

**INSTITUTO FEDERAL DE  
EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA**  
**SUL DE MINAS GERAIS**  
*Campus Inconfidentes*

**NEIFE SANTOS ABRAÃO**

**BIOMETRIA DO CAPIM VETIVER CULTIVADO EM SOLOS DE DIFERENTES  
CLASSES TEXTURAIS**

**INCONFIDENTES/MG**

**2015**

**NEIFE SANTOS ABRAÃO**

**BIOMETRIA DO CAPIM VETIVER CULTIVADO EM SOLOS DE DIFERENTES  
CLASSES TEXTURAIIS**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado como pré-requisito de conclusão do curso de Graduação Tecnológica em Gestão Ambiental no Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Sul de Minas Gerais – campus Inconfidentes, para obtenção do título de Tecnólogo em Gestão Ambiental.

Orientadora: DSc. Lilian Vilela Andrade Pinto

**INCONFIDENTES - MG**

**2015**

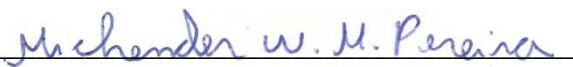
**NEIFE SANTOS ABRAÃO**

**BIOMETRIA DO CAPIM VETIVER CULTIVADO EM SOLOS DE DIFERENTES  
CLASSES TEXTURAS**

**Data da aprovação: \_\_\_ de \_\_\_\_\_ de 2015**

---

**Orientadora: Prof.<sup>a</sup> DSc. Lilian Vilela Andrade Pinto  
IFSULDEMINAS - campus Inconfidentes**

  
**Co-orientador: MSc. Michender Werison Motta Pereira  
UNICAMP - Universidade Estadual de Campinas**

---

**Membro 2: Prof. DSc. Luiz Carlos Dias Rocha  
IFSULDEMINAS - campus Inconfidentes**

## **DEDICATÓRIA**

Dedico este Trabalho de Conclusão de Curso a Mãe Wanilda, pelo esforço e sacrifício que teve durante estes anos para que eu tivesse como única preocupação os estudos e por ser essa mulher guerreira que serve de exemplo e inspiração para os seus filhos.

## AGRADECIMENTOS

Primeiramente agradeço a Deus, pelo simples fato de tornar possível esta oportunidade e estar ao meu lado durante toda a minha vida nos momentos bons e principalmente durante os ruins.

Agradeço aos meus pais Wanilda e Neife, que não mediram esforços para que eu cumprisse essa etapa da minha vida.

Meus irmãos Frederico e Juliano, que sempre estão comigo quando preciso, inclusive para ficar uma semana regando o meu experimento para eu poder ir para casa.

Agradeço aos meus familiares, Vô Ismael, Tias (Melinha, Carla, Nivarda), Tios (Itu, Binho, Serjio, Carlinho e Dé), que tanto me ajudaram e incentivaram,

Agradeço a professora Lilian por toda a ajuda, ensinamento, dedicação, orientação, puxões de orelha e principalmente a sua amizade, que foram fundamentais para que eu amadurecesse profissionalmente.

Agradeço aos meus grandes companheiros e amigos durante estes anos, Fernando e Misael, que me mostraram que é possível crescer junto.

Agradeço ao Michender por toda a ajuda e simplicidade em seus ensinamentos.

Agradeço a todos os amigos que fiz nas turmas que estudei (Cris, Lara, Gabi, Luiz, Lu, Ju, Su, Negão e Lucas).

Agradeço aos meus velhos primos e amigos (Cleython, Aloisio, Hello, Alison, Felipe, Gessica, Jhow, Ruan, Leandro, Fabinh e Urso) pelas distrações durante períodos complicados.

Agradeço a Dona Maria e meus antigos vizinhos (Matias e Seu João) por toda a ajuda e ao pessoal da Rep Fazendinha (Du, Dinei, Alemão e Pedro) onde passei esses últimos 6 meses.

Agradeço aos professores (Luizinho, Jorge, Cristina, Alice, Luiz Flavio, Miguel e Claudino) que tive durante a graduação que tanto contribuíram para a minha formação.

## RESUMO

Objetivou-se com este trabalho analisar os parâmetros biométricos do capim vetiver em solos de textura argilosa e franco-argilosa. O experimento foi alocado em esquema fatorial duplo com blocos casualizados (2 x 6 x 10), sendo o primeiro fator: duas classes texturais do solo (franco- argilosa: 38% de argila; e argilosa: 59% de argila); o segundo fator: seis tempos de avaliação (30, 60, 90, 120,150 e 180 dias após o plantio). Utilizaram-se 10 blocos. Os parâmetros biométricos mensurados foram à altura das plantas e o número de perfilhos a cada 30 dias; o diâmetro da touceira a altura do solo, a massa seca da parte aérea e a massa seca das raízes aos 180 dias do plantio. O diâmetro da touceira a altura do solo e o índice de qualidade de Dickson não são afetados pela textura solo. O solo com textura franco-argilosa promoveu melhor desenvolvimento do capim vetiver, recomendando-se este tipo de solo para implantação de viveiros de mudas e outras áreas produtivas com vetiver em contrapartida a solos argilosos-muito argilosos. Os resultados desta pesquisa foram submetidos à revista de Agricultura a qual possui qualis B3.

