carlos.

Exige terra fértil e irrigada para seu cultivo. A multiplicação é feita por placas ou por divisão de touceiras. Apesar de produzir sementes, essas não são comercializadas no Brasil.

As gramas, em geral, se desenvolvem bem em solos areno-argilosos, com pH variando entre 5,5 e 6,5 e saturação de base a 70% (Arruda, 1993). A grama esmeralda desenvolve-se bem em solos arenosos, argilosos e orgânicos (Luz et al., 2004).

## **2.4 Propagação**

As poaceas, em geral, propagam-se por fragmentos de rizomas que, após o plantio, irão formar raízes nos nós. As gemas axilares se desenvolvem progressivamente, formando novos brotos à medida em que o rizoma cresce. Quanto maior a capacidade de desenvolvimento dessas gemas axilares, maior será a capacidade de produção de massa verde de uma gramínea (Yongner e Mckell, 1972).

Andrade (1970) esclarece que os fatores que afetam de forma significativa o rendimento por área de uma espécie são o espaçamento entre fileiras e a densidade de plantio, pois estes dois fatores irão influenciar a competição por nutrientes, água, luz e gás carbônico.

Segundo Arruda (1993), as gramas são comercializadas em mudas, placas e sementes. As sementes de gramas, geralmente, são importadas e nem sempre adaptadas às nossas condições climáticas e, às vezes, com valor cultural baixo. Os plugs, que são pequenos tufo de grama já enraizados com formato de pirâmide invertida, permitem a implantação de gramados a um custo relativamente baixo e em um tempo razoável.

### **2.4.1 Tipos de propagação**

As gramas podem ser plantadas por meio de:

### **2.4.1.1 Sementes**

Apesar da possibilidade de se formar um gramado por meio de sementes, esse processo, segundo Luz et al. (2004), apresenta muitas desvantagens, pois é lento, com baixo poder germinativo. Além disso, no caso da grama esmeralda, não há comercialização de sementes desta espécie no país.

### **2.4.1.2 Tapetes**

Os tapetes são produzidos por empresas especializadas e são formados, com técnicas especiais, que incluem a retirada destes do solo utilizando máquinas específicas, formando-os com espessuras e medidas padronizadas.

Este método de plantio é o mais rápido e prático que existe, embora seu custo de implantação seja o mais elevado. No mercado, são encontrados em dois tamanhos: 1,25 x 0,40m (mais comum) e 0,625 x 0,40m.

Os tapetes são transportados enrolados na forma de um “rocambole”. Esses são desenrolados e estendidos no local de plantio, alternando-se as juntas para evitar erosão durante as irrigações ou chuvas (Luz et al., 2004).

Deve-se dar atenção especial após a retirada dos tapetes até o seu plantio. Recomenda-se que o plantio seja feito o mais rápido possível, em solo ligeiramente úmido, colocando-se os tapetes bem juntos uns dos outros. Recomenda-se passar um rolo compactador sobre o gramado ou improvisar soquetes de madeira, para aumentar a superfície de contato do solo com a raiz e nivelar o gramado.

### **2.4.1.3 Plugs**

Este método permite a utilização de gramas nobres, de adaptação testada e comprovada, a um custo relativamente mais baixo.

O plantio desses plugs (Figura 1) deve ser feito no espaçamento de aproximadamente 0,30 – 0,40m entre linhas por 0,30 – 0,40m entre plugs. Utilizam-se aproximadamente 6 a 10 mudas por m<sup>2</sup> de terreno. Para o plantio

abrem-se covas de tamanho ligeiramente superior ao torrão dos plugs. Colocam-se os plugs manualmente, comprimindo-se o solo para firmá-lo bem.

Um gramado assim formado demora de 4 a 6 meses para estar totalmente adensado, ou seja, com o solo todo coberto com grama. A desvantagem é que o solo fica exposto, susceptível à erosão e incidência de plantas daninhas (Salvador, 2002).

Huddleston & Young (2004) não recomendam o plantio de plugs em espaçamentos muito pequenos, pois isto irá causar uma competição entre os plugs por água e nutrientes, atrasando seu estabelecimento.



FIGURA 1 Imagem de um plug, Lavras, UFLA, 2005



#### 2.4.1.4 Mudas

O plantio de gramados utilizando mudas é um processo de custo mais barato da grama por metro quadrado, porém, pode ser encarecido devido à utilização de mão-de-obra para a formação das mudas. Também se demanda maior tempo para se ter um gramado totalmente fechado. Este processo consiste em se desfiar as placas com o auxílio de um enxadão, fazendo-se as mudas. Essas são plantadas no espaçamento de aproximadamente 0,20 ou 0,30m x 0,20 ou 0,30m. Para o plantio, são abertos sulcos em linha e as mudas são colocadas manualmente, comprimindo-se o solo para firmá-las bem.

Richardson et al. (2003) sugerem a utilização de uma rede de algodão para facilitar o plantio de mudas e evitar seu deslocamento do solo depois de plantadas, apresentando com isso um maior pegamento das mudas.

#### 2.4.1.5 Placas

É um processo de plantio que consiste em se dividir os tapetes em placas de 0,40 x 0,40m ou 0,30 x 0,40m com o auxílio de um enxadão ou facão. As placas são plantadas colocando-as com espaçamento de aproximadamente 0,30m (este espaçamento pode ser aumentado ou diminuído de acordo com a disponibilidade de placas). Este processo de formação de gramado demora em torno de 4 meses para estar concluído (este tempo dependerá do espaçamento utilizado entre as placas).

O espaçamento entre placas de 10cm apresenta melhores resultados em comparação com espaçamentos maiores, ocorrendo maior percentual de ocupação em menor tempo, segundo Coelho (1994).

Nurisyah et al. (1994), trabalhando com placas de *Zoysia matrella* de pequenas dimensões (2 x 2cm até 10 x 10cm), não acharam diferença significativa entre os tamanhos de placas pesquisados

A propagação vegetativa de gramas é um valioso método de formação de gramados (Busey, 1979). Deve-se dar atenção também ao espaçamento a ser

utilizado, pois o tempo de fechamento será influenciado por ele (Andrade, 1970).

