

TEOR DE CLOROFILA, MASSA FRESCA E SECA EM GRAMA ESMERALDA CULTIVADA EM DIFERENTES SUBSTRATOS

Oda Núbia Martins da Silva¹

Patrick Luan Ferreira dos Santos²

Regina Maria Monteiro de Castilho³

1 INTRODUÇÃO

Os gramados são utilizados no revestimento vegetal do solo para proteção contra erosão e na composição de áreas verdes em jardins residenciais e comerciais, áreas esportivas, parques, cemitérios, fazendas e margens de rodovias. Por ser de uso cada vez mais frequente, torna-se inclusive, um importante segmento da agricultura e da indústria de insumos e máquinas para manutenção de gramados (THROSSEL, 2000).

Uma espécie que vem se destacando no cenário nacional é a grama-esmeralda (*Zoysia japonica* Steud.). Originária do Japão é uma gramínea herbácea rizomatosa, reptante, perene e muito ramificada. A altura varia de 10 a 15 cm, sendo suas folhas estreitas e pequenas, dispostas em hastes curtas e densas, formando um perfeito tapete quando ceifada com frequência (LORENZI; SOUZA, 2001).

Contudo, os gramados na maioria das vezes são instalados em solos inadequados, o que pode trazer prejuízos ao desenvolvimento da espécie, com um decréscimo no crescimento, perda do teor de clorofila e formação de raízes finas e superficiais (CARRIBEIRO, 2010).

Assim, faz-se necessária a utilização de misturas de componentes de substrato, os quais devem apresentar propriedades adequadas para fornecer nutrientes necessários, que são requisitos fundamentais no processo de estabelecimento e desenvolvimento da planta (KÄMPF, 2001). Deste modo com o substrato essencial, o gramado propicia grande resposta em sua parte aérea, apresentando uma coloração verde intensa, e altos incrementos de massa fresca e seca em suas folhas.

Como o avanço dos estudos envolvendo gramas vem ganhando grande impulso no decorrer dos últimos anos, fato este atribuído a considerável expansão

1 UNESP/Ilha Solteira-SP. E-mail: odanubiams@gmail.com

2 UNESP/Ilha Solteira-SP. E-mail: patricklfsantos@gmail.com

3 UNESP/Ilha Solteira-SP. E-mail: castilho@agr.feis.unesp.br

de áreas verdes gramadas, aumento na construção de condomínios residenciais, campos de futebol, campos de golfe e parques, além da maior exigência do mercado consumidor, quanto à qualidade final das gramas (GODOY et al., 2012). O objetivo do trabalho foi avaliar o teor de clorofila, massa fresca e seca em grama esmeralda, cultivada em diferentes substratos.

2 METODOLOGIA

O trabalho foi conduzido a pleno sol, em área cimentada, na Faculdade de Engenharia de Ilha Solteira – UNESP, Campus-II, na cidade de Ilha Solteira/SP, no período de 15 de setembro a 22 de dezembro de 2012. Os tapetes foram recortados e implantados em contêineres de plástico preto (volume 8,46 L). O delineamento experimental utilizado foi inteiramente casualizado com 5 tratamentos e três repetições, sendo os tratamentos compostos pelos seguintes substratos:

T1- solo

T2- solo + areia (2:1)

T3- solo + matéria orgânica (1:1)

T4- solo + matéria orgânica + areia (2:1:1)

T5- matéria orgânica + areia (3:1)

O solo utilizado foi Latossolo Vermelho Distroférico (EMBRAPA, 1997) retirado da camada de 0 – 20 cm, sob cerrado, em área de reserva legal da FEPE (Fazenda de Ensino, Pesquisa e Extensão) da Faculdade de Engenharia – UNESP/ Campus de Ilha Solteira, localizada no município de Selvíria – MS.

A matéria orgânica utilizada foi decomposta por 1 ano, sendo formado das folhas de grama batatais e esterco de curral (1:1); a areia média lavada foi adquirida no comércio local.

O controle de plantas daninhas foi realizado sempre que necessário, através da retirada manual das ervas.

O manejo da irrigação foi realizado diariamente de forma manual, sendo que os contêineres receberam água até a saturação, a fim de garantir que fosse atingida a Capacidade de Campo de cada substrato para que o fator água não interferisse nos resultados do experimento.