**Palavras-chave:** Altura de plantas, produção de mudas, *Chrysopogon zizanioides*.

## **ABSTRACT**

The objective of this work was to analyze biometric attributes of the vetiver grass in texture clay soils and clay loam. The experiment was allocated in double factorial design with randomized blocks, the first factor it is two textural classes of soil (clay loam: 38% of clay, and clayey: 59% of clay); the second factor it is six times of evaluation. The diameter of the stump at the soil height and Dickson quality index are not affected by soil texture. The soil with clay loam texture promoted better development of vetiver in height and number of tillers from 120-day of trial, and it is recommended this type of soil for the implementation of seedling nurseries of vetiver in contrast to clay soils. The results of this research were submitted to Agriculture magazine which has qualis B3.

**Keywords:** plant height, seedling production, *Chrysopogon zizanioides*.

## SUMÁRIO

RESUMO.....	I
ABSTRACT.....	II
1 ARTIGO COMPLETO SUBMETIDO PARA A REVISTA DE AGRICULTURA. BIOMETRIA DO CAPIM VETIVER CULTIVADO EM SOLOS DE DIFERENTES CLASSES TEXTURAIIS.....	1
2 ANEXOS.....	16
2.1 ANEXO 1- COMPROVANTES DE SUBMISSÃO DO ARTIGO PARA A REVISTA DE AGRICULTURA. BIOMETRIA DO CAPIM VETIVER CULTIVADO EM SOLOS DE DIFERENTES CLASSES TEXTURAIIS.....	16
2.2 ANEXO 2 NORMAS PARA A REDAÇÃO E FORMATAÇÃO DOS ARTIGOS SUBMETIDOS A REVISTA DE AGRICULTURA.....	17



# 1. ARTIGO COMPLETO SUBMETIDO PARA A REVISTA DE AGRICULTURA. BIOMETRIA DO CAPIM VETIVER CULTIVADO EM SOLOS DE DIFERENTES CLASSES TEXTURAIIS

## BIOMETRIA DO CAPIM VETIVER CULTIVADO EM SOLOS DE DIFERENTES CLASSES TEXTURAIIS

Neife Santos Abraão<sup>1</sup>, Lilian Vilela Andrade Pinto<sup>2</sup>, Michender Werison Motta Pereira<sup>3</sup>,  
Fernando Yuri da Silva Reis<sup>4</sup>, Misael Silva Juliane<sup>5</sup>

<sup>1</sup>IFSULDEMINAS – Campus Inconfidentes, E-mail: neifesantos@gmail.com

<sup>2</sup>IFSULDEMINAS – Campus Inconfidentes, E-mail: lilian.vilela@ifsuldeminas.edu.br

<sup>3</sup>UNICAMP, E-mail: michender.ambiental@gmail.com

<sup>4</sup>IFSULDEMINAS – Campus Inconfidentes, E-mail: fernando\_ysr@hotmail.com

<sup>5</sup>IFSULDEMINAS – Campus Inconfidentes, E-mail: misael.julini@gmail.com

### RESUMO

Objetivou-se analisar os atributos biométricos do capim vetiver em solos de textura argilosa e franco-argilosa. O experimento foi alocado em esquema fatorial duplo com blocos casualizados, sendo o primeiro fator: duas classes texturais do solo (franco- argilosa: 38% de argila; e argilosa: 59% de argila) e o segundo fator: seis tempos de avaliação. O diâmetro das touceiras a altura do solo e o índice de qualidade de Dickson não são afetados pela textura solo. O solo com textura franco-argilosa promoveu melhor desenvolvimento do vetiver em altura e número de perfilhos a partir de 120 dias de avaliação, recomendando-se este tipo de solo para implantação de viveiros de mudas de vetiver em contrapartida a solos argilosos.

**Palavras-chave:** Altura de plantas, *Chrysopogon zizanioides*, número de perfilhos, produção de mudas.

29 **BIOMETRICS OF THE VETIVER GRASS GROWN ON DIFFERENT TEXTURAL**  
30 **CLASS SOIL**  
31

32 **ABSTRACT**

33 The objective of this work was to analyze biometric attributes of the vetiver grass in  
34 texture clay soils and clay loam. The experiment was allocated in double factorial design with  
35 randomized blocks, the first factor it is two textural classes of soil (clay loam: 38% of clay, and  
36 clayey: 59% of clay); the second factor it is six times of evaluation. The diameter of the stump at  
37 the soil height and Dickson quality index are not affected by soil texture. The soil with clay loam  
38 texture promoted better development of vetiver in height and number of tillers from 120-day of  
39 trial, and it is recommended this type of soil for the implementation of seedling nurseries of  
40 vetiver in contrast to clay soils.