#### **2.4.2 Implantação de gramados**

Recomenda-se a implantação de gramados em épocas chuvosas ou com o uso de sistema de irrigação em épocas de baixa precipitação (Coelho, 1994).

Os procedimentos de pré-plantio devem ser iniciados com a análise do solo, seguida do preparo do mesmo, constituído de operações de limpeza da área, capina (manual ou química), revolvimento do solo com enxada rotativa, em áreas maiores, ou enxadão, em áreas menores. Procede-se também a incorporação de calcário e adubos de acordo com os resultados da análise do solo. Ao final, fazem-se o nivelamento da área e uma limpeza rigorosa (Coelho, 1994).

A escolha da espécie e do tipo de muda a ser utilizada para a implantação do gramado (placas, plugs, sementes) deve ser feita de acordo com o local e o fim a que se destina o gramado (Luz et al., 2004).

A grama esmeralda se destaca, hoje em dia, devido às suas características de pegamento, tempo de fechamento, qualidade das mudas comercializadas e beleza do gramado implantado, mas é exigente em relação a solo, nutrientes e luminosidade, fatores que podem limitar o seu uso. Ainda, apresenta desenvolvimento excessivo de “thatch”, que é o acúmulo de matéria morta na região logo abaixo das folhas, favorecendo o desenvolvimento de microrganismos prejudiciais ao gramado, (Dunn et al., 1981) e a maior incidência de nematóides (Grisham et al., 1974; Busey et al., 1982).

### **2.4.3 Cobertura**

Após o plantio, deve-se cobrir a área com uma camada de terra ou areia (Coelho, 1994), com a finalidade de proteger e auxiliar no enraizamento, evitando a evapotranspiração excessiva.

Pode-se preencher as juntas entre os tapetes ou placas e os espaços entre as mudas com terra ou areia, para apressar o fechamento (Luz et al., 2004).

### **2.5 Nutrição e adubação**

Quanto ao uso de fertilizantes, o nitrogênio e o fósforo são elementos fundamentais ao bom desenvolvimento das gramíneas (Monteiro, 1991). Paulino (1990) considera o fósforo como o elemento mais importante para as gramíneas, principalmente nos períodos iniciais do plantio. O fósforo influencia no perfilhamento e no crescimento das raízes. Em áreas com deficiência de fósforo, ocorrem espaços vazios, facilitando o aparecimento de plantas invasoras (Malavolta, 1980).

Luz et al. (2004) recomendam a utilização de adubação química com adubos do tipo NPK, de fórmulas 20-18-06, na quantidade de 50 gramas/ano por metro quadrado, parcelada em quatro vezes ao ano, o que garantirá o fornecimento de fósforo e potássio necessários. Para a adubação nitrogenada, pode-se utilizar, como fonte de nitrogênio, a uréia ou o sulfato de amônio, devendo ser feita somente em cobertura, após o plantio do gramado. A uréia deve ser aplicada nas doses de 25 gramas/ano por metro quadrado. Para sulfato de amônio, recomenda-se a aplicação de 50 gramas/ano. Estas doses deverão ser divididas em três aplicações por ano.

Richardson & Bordelon (2001), trabalhando com adubação foliar nitrogenada em gramados recém-plantados, não acharam efeitos significativos deste tipo de adubação na implantação do gramado.

Em gramados esportivos a aplicação de fertilizantes foliares via pulverização é também muito importante para o fornecimento de

micronutrientes, principalmente o ferro, elemento este responsável pela intensidade do verde nas folhas (Luz et al., 2004).

## **2.5.1 Condução de gramados**

Os tratos culturais visam proporcionar uma melhor implantação e maior longevidade do gramado (Coelho, 1994). Entre eles, destacam-se os que serão descritos a seguir.

### **2.5.1.1 Adubação de cobertura**

Quanto à adubação, Roriz (1987) recomenda adubar, pelo menos, duas vezes ao ano para a manutenção do gramado, com fórmulas NPK, sem, no entanto, indicar as proporções.

A Comissão de Fertilidade do Solo do Estado de Minas Gerais (1999) recomenda uma adubação de cobertura 60 dias após o plantio, aplicando-se nitrogênio e potássio. O nitrogênio deverá ser fornecido na forma de sulfato de amônio, na quantidade de 60 g/m<sup>2</sup> e o potássio na forma de cloreto de potássio, na quantidade de 60 g/m<sup>2</sup>. Esta quantidade deve ser parcelada em três vezes.

Luz et al. (2004) recomendam a realização de adubação de cobertura de 30 a 60 dias após o plantio, aplicando-se de 6 a 10 gramas de nitrogênio por metro quadrado, podendo-se optar por uréia ou sulfato de amônio. Essa adubação deve ser realizada com o gramado seco, irrigando-se abundantemente após a aplicação.

Luz et al. (2004) ressaltam ainda que seria ideal a utilização de 50 gramas por ano de NPK, fórmula 20-18-06, por metro quadrado, dividido em três doses durante o ano.

É recomendável também, após o plantio, fazer uma cobertura de terra ou areia, visando uniformizar o terreno, preencher os espaços entre as placas ou plugs, facilitando a emissão de novas ramificações e, em caso de sementes, recobri-las, facilitando o pegamento (Coelho, 1994; Luz et al., 2004).

### 2.5.1.2 Podas

É necessária, ainda, a realização de podas durante a formação do gramado, com a finalidade de induzir a emissão de novas ramificações, acelerando assim o seu fechamento do gramado. O gramado deve ser mantido com 4 a 5 cm de altura através de cortes. Além destes limites, pode-se eliminar as extremidades dos colmos e dos rizomas.

Um gramado aparado corretamente, na altura certa, torna-se muito mais resistente a pragas, doenças e plantas daninhas.

A frequência com que o gramado será aparado depende de alguns fatores, como tipo de grama, época do ano, regime de regas e adubação. Se houver demora em aparar um gramado, quando isso for feito, ocorrerão pontos falhos e ele poderá assumir aspecto de queimado. Deve-se tomar cuidado com os exageros, pois, uma grama aparada com mais frequência do que o necessário tende a ficar enfraquecida.

Quando uma grama é aparada de maneira certa e na altura adequada, as raízes crescem mais profundamente e os gramados ficam com um aspecto mais bonito e saudável (Salvador, 2002).