Foram realizadas análises do teor de clorofila das folhas, obtido com o auxílio do clorofilômetro manual Chlorophyll Content Meter (CCM 200) realizadas nos dias 15, 23 e 30 de Setembro, 7, 13 e 28 de outubro, 18 novembro e 2, 9 e 21 de dezembro de 2012, sendo para tanto coletadas de 4 a 6 folhas de grama-esmeralda de cada contêiner, estas são dispostas no clorofilômetro de modo a cobrir inteiramente o detector, sem que as folhas fossem sobrepostas.

Para a Massa fresca e massa seca das folhas, foram coletadas todas as folhas do gramado de cada contêiner, sendo essas colocadas em sacos de papel previamente tarados e identificados, em seguida, foi determinada a massa fresca, sendo a massa seca determinada após alocação das amostras em estufa, a 60°C,

e pesadas após 3 dias, quando estabilizada a massa. Todas as pesagens foram realizadas em balança de 0,01 de precisão. Sendo realizadas duas coletas 13 de Outubro e 22 de Dezembro de 2012.

A Análise química dos substratos, foi realizada de acordo com o método da resina citado por Raij et al. (1987), e se encontra na tabela 1.

Os resultados foram analisados através de análise de variância (ANAVA) e teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade para comparação de médias, utilizando-se do programa SISVAR para análise dos dados (FERREIRA, 2003).

Tabela 1. Análise química do solo. UNESP, Ilha Solteira – SP, 2013.

	pH	Ca	Mg	K	Al	H + Al	SB	CTC	P	MO	V	M
	CaCl ₂	-----mmol _c dm ⁻³ -----							mg dm ⁻³	g dm ⁻³	--- % ---	
T1-S	4,5	5	4	1,9	8	29	10,9	39,9	3	13	27	42
T2-S+A 2:1	4,7	39	3	1,6	4	20	43,6	63,6	4	11	69	8
T3-S+MO 1:1	6,5	96	38	39	0	15	173	188	222	28	92	0
T4-S+MO+A 2:1:1	6,2	95	19	19,2	0	15	133	148,2	496	22	90	0
T5-MO+A 3:1	7,5	36	42	58,2	0	8	136,2	144,2	421	35	94	0

Método de ensaio: método da resina citado por Raij (1987). S = solo; A = areia; MO = matéria orgânica.

3 REVISÃO DE LITERATURA

3.1 Importância dos gramados

O mercado de gramas ornamentais movimenta bilhões de dólares no mundo todo, principalmente nos EUA e Europa. No Brasil, com a valorização dos trabalhos paisagísticos, tem aumentado o mercado para produção e manutenção de gramados (GODOY et al., 2007).

Devido à alta produtividade e a não mobilização do solo em áreas gramadas, estas podem ter um alto potencial para sequestrar o CO₂ atmosférico e atenuar o efeito estufa (GODOY, 2005). Qian e Follett (2002) estudaram a capacidade de sequestro de carbono por solos com gramado, em 15 campos de golfe dos Estados Unidos, e verificaram que, em média, nos primeiros 25 a 30 anos após o estabelecimento do gramado, cerca de 1 mg ha⁻¹ ano⁻¹ de C é sequestrada nos solos.

Ainda, áreas gramadas podem contribuir para amenizar os efeitos do fenômeno de ilha de calor, onde superfícies pavimentadas de asfalto ou concreto absorvem a energia solar, ocasionando um aumento na temperatura do local; sendo assim, áreas gramadas eliminam este efeito através da evapotranspiração (CAMPOS; CASTILHO, 2005). E de acordo com a University of Minnesota (2013), a utilização de grama em torno de uma casa ou edifício pode reduzir a necessidade

de ar condicionado em até 25%. Isso não só ajuda a manter a casa mais confortável, mas também pode resultar em contas de energia mais baixas.

A crescente demanda e maior exigência do mercado consumidor, quanto à qualidade final dos gramados, são os dois principais fatores que impulsionam as áreas produtoras, principalmente, as próximas dos grandes polos consumidores.

3.2 Grama Esmeralda

A grama Esmeralda possui lâminas foliares estreitas e rígidas com excelente densidade e coloração verde de intensidade média, com reprodução predominantemente vegetativa, de crescimento rizomatoso-estolonífero (GODOY et al., 2012).