41  
42 **Keywords:** *Chrysopogon zizanioides*, number of tillers, plant height, seedling production.  
43

44 **INTRODUÇÃO**

45 O avanço tecnológico decorrido nas ultimas décadas trouxe inúmeros benefícios ao ser  
46 humano, em contra partida ocasionou inúmeros malefícios ao meio ambiente tais como a  
47 degradação dos solos, desmatamentos, emissão de gases do efeito estufa, entre outros, como o  
48 rompimento das barragens na cidade de Mariana, MG, no ano de 2015.

49 As principais atividades responsáveis pela acelerada degradação de aspectos  
50 geomorfológicos da paisagem são as atividades humanas, como agricultura, mineração,  
51 escavações e abertura de estradas (Inbar et al., 1998) deixando o solo exposto susceptível a  
52 erosão superficial hídrica, que é uma das principais formas de perda de solos em ambientes  
53 tropicais e responsável por diferentes danos ambientais em decorrência do transporte de  
54 partículas de solo, nutrientes e matéria orgânica (Bertoni & Lombardi Neto, 1990) levando ao  
55 empobrecimento do solo.

56 O capim vetiver (*Chrysopogon zizanioides* (L.) Roberty syn. *Vetiveria zizanioides* (L.)  
57 *Nash*) é uma gramínea cespitosa, perene, originária no Sul da Ásia. Foi intensamente difundida  
58 pelo Banco Mundial na década de 1980 para auxiliar no controle de erosão e na conservação de  
59 solos e água, em áreas com poucos recursos, especialmente nos países em desenvolvimento  
60 (Truong, 2008).

61 A aplicação do vetiver possui múltiplas funções de grande importância na mitigação de  
62 danos ao meio ambiente, tais como descompactação do solo (Cobra et al., 2012) recuperação de  
63 áreas degradadas por disposição de resíduos sólidos urbanos (Resende et al., 2015) na  
64 conservação de solos agrícolas, estabilização de locais inclinados, reabilitação de solos salinos,  
65 contaminados e como barreira efetiva para controle de erosão e sedimentos (Truong & HarT,  
66 2001).

67 Contudo, apesar da grande adaptabilidade do vetiver as mais variadas condições de solo  
68 (Truong et al., 2008), sabe-se que o solo tem grande influência sobre o crescimento,  
69 desenvolvimento e a produção de plantas e o tamanho das partículas do solo (granulometria)  
70 afeta diretamente o crescimento radicular, porque modifica o ângulo de deflexão, conforme  
71 descrito por Bandara & Fritton (1986). A quantidade de água armazenada no solo varia com a  
72 textura, o que leva as plantas a apresentarem diferentes comportamentos em relação aos  
73 mecanismos de adaptação (Carlesso, 1995).

74 Apesar da grande adaptação do capim vetiver as mais variadas condições de solo, como já  
75 relatado por Truong et al. (2008), há carência de informações do desenvolvimento da espécie  
76 cultivada em diferentes classes texturais, podendo estas informações serem obtidas por análises  
77 biométricas das plantas.

78 A análise biométrica é de grande importância na obtenção de dados de crescimento de  
79 uma planta, uma vez que este é avaliado por meio de observações das variações em algum  
80 aspecto, geralmente morfológico, em função do acúmulo de material oriundo do processo  
81 fotossintético (Benincasa, 1988) e pode ser realizada por meio de medidas de dimensões lineares  
82 como a altura da planta, comprimento e volume radicular, área foliar, número de perfilhos, entre  
83 outros.

84 Neste sentido, objetivo deste trabalho foi analisar atributos biométricos do capim vetiver  
85 em solos de textura argilosa e franco-argilosa de modo a indicar qual classe textural possibilita o  
86 melhor desenvolvimento morfológico da planta.

87

## 88 **MATERIAL E MÉTODOS**

89 O experimento foi realizado na Fazenda-Escola do IFSULDEMINAS – *Campus*  
90 Inconfidentes, município de Inconfidentes/MG, no período de setembro de 2014 a março de  
91 2015.

92 De acordo com a classificação de Koëppem, o clima da região é do tipo tropical úmido  
93 (Cwa) com duas estações bem definidas: chuvosa (outubro a março) e seca (abril a setembro),  
94 com médias anuais de 1.800 mm de precipitação e 19°C de temperatura (Inconfidentes, 2009).  
95 Porém, durante a realização do experimento de setembro de 2014 a março de 2015, a precipitação  
96 foi de 1009 mm .

97 As mudas de vetiver em raízes nuas, obtidas por subdivisão de touceiras, foram deixadas  
98 com as raízes imersas em água por 15 dias para emitirem novas raízes e brotos, selecionando-se  
99 então mudas padronizadas para a pesquisa. Ao todo, foram cultivadas 120 unidades  
100 experimentais (sacos), sendo 60 sacos de rafia de 50 litros preenchidos com solo de textura  
101 franco-argilosa (38% de argila, 26% de silte e 36% de areia) e 60 sacos de rafia de 50 litros  
102 preenchidos com solo de textura argilosa (59% de argila, 15% de silte e 25% de areia), conforme  
103 o triângulo textural da Sociedade Brasileira de Ciência do Solo (SBCS). O solo de textura franco-  
104 argilosa e argilosa apresentaram respectivamente 56,73% e 46% de porosidade total. Não foi feito  
105 nenhum tipo de correção ou adubação em ambos dos solos para a implantação do experimento.  
106 Os valores de macronutrientes encontrados em ambos os solos podem ser observados na Tabela  
107 1.