A indicação do momento de podar é dada pela altura da grama, dependendo da variedade plantada. Para a grama esmeralda, a altura ideal de corte é de 3cm de altura (Luz et al., 2004).

### 2.5.1.3 Aeração

Com o uso contínuo do gramado é natural ocorrer uma compactação do solo, sendo, nestes casos, recomendada uma escarificação, mais profunda, visando melhorar a aeração do solo, a irrigação e a facilitar o desenvolvimento das raízes (Coelho, 1994).

Segundo Luz et al. (2004), essa compactação pode interferir na disponibilidade de nutrientes, água e ar no solo, afetando o desenvolvimento das

raízes. Recomenda-se a aeração, principalmente em campos esportivos, que deve ser realizada uma vez por ano, entre as épocas de primavera e verão.

#### **2.5.1.4 Irrigação**

É fundamental realizar a irrigação para o bom pegamento e desenvolvimento do gramado (Coelho, 1994; Luz et al., 2004).

Segundo Luz et al. (2004), a necessidade de água em um gramado depende de fatores, como tipo de solo, temperatura, clima, velocidade do vento, tipo de grama e práticas utilizadas na sua manutenção do gramado.

Durante os primeiros dias após o plantio, o gramado deverá ser irrigado diariamente para estimular o pegamento. Isto deve ser feito, preferencialmente, no período da manhã e, em dias muito quentes, repetir a irrigação no final da tarde ou à noite. Em gramados recém-plantados, sob períodos de elevada temperatura, uma leve irrigação pode ser feita nas horas mais quentes do dia. A irrigação com aspersores possibilita uma irrigação mais uniforme e menos trabalhosa.

#### **2.5.1.5 Pragas e doenças**

Deve-se, periodicamente, fazer uma inspeção do gramado, visando à identificação do ataque de pragas e doenças e indicar o controle mais adequado (Coelho, 1994).

Segundo Luz et al. (2004), os danos causados pelos insetos às plantas são variáveis, podendo ser observados em todos os órgãos vegetais. Dependendo da espécie e da densidade populacional da praga, do estágio de desenvolvimento e estrutura vegetal atacada e da duração do ataque, poderá haver maior ou menor prejuízo, quantitativo e qualitativo. Estes danos variam de acordo com características climáticas, variedades e técnicas agronômicas utilizadas.

As principais doenças que podem ocorrer em gramados são causadas por fungos, mas, apenas quando as condições climáticas forem favoráveis, ou

quando houver um desequilíbrio nutricional na grama. As duas doenças fúngicas mais importantes são a mancha foliar e a rizoctoniose, também conhecida como podridão das raízes (Luz et al., 2004).

#### **2.5.1.6 Controle de plantas daninhas**

Deve-se tomar cuidado com a procedência da grama, pois o material adquirido pode estar contaminado com plantas daninhas. As mudas ou tapetes devem ser adquiridos de empresas ou produtores idôneos.

As principais plantas daninhas que invadem o gramado segundo Luz et al. (2004), são: tiririca, grama-seda, capim pé-de-galinha, capim marmelada, capim colchão, serralha, dente-de-leão, trevo, capim braquiária e o picão preto.

Uma grande dificuldade para o controle químico das plantas daninhas é o número extremamente reduzido de herbicidas registrados para uso em gramados (Luz et al., 2004).

## **3 MATERIAL E MÉTODOS**

### **3.1 Local e material vegetal**

O experimento foi implantado no campus da Escola Agrotécnica Federal de Machado (EAFM), localizada no município de Machado, MG, na região sul do estado, a uma altitude de 899m, com clima CWA pela classificação de Koppen. A temperatura média anual é de 21,20°C (com média máxima de 27°C e mínima de 14,2°C). O índice pluviométrico é de 1.824mm/ano.

Utilizou-se a espécie de grama *Zoysia japonica* Steud, comumente conhecida como grama esmeralda.

### **3.2 Preparo da área**

A área foi previamente limpa, efetuando-se uma capina rigorosa, visando à eliminação de plantas invasoras. Após, foi feita uma descompactação do solo, utilizando-se para isso enxadão, a uma profundidade média de 20cm. Em seguida, foi feito o nivelamento da área.

Após a limpeza da área foi retirada uma amostra de solo para análise no Laboratório de Solos da Universidade Federal de Lavras (UFLA). Os dados da análise do solo indicaram que não havia necessidade da correção do pH, nem dos níveis de alumínio no solo.

O solo foi classificado como de textura argilosa, com baixos índices de matéria orgânica e ausência de  $Al^{3+}$  e baixos índices de P.

### **3.3 Adubação de plantio**

Foi realizada adubação de plantio seguindo informações da análise de solo, baseando-se nas recomendações da Comissão de Fertilidade do Solo do



Estado de Minas Gerais (1999). Assim, foram aplicados no plantio 200g/m<sup>2</sup> de P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>.

### 3.4 Tratamentos

Para a montagem do experimento, as placas de dimensões 125 x 40cm, foram subdivididas em formas geométricas de diferentes dimensões e plantadas em espaçamentos também diferenciados. Além dessas placas, também foram utilizados plugs.

As placas de grama foram divididas em segmentos com os seguintes tamanhos: 20 x 25cm, 40 x 25cm, 5 x 125cm, 10 x 125cm. Estas medidas visam o aproveitamento total da placa padrão (40 x 125cm), sem haver sobra de material.

As placas, independente da suas dimensões, foram plantadas em diferentes espaçamentos (10, 20 e 40cm), tanto longitudinalmente quanto transversalmente. Para se conseguir uniformidade destes espaçamentos, foi utilizado gabarito de madeira, conforme demonstrado na Figura 2.