Uma das vantagens do uso da grama esmeralda é a formação de um perfeito tapete, devido ao entrelaçamento dos estolões, que são penetrantes e que enraízam facilmente, com as folhas, conferindo assim densa cobertura sobre o solo, com alta resistência ao pisoteio. Foi, durante muitos anos, a variedade dos principais gramados de futebol do Brasil. Também é a espécie de grama da grande maioria dos gramados residenciais brasileiros.

Devido ao seu forte sistema radicular e rizomas, é uma grama bastante usada em contensão de taludes e em áreas de potenciais problemas de erosão. Adapta-se a diferentes tipos de solos desde arenosos a argilosos, exceto aos solos com baixa capacidade de drenagem. Desenvolve-se bem em áreas de plena insolação, tolerando um mínimo de sombreamento (GODOY et al., 2012).

Um dos seus principais problemas, é que ela pode desenvolver uma grande camada de thatch (acúmulo de resíduos vegetais na superfície do solo), se não manejada corretamente (TRENHOLM et al., 2001), onde de acordo com Patton e Boyd (2009) a formação dessa camada morta ocorre especialmente quando o grama é raramente cortado ou quando muito fertilizado e irrigado, sendo necessário a remoção a cada dois ou três anos, levando-se em consideração que a taxa de recuperação de algumas cultivares *Zoysia* é lento.

Segundo Coan et al. (2008), embora a grama-esmeralda seja de grande interesse ornamental e comercial, ainda se têm muitas dúvidas à velocidade de estabelecimento, e à poucas informações na literatura sobre os processos relacionados ao desenvolvimento dessa espécie.

3.3 Substratos

Substrato é definido como um meio físico, natural ou sintético, onde se desenvolvem as raízes das plantas que crescem em um recipiente, com um volume limitado (BALLESTER-OLMOS, 1992).

Frente à ampla gama de sistema de cultivo de mudas e flores em recipiente, são utilizados substratos de origem mineral ou orgânica, natural ou sintética, cujas características diferem marcadamente das do solo, não existindo um material ou uma mistura de materiais considerada universalmente válida como substrato para todas as espécies (ABAD BERJON, 2001).

Segundo Martínez (2002), a possibilidade de aproveitar como substrato agrícola a diversidade de materiais disponíveis ao nosso entorno, está conjugado

ao bom conhecimento das propriedades, já que a partir destas é possível saber qual o devido preparo que deverá ser dado previamente ao uso propriamente dito, suas aplicações e estabelecer as técnicas de manejo pertinentes, tendo que ter em mente qual será espécie vegetal cultivada.

De acordo com Godoy e Villas Bôas (2003), no Brasil, nas áreas residenciais, industriais e públicas, o principal objetivo dos gramados é o aspecto estético (visual) sendo muito importante gramados com coloração verde intensa e boa densidade (gramado fechado e sem falhas). Contudo para que isso possa ocorrer, o essencial é que o gramado esteja sendo cultivado em um solo adequado para seu crescimento e desenvolvimento,

Assim, a utilização do substrato em substituição ao solo no cultivo de gramados, se deve, pois os mesmos são implantados, quase sempre sem que haja preparo do solo, ou em locais onde se realizou terraplanagem gerando compactação do solo e também perda da camada fértil, sendo necessárias pesquisas para amenizar essa situação.

4 RESULTADOS E DISCUSSÕES

A Tabela 2 apresenta os valores médios do Teor de Clorofila das folhas, Massas Fresca e Seca da parte aérea de grama-esmeralda.

Tabela 2. Valor médio do Teor de Clorofila (TC) das folhas, Massa Fresca (MF) e Massa Seca (MS) da parte aérea, para a fonte de variação substrato. Ilha Solteira – SP, 2013.

	TC		MF		MS	
Substrato	ICC		----- g -----			
T1- S	15,99	c	53,31	c	24,53	b
T2- S+A 2:1	15,18	c	56,75	bc	26,25	ab
T3- S+M0 1:1	17,66	b	61,13	abc	26,56	ab
T4- S+M0+A 2:1:1	18,39	ab	78,52	ab	33,39	a
T5- M0+A 3:1	19,34	a	82,33	a	34,22	a
CV	6,99		23,99		22,31	

Médias seguidas de mesma letra na coluna não diferem entre si ao nível de 5% de significância pelo teste tukey. s = solo; a = areia; mo = matéria orgânica.