108

109 Tabela 1. Características químicas dos solos argiloso e franco-argiloso.

Solos	P (mg/ dm <sup>3</sup> )	K (mg/ dm <sup>3</sup> )	Ca (Cmol/ dm <sup>3</sup> )	Mg (Cmol/dm <sup>3</sup> )
Franco-argiloso	35,40	34,30	2,56	0,57
Argiloso	3,50	28,90	2,02	0,52

110 Em cada saco de rafia foram plantadas 3 mudas de vetiver (Figura 1) e após 10 dias do  
111 plantio foi realizada a seleção visual qualitativa das mudas, deixando-se apenas uma muda, com  
112 melhor desenvolvimento (altura e perfilhamento), em cada saco de rafia.

113 Para tanto, o experimento foi alocado em esquema fatorial duplo com blocos casualizados  
114 (2 x 6 x 10), sendo o primeiro fator: duas classes texturais do solo (franco- argilosa e argilosa); o  
115 segundo fator: seis tempos de avaliação (30, 60, 90, 120,150 e 180 dias após o plantio); e 10  
116 blocos (unidades experimentais).

117



118

119 **Figura 1.** Visão geral do início do experimento instalado em sacos de rafia (setembro, 2014).

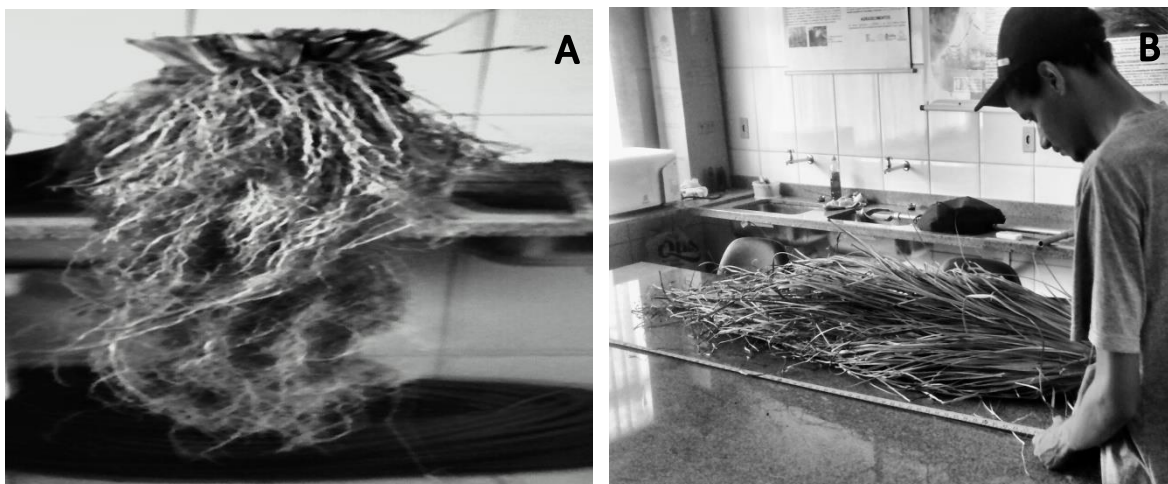
120 Foto: Autores.

121

122 Os atributos biométricos altura da planta (comprimento da parte aérea) (AP) e número de  
123 perfilhos de cada planta de vetiver das 10 unidades experimentais de cada classe textural foram  
124 avaliados a cada 30 dias. O diâmetro da touceira a altura do solo (DIAM), a massa seca da parte  
125 aérea (MSPA) e a massa seca das raízes (MSR) foram quantificados aos 180 dias após plantio.

126 Primeiramente, foi determinado o número de perfilhos da planta ainda no saco de rafia, de  
127 forma manual, contando-se o número de subdivisões (perfilhos) da touceira, destacando que cada  
128 perfilho é uma muda de raiz nua. Em seguida as plantas foram retiradas cuidadosamente dos  
129 sacos de rafia e lavadas sobre peneiras para a desagregação do solo contido nas raízes e  
130 mensurado o diâmetro da touceira a altura do solo com auxílio de paquímetro digital.  
131 Prontamente as plantas foram divididas em parte aérea e radicular. A mensuração do  
132 comprimento da altura das plantas (Figura 2B) foi realizada com auxílio de uma fita métrica. Para  
133 a determinação da massa seca da parte aérea e a massa seca das raízes (Figura 2A), a parte aérea  
134 e as raízes do vetiver foram colocadas, separadamente, em sacos de papel pardo e levadas para  
135 secar em estufa a 65 °C até atingir o peso constante.

136



137  
138 **Figura 2.** Mudanças de vetiver: A) Sistema radicular do vetiver ; B) Mensuração do comprimento  
139 da parte aérea. Foto: Autores.