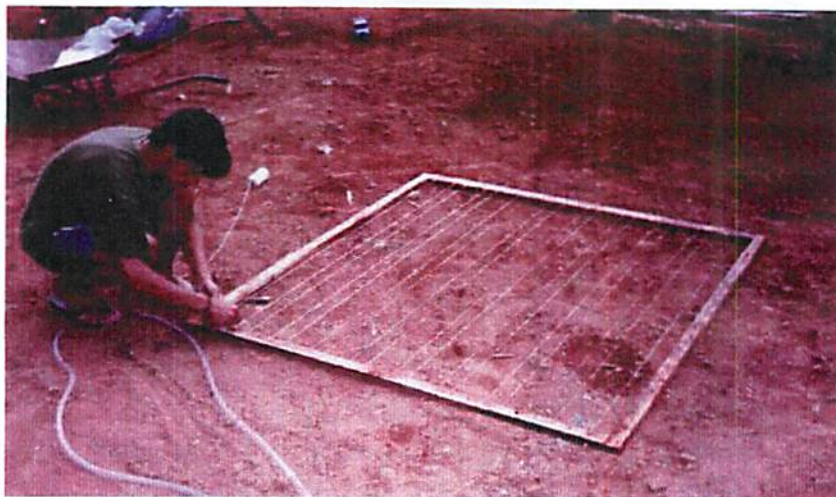


FIGURA 2 Gabarito de madeira utilizado para marcar os espaçamentos de plantio. Lavras, UFLA, 2005.

Os tratamentos ficaram então assim constituídos:

T1 - Placa com dimensão 20x25 cm, plantada em espaçamento de 10 cm

T2 - Placa: 20x25cm. Espaçamento: 20cm

T3 - Placa 20x25cm. Espaçamento: 40cm

T4 - Placa 40x25cm. Espaçamento: 10cm

T5 - Placa 40x25cm. Espaçamento: 20cm

T6 - Placa 40x25cm. Espaçamento: 40cm

T7 - Placa 5x125cm. Espaçamento: 10cm

T8 - Placa 5x125cm. Espaçamento: 20cm

T9 - Placa 5x125cm. Espaçamento: 40cm

T10 - Placa 10x125cm. Espaçamento: 10cm

T11 - Placa 10x125cm. Espaçamento: 20cm

T12 - Placa 10x125cm. Espaçamento: 40cm

T13 - Plug Espaçamento: 20cm

T14 - Plug Espaçamento: 40 cm

### **3.5 Delineamento estatístico**

O delineamento estatístico utilizado foi o de blocos casualizados, com esquema de parcela subdividida no tempo, em que as parcelas foram os tratamentos e subparcelas os tempos, constando de 14 tratamentos com 4 repetições (56 parcelas). Cada parcela foi constituída de 2 metros quadrados, totalizando 112 metros quadrados de área útil experimental.

Os resultados observados foram submetidos à análise de variância, com auxílio do programa SISVAR<sup>®</sup> (Ferreira, 2000). Utilizou-se o teste de Scott-Knott, a 5% de probabilidade, para comparação entre as médias dos tratamentos.

### 3.6 Plantio

O plantio foi realizado em junho de 2004. As placas foram posicionadas conforme espaçamento determinado e, em seguida, foram cobertas com uma camada de areia grossa de rio, preenchendo-se completamente os espaços entre as placas (Figura 3). Para o plantio dos plugs, abriram-se pequenas covas, distanciadas segundo o espaçamento determinado para os tratamentos. Também preencheram-se os espaços com areia.

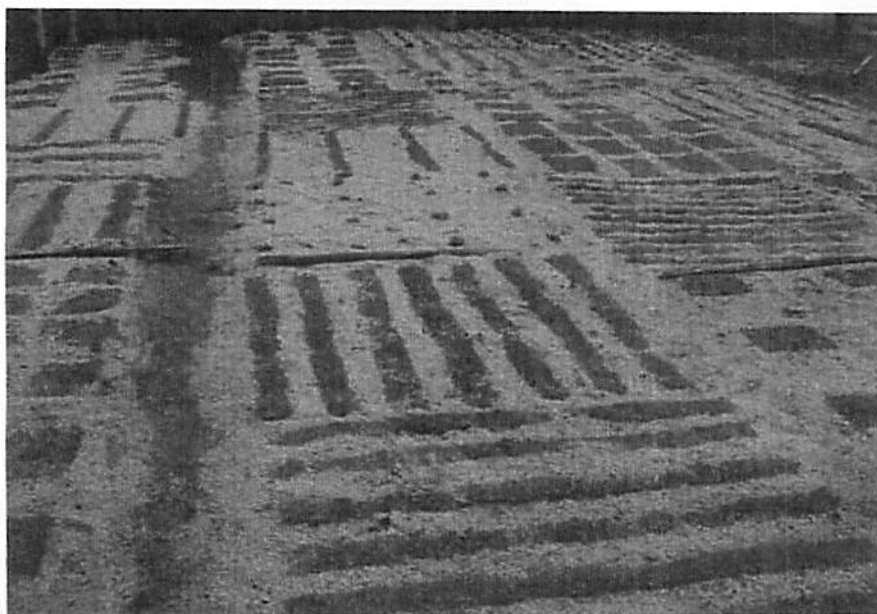


FIGURA 3 Vista parcial do experimento após o plantio. Lavras, UFLA, 2005.

### 3.7 Condução

#### 3.7.1 Irrigação

Após o plantio, as parcelas do experimento receberam irrigação diária pelo sistema de microaspersão. O conjunto de irrigação era composto de um sistema temporizador automatizado e por três linhas aéreas de tubulações de tubos plásticos com microaspersores posicionados ao longo desta. O sistema foi regulado para realizar a irrigação duas vezes ao dia, durante 30 minutos.

### 3.7.2 Adubação de cobertura

Foi feita adubação de cobertura 60 dias após o plantio, com sulfato de amônio, na dosagem de  $60\text{g/m}^2$ , e com cloreto de potássio na dosagem de  $60\text{g/m}^2$ , fazendo-se em três aplicações a cada 30 dias, seguindo recomendações da Comissão... (1999).

### 3.9 Avaliações

Foram realizadas medições da área ocupada por novas brotações nos espaços entre placas a cada 30 dias, até 180 dias após o plantio, com o objetivo de medir a taxa de ocupação desta área. Para a determinação desse parâmetro foi idealizado um gabarito de plástico transparente com divisões de  $1\text{cm}^2$  (Figura 4). O gabarito foi colocado no intervalo entre as placas e, então, se procederam as contagens de células ocupadas pelo crescimento da grama (Figura 5). Depois de posse destas informações, confrontavam-se esses dados com a área inicial e calculava-se a taxa de ocupação do período. Este cálculo é feito sabendo-se a área ocupada inicialmente por cada tratamento, acrescida da área ocupada no período e subtraindo-se essa soma da área total do tratamento.