Nota-se na Tabela 2 que para o Teor de clorofila, o melhor resultado foi obtido por T5, sendo que ele não difere apenas de T4, já o menor valor encontrado se mostra em T2, sendo este estatisticamente igual apenas a T1. Pode-se notar que os tratamentos que contém matéria orgânica em sua composição foram os que obtiveram os melhores resultados para o teor de clorofila das folhas.

Pontel, Castilho e Botero (2011) em trabalho com índice de clorofila em grama esmeralda sob condições de estresse hídrico, em Ilha Solteira, observaram que os substratos providos de matéria orgânica apresentaram intervalos entre 4,5

a 15,2 ICC e os que não continham o composto não mostraram valores para o teor de clorofila. Dessa maneira, os tratamentos 3, 4 e 5 com matéria orgânica em sua composição obtiveram os melhores resultados para os parâmetros avaliados.

Segundo Brady (1989), compostos com matéria orgânica possuem grande capacidade de retenção de água em função da capacidade de reter íons nutrientes e de troca de elétrons, aumentando consideravelmente o teor de umidade do solo, e ainda proporcionando um melhor desenvolvimento da parte aérea. Segundo Miller (2003), em função do processo de decomposição desse material ser continuado ocorrem consequente sequestro e oxidação de nitrogênio disponível no solo para a forma de nitrato, alertando que a escolha da proporção inadequada possa se tornar prejudicial quando aliada a um solo de baixa fertilidade; sendo assim o autor sugere que sejam utilizadas quantidades de matéria orgânica entre 6 e 15% do volume total do substrato, sendo que este valor não é observado em nenhum tratamento, onde eles contêm valores superiores a 33%, não confirmando o exposto.

De acordo com Bowman, Cherney e Rufty Junior (2002), o teor de clorofila nas folhas reflete indiretamente a quantidade de N absorvida pelas plantas, sendo o nitrogênio elemento mineral requerido em maiores quantidades pelas gramas e quando mantido em níveis adequados promove o vigor, a qualidade visual e a recuperação de injúrias. Pelos resultados obtidos no presente trabalho, referente ao teor de clorofila pode-se talvez inferir que ocorre uma deficiência de nitrogênio, e por consequência haver depauperamento do gramado, pois segundo Lima et al. (2008), este índice é indicativo de baixo estado nutricional em nitrogênio, e quando os autores, usando diferentes doses de fonte de nitrogênio, verificaram aumento nas leituras em clorofilômetro em decorrência do aumento dos teores de nitrogênio, conferindo maior intensidade de cor verde e maior concentração de N, verificando um intervalo de 36,5 a 39,2 ICC, mediante a utilização de doses de N de 0 a 400 kg ha⁻¹, no presente trabalho, nenhum dos tratamentos atingiu o referido valor.

Por outro lado, Dinalli et al (2010) propuseram valores de teores de clorofila em grama esmeralda (*Zoysia japonica* Steud.) compreendidos entre 14,7 – 21,3 CCI, semelhantes aos encontrados no presente trabalho. Carozelli (2011) em trabalhos em campos de futebol, com grama batatais, encontrou valores entre 9,9 a 18,93 ICC. Amaral (2009) obteve resultados médios de 17 ICC também em grama batatais. Posto que, os três últimos trabalhos citados foram todos desenvolvidos em Ilha Solteira, podendo os resultados obtidos na Tabela 2, serem considerados normais para o local do experimento.

Dinalli et al (2012b), avaliando o índice de clorofila em grama esmeralda, em função da aplicação de fontes de nitrogênio, na cidade de Ilha Solteira, observaram valores no intervalo de 17,9 a 19,4 ICC, sendo coerentes com os valores encontrados no presente trabalho. Barcelos, Castilho e Santos (2012), avaliando a influência de diferentes substratos no teor de clorofila das folhas de grama esmeralda, encontraram intervalos entre 13,09 a 18,18 ICC, e observaram que os substratos que continham matéria orgânica em sua composição apresentaram os melhores resultados, fato esse condizente com o presente estudo. Castilho et

al (2012) verificaram que o índice de clorofila das folhas de grama esmeralda foi influenciado pela porosidade total do substrato, encontrando intervalos entre 8,33 a 14,70 ICC, onde o tratamento composto por solo + areia (1:1) apresentou menor porosidade total (39,77%) e consequentemente menor teor de clorofila (8,33 ICC). No presente trabalho, T2 composto de solo + areia (2:1) apresentou o menor teor de clorofila, corroborando com o citado.