140  
141 Os dados biométricos da altura (AP), comprimento da raiz, número de perfilhos, diâmetro  
142 da touceira a altura do solo (DIAM), massa seca da parte aérea (MSPA), massa seca das raízes  
143 (MSR) e massa seca total foram tabulados e submetidos à análise de variância (ANOVA) seguindo  
144 o delineamento fatorial em blocos ao acaso e as médias comparadas pelo teste Scott-knott a 5%  
145 de probabilidade usando o programa Sisvar (FERREIRA, 2008).

146 Análise de regressão e correlação linear ao nível de 5% de probabilidade foi realizada  
147 para o número de perfilhos com o tempo de desenvolvimento, altura com o tempo de  
148 desenvolvimento, número de perfilhos com a altura e número de perfilhos com o diâmetro da  
149 touceira a altura do solo.

150 Posteriormente os valores obtidos foram classificados em fracos, moderados e fortes.  
151 Segundo Dancey & Reidy (2006) uma correlação é considerada fraca quando possui coeficientes  
152 de correlação (r) de 0,10 até 0,30, moderada quando possui um r de 0,40 até 0,6, e forte quando o  
153 r é de 0,70 até 1.

154 O índice de qualidade de Dickson (IQD) é um índice que avalia a viabilidade de uma  
155 muda para poder ir para campo. Neste trabalho, o índice foi determinado de forma adaptada a  
156 equação de DICKSON et al. (1960) a partir das médias dos atributos biométricos obtidos aos 180  
157 dias levando em consideração a altura da parte aérea (AP), o diâmetro da touceira a altura do solo  
158 (DIAM), a massa seca da parte aérea (MSPA), a massa seca das raízes (MSR), a massa seca total  
159 (MST) e o número de perfilhos (NP) por meio da equação:

160

$$IQD \text{ adaptado} = \frac{\frac{MST(g)}{NP}}{\left( \frac{AP(cm)}{\left( \frac{DIAM(mm)}{NP} \right)} \right) + \left( \frac{\frac{MSPA(g)}{NP}}{\frac{MSR(g)}{NP}} \right)}$$

162

## 163 RESULTADOS E DISCUSSÃO

164 A altura do vetiver, conforme esperado, apresentou comportamento crescente durante o  
 165 período de avaliação, em ambos os solos. Aos 120, 150 e 180 dias observou-se influencia da  
 166 textura do solo na altura das plantas (Tabela 2).

167

168 **Tabela 2.** Altura média (cm) da parte aérea do vetiver nos solos de textura franco-argilosa e  
 169 argilosa em diferentes tempos de avaliação, Inconfidentes/MG, 2015.

Tempo após o plantio (dias)	Altura Média do Vetiver (cm)			
	Solo Franco-argiloso		Solo Argiloso	
	Media	CV (%)	Media	CV(%)
<b>30</b>	72,33 Ae	13,10	63,00 Ad	17,46
<b>60</b>	84,00 Ae	13,94	78,00 Ad	13,52
<b>90</b>	105,33 Ad	14,29	97,66 Ac	14,92
<b>120</b>	133,66 Ac	7,42	107,88 Bc	10,75
<b>150</b>	170,55 Ab	8,55	142,22 Bb	12,20
<b>180</b>	190,4Aa	7,45	172,6Ba	7,99

170 Médias seguidas por letra minúscula na coluna comparam os dados entre tempos de avaliação e médias seguidas por  
 171 letra maiúscula na linha comparam os dados entre os tipos de solo, não diferindo estatisticamente entre si, pelo teste  
 172 de Scott-Knoott ao nível de 5% de significância quando apresentam a mesma letra.

173

174 A altura das plantas no solo franco-argiloso aumentou significativamente a partir de 60  
 175 dias do plantio em relação aos períodos avaliados, atingindo 190,4 cm aos 180 dias (6 meses). Já  
 176 no solo argiloso, a altura do vetiver não apresentou diferença significativa entre os tempos 30 e  
 177 60 dias e 90 e 120 dias.

178 Foram observadas diferenças na altura das plantas entre os tipos de solos a partir de 120  
179 dias de desenvolvimento, de tal forma que no solo franco-argiloso foram observados os maiores  
180 valores. Aos 180 dias após o plantio obteve-se uma altura de plantas média de 17,8 cm maior no  
181 solo franco-argiloso (Tabela2).

182 Era esperado, com base na literatura, que maiores resultados para altura do vetiver fossem  
183 obtidos no solo argiloso, por possuir, teoricamente, maior capacidade de troca de cátions, maior  
184 capacidade retenção de água, menor permeabilidade, maior superfície específica nas partículas e  
185 conseqüentemente maior fertilidade em condições naturais que o solo arenoso (Buckman &  
186 Brady, 1979).

187 Dentre as literaturas, pode-se citar Cox & Lins (1984) e Wang et al. (2005) por  
188 destacarem que a textura é um dos principais indicadores da qualidade e produtividade dos solos  
189 e Santos et al. (2008) por afirmarem que o paradigma ainda vigente é de que a terra é dita  
190 "produtiva" quando o solo é de textura argilosa.