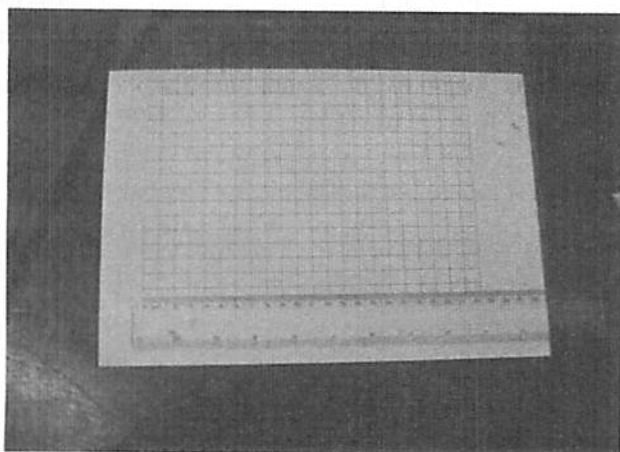


FIGURA 4 Gabarito utilizado para medir a ocupação de área. Lavras, UFLA, 2005.



FIGURA 5 Determinação da ocupação da área baseada no gabarito.  
Lavras, UFLA, 2005.

Também foram coletadas informações sobre temperaturas médias mensais da área, informações essas fornecidas pela Estação de Coleta de Dados Agrometeorológicos do Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE), localizada a aproximadamente 150m do local do experimento. Esses dados foram obtidos nos arquivos de dados na Escola Agrotécnica Federal de Machado.

## 4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foram testados, neste experimento, diferentes formatos de placas e tipos de mudas, combinados com espaçamentos entre eles, visando encontrar o tamanho de placa e o espaçamento que proporcionasse o maior fechamento de área nos espaço de tempo de 6 meses. Foram observadas diferenças entre os tratamentos testados.

Observou-se, pela análise de variância (Tabela 1A), significância para os fatores tratamento, tempo e a interação tempo + tratamento.

As placas com uma maior largura e comprimento e maior área apresentaram uma maior taxa de cobertura da área em relação às placas com menor largura e comprimento e menor área. Também em relação às mudas tipo plug, elas foram superiores. Resultado parecido foi descrito por Nurisyah et al. (1994), trabalhando com *Zoysia matrella* L., que utilizaram placas de pequena área e não encontraram significância entre elas.

O fator temperatura também não influenciou no desenvolvimento da grama, ou seja, a proporção de ocupação da área foi independente das temperaturas que ocorreram no período.

Em relação ao uso de placas de mesma dimensão e espaçamento diferente, houve diferença na taxa de ocupação da área. As placas plantadas com espaçamento de 10cm entre elas apresentaram melhor resultado na taxa de ocupação. Esse comportamento também foi observado por Coelho (1994), trabalhando com grama batatais.

O uso de placa 40 x 25cm, plantadas no espaçamento de 10cm (T4), foi o que apresentou a melhor cobertura de área após 6 meses de plantio (75,89%), como pode ser observado na Tabela 1. Já as menores taxas de ocupação foram observadas quando foram utilizados plugs, de 20cm quanto no de 40cm (T13 e T14). Esse comportamento pode ser explicado pelos resultados encontrados por

Huddleston & Young (2004) que, trabalhando com espaçamento de plantio de plugs, observaram que quanto menor o espaçamento, maior a concorrência por nutrientes e água.

Os tratamentos T10 (10 x 125cm com espaçamento de 10cm) e T6 (40 x 25cm e espaçamento de 40cm) apresentaram, estatisticamente, similaridade quanto à taxa de ocupação. Mas, o tratamento T6 apresentou vantagens quanto à sua implantação, pois o corte da placa de tamanho padrão nas dimensões desse tratamento requer menos mão-de-obra que o corte para a obtenção das placas para o tratamento T10. O mesmo ocorre com os tratamentos T7 (5 x 125cm e espaçamento de 10cm) e T2 (20 x 25cm e espaçamento de 20cm), sendo mais vantajosa a utilização do tratamento T2 pelos mesmos motivos apresentados para o tratamento T6. Além disso, placas de formato mais quadrado apresentam facilidade de manuseio, enquanto placas de largura muito estreita dificultam o manuseio e sofrem muita perda de material no momento do corte.

O tratamento T9 (5 x 125cm e espaçamento de 40cm), apesar de ser estatisticamente igual ao tratamento T8 (5 x 125cm e espaçamento de 20cm), apresentou vantagem na sua utilização, devido ao seu espaçamento de plantio ser maior. Ou seja, utilizou menos material na implantação do gramado (14,18% contra 23,82% do tratamento T8), isso gerando economia de R\$ 2.024,40 por hectare plantado.

O tratamento T5 (5 x 125cm e espaçamento de 20cm) apesar de ser inferior ao tratamento T1 (20 x 25cm e espaçamento de 10cm), na taxa de ocupação, apresentou vantagem prática na sua implantação, pois utilizou menos mão-de-obra no corte das placas e maior facilidade no manuseio destas.

**TABELA 1** Taxa de ocupação dos diferentes tamanhos de placas e espaçamentos de plantio de grama esmeralda, após 6 meses. Lavras, UFLA, 2005.

| <b>Tratamento</b> | <b>L<br/>(cm)</b> | <b>C<br/>(cm)</b> | <b>Esp.<br/>(cm)</b> | <b>Perímetro(cm)</b> | <b>Taxa de ocupação *</b> |
|-------------------|-------------------|-------------------|----------------------|----------------------|---------------------------|
| 4                 | 40                | 25                | 10                   | 130                  | 75,89 a                   |
| 1                 | 20                | 25                | 10                   | 90                   | 62,07 b                   |
| 5                 | 40                | 25                | 20                   | 130                  | 60,51 c                   |
| 10                | 10                | 125               | 10                   | 270                  | 59,14 d                   |
| 6                 | 40                | 25                | 40                   | 130                  | 43,71 d                   |
| 11                | 10                | 125               | 20                   | 270                  | 39,82 e                   |
| 7                 | 5                 | 125               | 10                   | 260                  | 37,71 f                   |
| 2                 | 20                | 25                | 20                   | 90                   | 37,26 f                   |
| 12                | 10                | 125               | 40                   | 270                  | 29,11 g                   |
| 3                 | 20                | 25                | 40                   | 90                   | 25,77 h                   |
| 8                 | 5                 | 125               | 20                   | 260                  | 24,99 i                   |
| 9                 | 5                 | 125               | 40                   | 260                  | 14,89 i                   |
| 13                | 5                 | 5                 | 20                   | 10                   | 6,46 j                    |
| 14                | 5                 | 5                 | 40                   | 10                   | 3,00 k                    |

\* Médias seguidas de mesma letra na coluna não diferem entre si pelo teste de Scott-Knott, a 5% de probabilidade.