Com relação a massa fresca e a massa seca, observa-se que o Tratamento 5 apresentou o maior resultado, sendo este estaticamente igual a T3 e T4, já o menor valor foi observado em T1. Sampaio (2012) coloca que o corte de manutenção do gramado é de fundamental importância para o desenvolvimento uniforme da planta, sendo que cada espécie tem necessidades de alturas de cortes diferentes; o autor recomenda para grama esmeralda cortes de 2-4 cm da parte aérea. Já Green Grass (2013), sugere para a mesma espécie, alturas de corte entre 2,5-5 cm. Dessa forma, conclui-se que a máquina de corte terá que operar com maior frequência no tratamento T5 do que no T1, devido a grande diferença de massa fresca produzida pelos mesmos. Entretanto o corte irá depender da altura do gramado, pois segundo Green Grass (2013) não se deve cortar mais que um terço da altura da grama, ou seja, se a grama está com 3 cm, o corte deverá ser somente de 1 cm mantendo-a com 2 cm.

O mesmo autor afirma que ao se realizar um corte no gramado, tem-se que tomar cuidado com as aparas, pois elas devolvem fertilidade ao solo, entretanto, seu excesso prejudica. Isto quer dizer que, quando a parte removida não for superior a 1 cm, não há necessidade de remover a palha. O mesmo se confirma por Fazfacil Plantas & Jardim (2013) onde colocam que após o corte da grama, é extremamente importante a retirada das aparas. Pois se as mesmas permanecerem acabará por formar uma camada de palha seca, ou feltro, que prejudicará o arejamento do solo e a própria saúde do gramado.

Zietemann e Roberto (2007), em seu trabalho com produção de mudas de goiabeira em diferentes substratos, obtiveram os melhores resultados para a produção de massa fresca de parte aérea dos substratos Plantmax® e a mistura de solo, areia e matéria orgânica (esterco de curral) (2:1:1), sendo estes superiores aos outros dois substratos (solo – Latossolo e fibra de coco – Sócoco®), corroborando com os resultados obtidos, nos quais numericamente T1 obteve o menor valor de produção de matéria fresca e os substratos com matéria orgânica em sua composição obtiveram melhores resultados. Da mesma maneira, os autores acima obtiveram os melhores resultados de matéria seca de parte aérea para o Plantmax® e para a mistura de solo, areia e matéria orgânica, sendo estes superiores aos resultados obtidos pelo Latossolo e pela fibra de coco, validando os valores observados na Tabela 2.

Barcelos, Castilho e Santos (2012) trabalhando com diferentes substratos para produção de massa fresca e seca da parte aérea de grama esmeralda, encontraram intervalos de 90,06g a 199,82g para massa fresca, e 37,77g a 69,97g para massa seca, e constataram que os melhores resultados foram obtidos pelos substratos que continham matéria orgânica em sua composição. Em trabalho com a mesma grama Barcelos et al (2012) constatou que a densidade do substrato exerce influência sobre o acúmulo de massa seca em grama esmeralda, verificando que o substrato composto

de solo + areia (1:1) foi o mais compactado (1,53 g cm⁻³) e que apresentou menor valor tanto para massa fresca quanto de massa seca. No presente trabalho o tratamento T1 composto apenas de solo apresentou baixos valores de massa fresca e seca.

Dinalli et al. (2012a) em trabalho com aplicação de fontes de nitrogênio para avaliação do teor de matéria seca em grama esmeralda em Ilha Solteira, encontrou intervalos de 8,6g a 10,4g, não havendo diferença estatística entre os tratamentos, o que não ocorre com o presente trabalho. Lima et al. (2008) com grama bermuda verificaram o efeito do N no acúmulo de matéria seca, sendo o máximo alcançado com a dose de 345 kg ha⁻¹ de nitrogênio. Amaral (2009) verificou supremacia do Forth Jardim® em relação ao fertilizante de liberação lenta Floranid Permanent®, em um Latossolo Vermelho distrófico com maiores valores para matéria seca aos 63 dias após a adubação em grama batatais. No presente trabalho houve uma grande diferença entre o maior e menor valor de massa seca produzida, o que não é um resultado desejável para gramados com função ornamental, pois com o aumento da produção de matéria seca também ocorre aumento na necessidade de cortes para a manutenção da estética do gramado.