191 De acordo com Truong et al. (2008) o vetiver precisa de 3 a 4 meses para estabelecer-se.  
192 Isso pode ser evidenciado nos resultados apresentados na Tabela 2, onde a altura das plantas foi  
193 estatisticamente igual nos primeiros 60 dias de avaliação para um mesmo solo. Contudo, vale  
194 ressaltar que com apenas 30 dias de avaliação o vetiver atingiu 27,47% e 24,91% da altura total  
195 média observada aos 180 dias, respectivamente no solo franco-argiloso e argiloso.

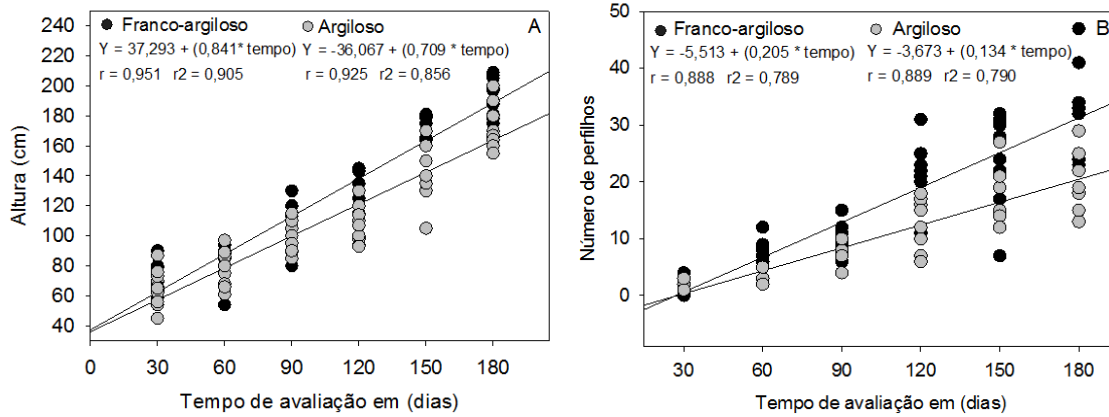
196 Este resultado reforça a importância de melhor aproveitamento de vetiver como biomassa  
197 para alimentação animal, biomassa, confecção de artesanato, cobertura morta em áreas agrícolas,  
198 cobertura para instalações rurais, entre outras citadas por Adams et al. (2004); Andrade et al.  
199 (2011); Manoel et al. (2013) e Tavares & Santos (2013).

200 Para Barros (2008); Truong et al. (2008) e Teixeira et al. (2015) o capim vetiver pode  
201 atingir de 1,5 m a 2,0 m de altura. Segundo Tavares (2009) o vetiver atinge no máximo 1,5 m de  
202 altura. Destaca-se que com apenas 180 dias de avaliação esta pesquisa obteve resultados  
203 promissores (190,4 cm no solo franco-argiloso e 172,6 cm no solo argiloso) para superar estes  
204 limites estabelecidos na literatura, uma vez que de acordo com Truong et al. (2008) a planta  
205 atinge sua altura máxima por volta dos 12 meses de idade.

206 A altura da parte aérea do vetiver possui correlação linear positiva com tempo de  
207 desenvolvimento das plantas, ou seja, a altura cresce linearmente em função do tempo em ambos  
208 os tipos de solo, apresentando coeficientes de correlação (r) e determinação ( $r^2$ ) superiores a



209 0,856 em ambos os solos (Figura 3A). Segundo Dancy & Reidy (2006), valores de r superior a  
210 0,7 indicam forte correlação entre as variáveis estudadas.



211  
212 **Figura 3.** Gráfico de dispersão linear do desenvolvimento do capim vetiver em solos franco-  
213 argiloso e argiloso: A) Altura em cm e o tempo de avaliação; B) Número de perfilhos e o tempo  
214 de avaliação, Inconfidentes/MG, 2015.

215  
216 A análise do perfilhamento das mudas de vetiver indicou um aumento significativo de  
217 número de perfilhos/mudas durante o período de 180 dias do experimento tanto no solo de textura  
218 franco-argilosa quanto no solo de textura argilosa (Tabela 3).

219 Contudo, vale destacar que em vários momentos foram necessários mais 60 dias para a  
220 diferença estatística ser observada. Segundo Santos et al. (2011) a idade da planta (vetiver)  
221 interfere no número de perfilhos. No solo franco-argiloso foi observado um maior perfilhamento  
222 das mudas de vetiver em relação ao solo argiloso aos 60, 120, 150 e 180 dias após o plantio  
223 (Tabela 3).

224 Diferenças nos números de perfilhos aos 168 dias após plantio em diferentes classes  
225 texturais e solos também foram observadas em experimento realizado por Teixeira et al. (2015)  
226 onde avaliaram a resposta do vetiver a aplicações de fósforo e calcário em três classes de solo  
227 diferentes, tendo sido obtido maiores valores nos solos Cambissolo Háplico (11 perfilhos) e no  
228 Argissolo Amarelo (10,7 perfilhos) quando comparado ao Latossolo Amarelo (7,8 perfilhos). Os  
229 números de perfilhos encontrado por Teixeira et al. (2015) foram inferiores aos levantados por  
230 esta pesquisa que observou maiores valores que as dos autores já aos 120 dias (Tabela 3).