Entre o 1º e o 3º mês, houve um menor crescimento, que foi mais expressivo a partir do 4º mês (Figura 6). Isto se deve ao fato de que, nos primeiros meses, as placas e plugs necessitaram desenvolver primeiramente o sistema radicular para fixação na área e, só então, iniciou-se o crescimento da parte aérea da planta, influenciando a taxa de ocupação.



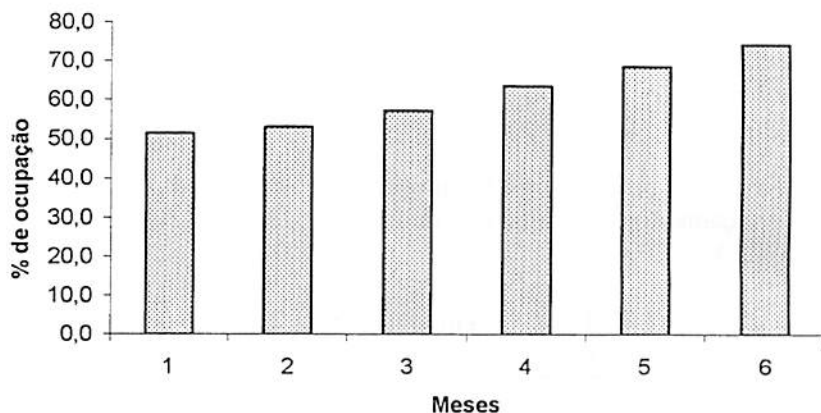


FIGURA 6 Porcentagem de ocupação da área durante os meses de cultivo para as placas 40 x 25 cm, plantadas com espaçamento de 10 cm entre as placas. Lavras, UFLA, 2005.

Foi observada uma relação entre a taxa de ocupação e o tamanho da placa no tratamento. Placas com maior largura, apresentaram maiores taxas de ocupação em relação a placas de largura menor e comprimento idêntico, conforme se observa no gráfico da Figura 7.

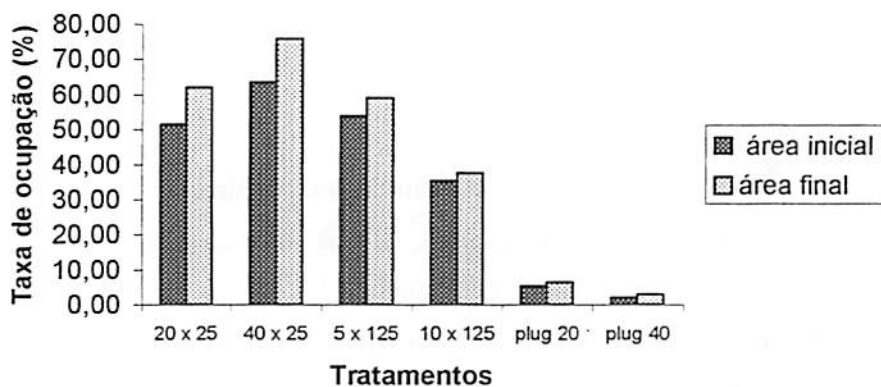


FIGURA 7 Comparação da área ocupada no início e no final do experimento, para todos os tamanhos de placas e plugs. Lavras, UFLA, 2005.

Resultados semelhantes foram observados por Coelho (1994), que relatou melhor ocupação de área onde foram utilizadas placas de grama de dimensões maiores.

Pode-se atribuir esse maior crescimento ao fato de as placas que apresentam uma tendência a uma forma mais quadrada e com maior área possuírem uma estrutura de raízes menos afetada em relação às placas com formato retangular mais acentuado no comprimento e aos plugs. Em função disto, pode ocorrer, conforme Paulino (1990), um melhor aproveitamento dos nutrientes e da água disponível.

Observa-se que as placas de 40 x 25cm, plantadas com espaçamento 10cm, apresentaram, após um mês de plantio, 53,84% de ocupação da área em comparação com o plug 40 que apresentou apenas 2,05% de ocupação da área. Após 6 meses, as placas de 40 x 25cm e espaçamento de 10cm apresentaram uma ocupação da área de 75,89%, enquanto os plugs com espaçamento de 40cm tiveram uma taxa de 3,00%. Também as placas mais estreitas (5 x 125cm e 10 x 125cm), apresentaram resultados poucos expressivos na ocupação da área, provavelmente devido à menor quantidade de sistema radicular existente no momento do plantio, ocasionando uma demora maior no seu estabelecimento.

Quanto à temperatura, durante os 6 meses de avaliação, esta se manteve em níveis razoáveis para o cultivo da grama esmeralda, não afetando o seu desenvolvimento. O gráfico da Figura 8 apresenta as temperaturas médias do período, registradas nos meses de condução do experimento (junho a dezembro de 2004).

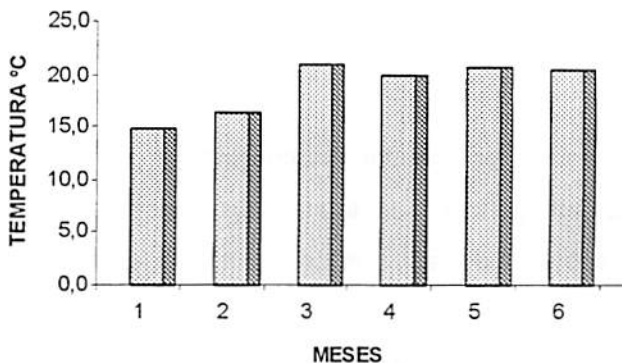


FIGURA 8 - Temperaturas médias mensais em °C, no período de junho a dezembro de 2004, em Machado, MG. Lavras, UFLA, 2005.