Green Grass (2013) coloca que de um modo geral, a aparência de um gramado é mais influenciada pelo corte do que por qualquer outro fator. O autor afirma que cortes infrequentes removem grande parte da área foliar. Esta remoção exagerada causara um choque fisiológico na planta, causando áreas branqueadas (sem folha), ou opacas, diminuirá a fotossíntese e a capacidade de absorção dos nutrientes pela planta, diminuindo reservas do sistema radicular e também provocará o aumento de aparas criando condições favoráveis a doenças e insetos. A Frequência depende de diversos fatores como temperatura, fertilidade, época do ano, tipo de grama e irrigação ou chuva. Isso quer dizer que no verão a frequência de corte é maior que no inverno.

Segundo o mesmo autor, a fertilidade leva à necessidade de cortes mais frequentes, e assim como as chuvas farão com que a grama cresça mais rápido. Dessa forma, para se obter uma menor porcentagem de cortes no verão, é recomendado diminuir o nível de adubação e a frequência da irrigação. Entretanto, segundo Trenholm e Unruh (2008) a grama esmeralda possui crescimento lento o que dificulta seu estabelecimento, podendo isso ser uma vantagem na manutenção por exigir menor frequência de cortes em relação a algumas outras gramíneas de estação quente.

Apesar disso, cortes de manutenção em grama esmeralda se fazem necessário, uma vez que a mesma pode desenvolver uma grande camada de thatch (acúmulo de resíduos vegetais na superfície do solo), se não manejada corretamente (TRENHOLM et al., 2001). A formação dessa camada morta ocorre especialmente quando a grama é raramente cortado ou quando muito fertilizada e irrigada, sendo necessário a remoção do thatch a cada dois ou três anos, devendo-se tomar cuidado pois taxa de recuperação do gênero *Zoysia* é lento.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os Tratamentos 4 e 5, apresentaram os melhores resultados do teor de clorofila, massa fresca e seca da parte área da grama esmeralda, sendo estes, os

substratos ideais para o cultivo do gramado. Contudo, altos valores de massa fresca e seca, implicam em maiores gastos para manter a estética do gramado com o corte de manutenção.

REFERÊNCIAS

- ABAD BERJON, M. Substratos para el cultivo sin suelo. In: NUEZ, F. (coord.). **El cultivo del tomate**. Barcelona: Ediciones Mundi-Prensa, 2001. p. 133-166.
- AMARAL, J. A. **Efeito de diferentes adubos comerciais na revitalização de grama batatais (*Paspalum notatum* Flügge)**. 2009. 43p. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Agronomia) – Faculdade de Engenharia, Universidade Estadual Paulista, Ilha Solteira, 2009.
- BALLESTER-OLMOS, J.F. **Substratos para el cultivo de plantas ornamentales**. Valencia: Instituto Valenciano de Investigaciones Agrarias, 1992. 44 p. (Hojas divulgadoras, 11).
- BARCELOS; J. P. Q.; CASTILHO, R. M. M.; PONTEL, G. D.; CAMPOS, D. T. Influencia da densidade do substrato na massa fresca e seca da grama esmeralda. In: VI SIGRA- SIMPÓSIO DE GRAMADOS – SIGRA, 6. 2012, Botucatu. **Anais...** Botucatu, SP: UNESP- Faculdade de Ciências Agrônômicas, 2012.
- BARCELOS; J. P. Q.; CASTILHO, R. M. M.; SANTOS, P. L. F. Influência de diferentes substratos no teor de clorofila, massa fresca e massa seca em grama esmeralda. In: CONGRESSO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA DA UNESP - CIC. 24., 2012, Ilha Solteira/ SP. **Anais...** Ilha Solteira/SP: Unesp, 2012. Disponível em: <http://prope.unesp.br/cic/admin/ver_resumo.php?area=100073&subarea=22092&congresso=34&CPF=39549154807>. Acesso em: 21 ago. 2016.
- BOWMAN, D.C., CHERNEY, C.T., RUFTY JUNIOR, T.W. Fate and transport of nitrogen applied to six warm-seasenturfrgrasses. **Crop Science**, v. 42, p. 833-841, 2002.
- BRANDY, N. C.; WEIL, R. R. **Natureza e propriedade dos solos**. 7. ed. Rio de Janeiro, 1989. 898 p.
- CAMPOS, W. N. de; CASTILHO, R. M. M. Amplitude térmica entre pavimentos do tipo. In: CONGRESSO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA DA UNESP, 17., 2005, Ilha Solteira - SP. **Anais...** Ilha Solteira/SP: Unesp, 2005.
- CAROZELLI, P.A. **Avaliação da compactação de gramados de campos de futebol em Ilha Solteira – SP**. 2011. 33p. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Agronomia) – Faculdade de Engenharia, Universidade Estadual Paulista, Ilha Solteira, 2011.
- CARRIBEIRO L. S. **Potencial de água no solo e níveis de compactação para o cultivo de grama esmeralda**. Dissertação (Mestrado) – Universidade Estadual Paulista, Botucatu, 2010. 79 p.
- CASTILHO, R. M. M.; BARCELOS, J. P. Q.; PONTEL, G. D.; CAROZELLI, P.A. Caracterização física de diferentes substratos cultivados com grama esmeralda e sua influencia no índice de conteúdo de clorofila. In: SIMPÓSIO DE GRAMADOS – SIGRA, 6., 2012, Botucatu. **Anais...** Botucatu: UNESP- Faculdade de Ciências Agrônômicas, 2012.
- COAN, R. M. C.; PIVETTA, K. F. L.; TURCO, J. E. P.; MATHEUS, C. de M. D' A.