231

232 **Tabela 3.** Número de perfilhos por planta de vetiver nos solos com textura franco-argilosa e  
 233 argilosa em diferentes períodos após o plantio, Inconfidentes/MG, 2015.

Tempo após o plantio (dias)	Número de Perfilhos			
	Solo Franco-argiloso		Solo Argiloso	
	Media	CV (%)	Media	CV (%)
<b>30</b>	2 Ad	80,03	1 Ad	47,38
<b>60</b>	7 Ac	26,02	3 Bd	33,67
<b>90</b>	10 Ac	24,91	7 Ac	19,42
<b>120</b>	21 Ab	23,73	13 Bb	31,92
<b>150</b>	23 Ab	35,44	18 Ba	25,28
<b>180</b>	32,7Aa	21,79	19,3Ba	25,28

234 Médias seguidas por letra minúscula na linha comparam os dados entre tempos de avaliação e médias seguidas por  
 235 letra maiúscula na linha comparam os dados entre os tipos de solo, não diferindo estatisticamente entre si, pelo teste  
 236 de Scott-Knoott ao nível de 5% de significância quando apresentam a mesma letra.

237

238 Estes resultados são importantes sob o aspecto da produção de mudas de vetiver  
 239 (propagação vegetativa por subdivisão de touceiras), indicando que solos de textura franco-  
 240 argilosa tem potencial para produção de um maior número de mudas por planta do que os solos  
 241 de textura argilosa.

242 Blank et al. (2009) afirmaram que, por meio do aumento dos perfilhos por touceira de  
 243 vetiver o número de plantas arrancadas do campo para a produção de mudas será menor e  
 244 conseqüentemente, mais plantas poderão ter usos secundários. Uma vez que o vetiver vem sendo  
 245 utilizado para as mais variadas funções tais como extração de óleos essenciais (Costa et al.,  
 246 2006), para a fitorremediação (Alves et al., 2008), estabilização de taludes (ANDRADE et al.,  
 247 2011), descompactação do solo (Cobra et al. 2012), remoção de nitrogênio e fósforo de esgoto  
 248 doméstico (Ucker et al., 2012), aumento da infiltração de água no solo (SOUZA et al., 2012),  
 249 melhoria na resistência ao cisalhamento (Barbosa & Lima, 2013), alimentação animal (MAnoel  
 250 et al., 2013), recuperação de áreas degradadas por disposição de resíduos sólidos urbanos  
 251 (Resende et al., 2015),.

252 O número de perfilhos do vetiver possui correlação linear positiva com o tempo de  
 253 desenvolvimento das plantas, ou seja, o número de perfilhos cresce linearmente em função do

254 tempo em ambos os tipos de solo, apresentando coeficientes de correlação (r) e de determinação  
255 ( $r^2$ ) superiores 0,790 em ambos os solos (Figura 3B), tendo um valor de correlação forte, segundo  
256 valores estabelecidos por Dancey & Reidy (2006).

257 Além disso, por meio da figura 3B pode-se perceber com maior detalhe a superioridade  
258 do perfilhamento no solo franco-argiloso em relação aos resultados obtidos no solo argiloso.

259 L'huillier (1987) e Woodward (1998) relataram que o menor número de perfilhos de  
260 muitas gramíneas pode estar relacionada ao excesso de sombreamento nas plantas, ocorrendo em  
261 muitas situações o auto sombreamento decorrente da altura da parte aérea.

262 Conforme o que foi encontrado na literatura, pode se notar que o número de perfilhos em  
263 solo franco-argiloso e argiloso sofreu interferência em relação à altura das plantas. Observou-se  
264 que as folhas das maiores mudas de vetiver formaram uma curvatura e conseqüentemente um  
265 auto sombreamento das plantas. O vetiver apresentou uma correlação fraca entre o numero de  
266 perfilhos e a altura da parte aérea, , segundo valores estabelecidos por Dancey & Reidy (2006),  
267 obtendo um (r) inferior a 0,3 em ambos os solos (franco-argiloso e argiloso) (Figura 4A).