Quanto aos custos e praticidade de plantio, nota-se que o modelo de plantio de gramados mais usado atualmente, a cobertura total da área com placas de tamanho 40 x 125cm, apresenta uma grande praticidade de plantio, pois a implantação é rápida. Este tipo de plantio apresenta um custo de R\$ 21.000,00/há, apenas para a aquisição das placas de grama, enquanto o plantio proposto neste trabalho apresenta uma maior demanda de mão-de-obra para o plantio, pois há necessidade de realizar o corte manual das placas nas dimensões desejadas, aumentando os custos com mão-de-obra, que variam bastante, dependendo do tipo de corte a ser feito. Conforme os resultados apresentados pelo tratamento 4 (40 x 25cm, plantado com espaçamento de 10cm) estima-se o custo por hectare em R\$ 13.335,00, havendo, portanto, uma redução de 43,52% para aquisição da grama.

O plantio de plugs é rápido, mas apresenta problemas de fixação ao solo, causando o seu desprendimento e a necessidade de sua recolocação ao solo. Como vantagem, tem-se o seu baixo custo de implantação. Considerando-se o espaçamento de 40cm, o custo foi estimado em R\$ 9.750,00 por hectare, na aquisição de grama. Portanto, apresenta uma economia de 53,58% em relação ao método tradicional.

Os dados da Tabela 2 apresentam a relação da área ocupada por hectare, por cada tratamento e seu custo de aquisição de grama, com base nos valores de junho/ 2004. Pode-se observar que o tratamento em que se plantou o plug no espaçamento de 20cm, que teve baixa taxa de ocupação de área, apresenta alto custo de aquisição, somente 7,14% menor que o plantio convencional, devido à grande quantidade necessária de plugs por hectare neste espaçamento (250.000 unidades). Já o tratamento com plug plantado com espaçamento de 40cm apresentou um custo de aquisição bem baixo, que vem a ser confirmado também por Luz et al. (2004), ao observarem que o plantio com plugs apresenta como principal vantagem o baixo custo de aquisição.

O tratamento 40 x 25 x 10cm apresentou a melhor taxa de ocupação, e um custo de aquisição 36,5% menor que o plantio convencional de grama. O tratamento que apresentou o menor custo foi o de 5 x 125 x 40cm que, apesar de ter um desempenho pouco expressivo na taxa de ocupação, foi superior aos plugs, que são, hoje, a alternativa no mercado para redução de custos de aquisição de grama. Portanto, não há uma relação direta entre a eficiência dos tratamentos testados e uma redução de custo, mas a economia de gastos de aquisição é bastante benéfica e é um fator a ser considerado na implantação de um gramado, tendo todos os tratamentos sido mais econômicos que o método convencional.

Quanto a praticidade dos diversos sistemas testados, convém ressaltar a dificuldade de se proceder cortes de placas muito estreitas e com comprimento relativamente alto, pois as mesmas apresentaram problemas de manuseio, tais como quebra da placa e dificuldade de transferir de local. Já os plugs apresentaram dificuldade de fixação ao solo, pois sua forma de pirâmide invertida facilita seu deslocamento do local de plantio, além de desidratar-se muito rápido devido ao tipo de substrato utilizado na sua produção. Estes fatores

devem ser levados em consideração na escolha do sistema a ser utilizado no plantio de um gramado.

**TABELA 2** Relação de custo de aquisição de grama para cada tratamento e sua porcentagem de economia em relação ao plantio convencional. Lavras, UFLA, 2005.

| <b>Tratamentos<br/>(L x C x Esp.)</b> | <b>Custo<br/>(R\$/ha)</b> | <b>Taxa de<br/>ocupação inicial (%)</b> | <b>% de Economia</b> |
|---------------------------------------|---------------------------|---|----------------------|
| ocupação total                        | 21.000,00                 | 100,00                                  | ---                  |
| 20 x 25 x 10                          | 10.825,50                 | 51,55                                   | 48,45                |
| 20 x 25 x 20                          | 6.810,30                  | 32,43                                   | 67,57                |
| 20 x 25 x 40                          | 5.000,10                  | 23,81                                   | 76,19                |
| 40 x 25 x 10                          | 13.335,00                 | 63,50                                   | 36,50                |
| 40 x 25 x 20                          | 10.957,80                 | 52,18                                   | 47,82                |
| 40 x 25 x 40                          | 7.778,40                  | 37,04                                   | 62,96                |
| 5 x 125 x 10                          | 7.440,30                  | 35,43                                   | 64,57                |
| 5 x 125 x 20                          | 5.002,20                  | 23,82                                   | 76,18                |
| 5 x 125 x 40                          | 2.977,80                  | 14,18                                   | 85,82                |
| 10 x 125 x 10                         | 11.308,50                 | 53,83                                   | 46,15                |
| 10 x 125 x 20                         | 8.078,70                  | 38,47                                   | 61,53                |
| 10 x 125 x 40                         | 5.726,70                  | 27,27                                   | 72,73                |
| Plug 20                               | 19.500,00                 | 5,33                                    | 7,14                 |
| Plug 40                               | 9.750,00                  | 2,05                                    | 53,57                |

## **5 CONCLUSÕES**

Para uma mais rápida ocupação de área e redução de custos, sugere-se o uso de placas de dimensões 40 x 25cm, com espaçamento de 10cm.

O uso de plugs proporciona um aumento substancial no tempo de formação do gramado, porém, no espaçamento de 40cm, apresenta baixo custo de implantação.