- Desenvolvimento da grama-esmeralda (*Zoysia japonica* Steud.) em bacia Hidrográfica Experimental. In: SIMPÓSIO SOBRE GRAMADOS - SIGRA, 4., 2008, Botucatu. **Anais...** Botucatu, 2008. p.133-137.
- DINALLI, R. P.; BUZETTI, S.; CASTILHO, R. M. M.; GAZOLA, R. N. CELESTRINO, T. S.; DENADAI, M. S. Teores de macronutrientes e de lignina em gramado de *Zoysia japonica* Steud. Após revitalização em Ilha Solteira/SP. In: CONGRESSO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA DA UNESP - CIC. **Anais...** 2010. Disponível em: <http://prope.unesp.br/xxii_cic/ver_resumo.php?area=100043&subarea=12216&congresso=30&CPF=36810044809>. Acesso em: 15 fev. 2013.
- DINALLI, R. P.; BUZETTI, S.; CASTILHO, R. M. M.; GAZOLA, R. N.; CELESTRINO, T. S. Altura e teor de matéria seca em grama esmeralda em função da aplicação de fontes de N. In: VI SIGRA- SIMPÓSIO DE GRAMADOS – SIGRA, 6., 2012, Botucatu. **Anais...** Botucatu: UNESP- Faculdade de Ciências Agrônômicas, 2012 (a).
- DINALLI, R. P.; BUZETTI, S.; CASTILHO, R. M. M.; GAZOLA, R. N.; CELESTRINO, T. S. Índice de Clorofila na folha de grama esmeralda em função da aplicação de fontes de N. In: VI SIGRA- SIMPÓSIO DE GRAMADOS – SIGRA, 6., 2012. Botucatu. **Anais...** Botucatu: UNESP- Faculdade de Ciências Agrônômicas, 2012 (b).
- EMBRAPA, **Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. Sistema Brasileiro de classificação de solos.** 2. ed. Rio de Janeiro - RJ: Embrapa - Centro Nacional de Pesquisa de Solos, 1997. 212 p.
- FAZFACIL PLANTAS & JARDIM. **Gramados.** 2013. Disponível em: <<http://www.fazfacil.com.br/jardim/gramados-manutencao/>> Acesso em: 21 de agosto de 2016.
- FERREIRA, D. F. **SISVAR.** Sistema de análise de variância para dados balanceados. Lavras: UFLA, 2000.
- GODOY, L. J. G. **Adubação nitrogenada para produção de tapetes da grama Sto. Agostinho e Esmeralda.** 2005. Tese (Doutorado em Agronomia/Agricultura) – FCA / UNESP, Botucatu, 2005.
- GODOY, L. J. G. de; VILLAS BÔAS, R. L.; BACKES, C.; SANTOS, A. J. M. **Nutrição, adubação e calagem para produção de gramas.** FEPAF, 2012. 146p.
- GODOY, L. J. G.; VILLAS BÔAS, R. L.; BACKES, C.; LIMA, C. P. Doses de nitrogênio e potássio na produção de grama esmeralda. **Ciência e Agrotecnologia**, Lavras, v. 31, n. 5, p. 1326-1332, 2007.
- GODOY, L.J.G.; VILAS BÔAS, R. L. Nutrição de gramados. In: SIMPÓSIO SOBRE GRAMADOS – SIGRA, 1., 2003, Botucatu. **Anais...** Botucatu: Departamento de Recursos Naturais, 2003. (1 CD-ROM).
- GREEN GRASS. **Manutenção de gramados (corte).** Disponível em: <http://www.greengrass.com.br/manutencao_gramados.php>. Acesso em: 25 de fevereiro de 2013.
- KÄMPF N. A. **Análise física de substratos para plantas.** Viçosa, Brasil: SBCS, v. 26, p. 5-7. 2001.
- LIMA, C.P.; LOPES, D. A.; VILLAS BÔAS, R. L.; FERNANDES, D.M.; BACKES, C. Medidas de intensidade de coloração verde das folhas, determinadas por dois clorofilômetro em campo de produção de grama esmeralda adubada com doses de ajifer. **Tópicos Atuais em Gramados.** Botucatu: FEPAF, 2008, p. 170 – 174.