O uso de placa de tamanho 40 x 25cm com espaçamento de 10cm, no plantio de grama esmeralda, é uma alternativa viável, pois apresenta boa taxa de ocupação de área e baixo custo de aquisição.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ANDRADE, D. de. Efeitos do espaçamento entre fileiras e densidade de plantio sobre a produção de arroz de sequeiro. 1970. 73p. Dissertação (Mestrado em Fitotecnia)-Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, MG.
- ARRUDA, R.L.B. de. Gramados. São Paulo: Natureza, 1993. p.63.
- BUSEY, P. Growth rates of turfgrasses propagated vegetatively *Agronomy Journal*, v.71, p.817-821, 1979.
- BUSEY, P. et al. Genetic and environmental determinants of zoysiagrass adaptation in a subtropical region *Journal American Society Hort. Science*, v.107, p.79-82, 1982.
- COELHO, S. J. Influência de tipo de muda, espaçamento e adubação fosfatada na formação de gramado com grama batatais (*Paspalum notatum Flugge*). 1994. 61p. Dissertação (Mestrado em Fitotecnia)-Escola Superior de Agricultura de Lavras, Lavras, MG.
- COMISSÃO DE FERTILIDADE DO SOLO DO ESTADO DE MINAS GERAIS. Recomendação para o uso de corretivos e fertilizantes em Minas Gerais - 5ª Aproximação: gramados. Viçosa, MG, 1999. p.271-272.
- DUNN, J. H., ET AL. Thatch and quality of *Meyer zoysia* in relation to management. *Agron. Journal*, v. 73, p.949-952,1981.
- FAIRCHILD, D. Plant inventory. U. S.: Dept. of Agr. Agr. Res. Serv. Formerly, Inventory, Bureau of Plant Industry, 1920. 345 p.
- FERREIRA, D. F. Análises estatísticas por meio do Sisvar para Windows versão 4. 0. In: REUNIÃO ANUAL DA REGIÃO BRASILEIRA DA SOCIEDADE INTERNACIONAL DE BIOMETRIA, 45., 2000, São Carlos. Anais... São Carlos: UFSCar, 2000. p.255-258.
- GOUDSWAARD, P.C. The genus *Zoysia* (*Gramineae*) in Malesia. *Blumea*, v.26, p.169-175, 1980.
- GRISHAM, M.P.; DALE, J.L.; RIGGS, R.D. *Meloidogyne graminis* and *Meloidogyne* spp. on *Zoysia*: Infection, reproduction, disease development, and control. *Phytopathology*, v.6, p.1485-1489, 1974.
- HANSON, A.A.; JUSKA, F.V.; BURTON, G.W. Turfgrass science. *Agronomy.American. Soc. Agron.*, Madison, v.14, p.370-409, 1974.

HUDDLESTON, R.T.; YOUNG, T.P. Spacing and competition between planted grass plugs and preexisting perennial grasses in restoration site in Oregon. *Restoration Ecology*, California, v.12, p.546-551, 2004.

KITAMURA, F. *Studies on the horticultural classification and development of Japanese lawn grasses*. Tokyo: Fac. of Agric. Univ. of Tokyo, 1970. v.3, p.1-60.

LUZ P.B. et al. *Implantação e manutenção de gramados*. Lavras: UFLA, 2004. 23p. (Texto Acadêmico).

MAKI, Y. Utilization, research activities and problems of turfgrass in Japan. *Flora of Japan*, Washington, v.7, p.24-28, 1976.

MALAVOLTA, E. *Elementos de nutrição mineral de plantas*. São Paulo: Agronômica Ceres, 1980. 251p.

MONTEIRO, F.A. *Micronutrientes na agricultura*. Piracicaba: POTAFOS, 1991. p.651-682.

OHWI, J. *Flora of Japan*. Washington: Smithsonian Inst., 1965. 543p.

NURISYAH, S.; MATTIJK, N.A.; WULANSARI, W. Rumput lempenganmanila do ukuran dan do populasi do pengaturan de Pengaruh (*Zoysia matrella l.*). *Buletin Agronomy*, Indonésia, v.22, p.16-23, 1994.

PAULINO, V.T. *Efeitos da fertilização, da calagem e micronutrientes no desenvolvimento de plantas forrageiras*. 1990. 734p. Tese (Doutorado em Nutrição de plantas forrageiras.)-Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Piracicaba.

PYCRAFT, D. *Relvados: cobertura do solo e controle das ervas daninhas*. 2.ed. Lisboa: Publicações Euro-América, 1980. 246p.

RICHARDSON, M.D.; BORDELON, G.P. *Impact of organic amendments and fertilization strategies on establishment of zoysiagrass turf from sprig: research series Arkansas* : Arkansas Agricultural Experimental Station, 2001. v.483, p.64-67.

RICHARDSON, M.D.; BOYD, J.W.; McCALLA, J.H. A net-planting technique for establishment zoysiagrass from sprigs. *Hort Technolgy*, v.13, p.74-76, 2003.

RORIZ.A. *Gramados. Sítios e Jardins*, São Paulo, p.23-26, 1987.

SALVADOR E.D. *Avaliação de diferentes substratos no cultivo de grama esmeralda (Zoysia japonica Steud.) em bandejas*. *Ciência Agropecuária*, Lavras, v.26, n.2, p.237-243, 2002.



SAMPAIO, H. A Implantação e manutenção de gramados. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE FLORICULTURA E PLANTAS ORNAMENTAIS, 14., 2003, Lavras. Palestras... Lavras: UFLA, 2003. p.57.

TURGEON, A.J. Turfgrass management. Virginia, EUA, 1980, p.68-69.

YOUNGNER, V.B. Growth and flowering of *Zoysia* species in response to temperatures, photoperiods, and light intensities. *Crop Science*, v.1, p.91-93, 1961.

YONGNER, V.B.; MKELL, C.M. *The biology and utilization of grasses*. New York: Academic, 1972. 426p.

  
ANEXO

TABELA 1A Resumo das análises de variância para percentual de ocupação de área. Lavras, UFLA, 2005.

Variável analisada: Percentual de ocupação

| FV              | GL         | QM            |
|-----------------|------------|---------------|
| BLOCO           | 3          | 6,341856      |
| TRAT            | 13         | 11347,396951  |
| erro 1          | 39         | 7,176629      |
| TEMPO           | 5          | 879,686108    |
| TEMP+TRAT       | 65         | 47,450866     |
| erro 2          | 210        | 0,766666      |
| Total corrigido | 335        | 155458,811176 |
| CV 1 (%) =      | 7,21       |               |
| CV 2 (%) =      | 2,36       |               |
| Média geral:    | 37,1709821 |               |