- LORENZI, H.; SOUZA, H.M. **Plantas ornamentais do Brasil: arbustivas, herbáceas e trepadeiras**. 3. ed. Nova Odessa: Instituto Plantarum, 2001. 1088p.
- MARTÍNEZ, P.F. Manejo de substratos para horticultura. In: FURLANI, A.M.C. et al. (Coord.). **Caracterização, manejo e qualidade de substratos para produção de plantas**. Campinas: Instituto Agronômico, 2002. p.53-76. (Documentos IAC, 70).
- MILLER, C. Moisture management Green roofs. In ANNUAL INTERNATIONAL GREEN ROOFS CONFERENCE: Greening Rooftops For Sustainable Communities, 1., 2003, Chicago. **Proceedings...** Chicago, 2003.
- PATTON, A.; BOYD, J. **Lawn care calendar: zoysiagrass**. 2009. Disponível em: <<http://www.uaex.edu>>. Acesso em: 15 fev. 2013.
- PONTEL, G. D.; CASTILHO, R. M. M.; BOTERO, F. G. Influência de diferentes substratos no teor de clorofila de grama-esmeralda sob condição de estresse hídrico. CIC - CONGRESSO DE INICIAÇÃO CIENTIFICA DA UNESP - CIC. **Anais...** 2011. Disponível em: <http://prope.unesp.br/xxiii_cic/fase1.php>. Acesso em: 27 dez. 2012.
- QIAN, Y.L.; FOLLETT, R.F. Assessing soil carbon sequestration in turfgrass systems using long-term soil testing data. **Agronomy Journal**, v. 94, p. 930-935, 2002.
- RAIJ, B. van et al. **Análise química do solo para fins de fertilidade**. Campinas: Fundação Cargill, 1987. 170p.
- SAMPAIO, H. A. **manutenção em gramados ornamentais**. In: SIMPÓSIO SOBRE GRAMADOS, 6, 2012, Botucatu. Tópicos atuais em gramados III: **Anais...** Botucatu: UNESP, Faculdade de Ciências Agronômicas, 2012. p. 192-200.
- THROSSEL, C. **Weed control in turf. Herbicide action**. Purdue University. West Lafayette, Indiana, 2000, p. 758-778.
- TRENHOLM, L. E.; UNRUH, J. B. **Let your lawn tell you when to water**. Gainesville: University of Florida, Institute of Food and Agricultural Sciences, 2008. (Document ENH63).
- TRENHOLM, L. E.; UNRUH, J. B.; CISAR, J. L. **Watering your Florida lawn**. Gainesville: University of Florida, 2001 (Institute of Food and Agricultural Sciences, ENH-9).
- UNIVERSITY OF MINNESOTA. Turfgrass Benefits Related to Temperature Modification. Disponível em: <http://www.sustland.umn.edu/maint/benefits_3.html>. Acesso em: 20 fev. 2013.
- ZIETEMANN, C.; ROBERTO, S. R. Produção de mudas de goiabeira (*Psidium guajava* L.) em diferentes substratos. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal – SP, v. 29, n .1, p. 137-142, Abr. 2007.