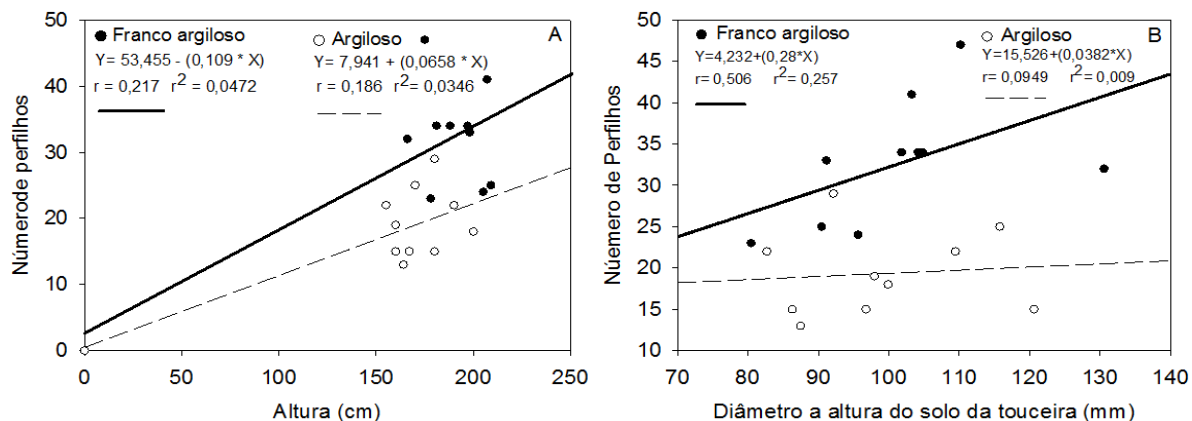
268

269 **Tabela 4.** Resultados da análise estatística descritiva dos dados do numero de perfilhos e do  
270 diâmetro do vetiver em solos de textura franco argilosa e argilosa.

Medida Estatística	Franco Argiloso		Argiloso	
	Perfilhos	Diâmetro	Perfilhos	Diâmetro
Média	33	101.3	19	98.9
Mínimo	23	80.45	13	82.685
Máximo	47	130.59	29	120.63
Desvio	8	13.5	5	12.8
CV (%)	22.98	13.37	26.65	12.93

271

272



273

274 **Figura 4.** Gráfico de correlação e regressão linear do desenvolvimento do capim vetiver em solos  
 275 franco-argiloso e argiloso: A) Número de perfilhos do vetiver e a altura; B) Número de perfilhos  
 276 e o diâmetro a altura do solo das touceiras, Inconfidentes/MG, 2015.

277

278

279

280

281

282

283

284

285

286

287

288

289

290 **Tabela 5.** Atributos biométricos e IQD do capim vetiver aos 180 dias, Inconfidentes/MG, 2015.

291 Sendo: PER = numero de perfilhos; DIAM = diâmetro a altura do solo; MSPA = massa seca da

292 parte aérea; MSR = massa seca da raiz; AP = altura da parte aérea; MST = massa seca total;

293 IQDadap = Índice de Qualidade de Dickson adaptado.

Valores 180 dias após plantio		
Atributos	Solo franco-argiloso	Solo argiloso

	<b>Media</b>	<b>CV (%)</b>	<b>Media</b>	<b>CV (%)</b>
<b>DIAM</b>	<b>101,25</b>	<b>12,68</b>	<b>98,91</b>	<b>12,27</b>
DIAM /PER	3,19	17,48	5,42	25,06
MSPA /PER	7,73	28,58	8,64	15,70
MSR/PER	8,64	48,61	10,95	28,15
AP	190,4	7,46	172,6	7,99
MST/PER	16,37	34,65	19,59	18,7
IQDadap	0,274 B	49,45	0,624 A	35,94

294 Médias seguidas pela mesma letra na coluna não diferem estatisticamente entre si pelo teste de Scott-Knott ao nível  
295 de 5% de significância.

296 No trabalho de Andrade et al. (2011), ao avaliar o desenvolvimento de mudas de vetiver  
297 em campo plantados em três blocos experimentais, sendo os solos dos blocos 1 e 3 de textura  
298 média e o solo do bloco 2 de textura argilosa, também no município de Inconfidentes/MG,  
299 observaram que o diâmetro a altura do solo das touceiras aumentou com o tempo e obteve aos  
300 180 dias uma média de diâmetro de 30 mm e aos 270 dias de 80 mm, valores inferiores aos  
301 observados aos 180 dias na presente pesquisa (101,25 mm e 98,91 mm nos solos com textura  
302 franco-argilosa e argilosa, respectivamente). Uma possível explicação para esta diferença de  
303 valores é que a pesquisa desenvolvida por Andrade et al. (2011) foi em uma área de talude com  
304 solo compactado, e a presente pesquisa foi desenvolvida em solos não compactados  
305 acondicionados dentro de sacos de ráfia.

306 Avaliando a correlação entre o número de perfilhos da muda de vetiver com o diâmetro a  
307 altura do solo da touceira esperava-se observar uma forte correlação entre estas variáveis. Porém  
308 foi observado que no solo franco-argiloso houve uma correlação moderada ( $r = 0,506$ ) segundo  
309 valores estabelecidos por Dancey & Reidy (2006) e no solo argiloso não foi observado correlação  
310 entre as variáveis ( $r = 0,09$ ) (Figura 4B e Tabela 4).

311 No que se refere ao índice de qualidade de Dickson (IQD), índice amplamente utilizado  
312 na literatura para espécies dicotiledôneas e monocotiledôneas da família Arecaceae, o mesmo é  
313 apontado como sendo um bom indicador da qualidade de mudas, pois considera para seu cálculo  
314 a robustez (relação AP/DIAM) e equilíbrio da distribuição da fitomassa (relação MSPA/MSR)  
315 (Fonseca et al., 2002; Caldeira et al., 2005, 2007 e Martins, 2011). Porém, valor de referência de  
316 IQD para mudas perfilhadas não foi encontrado na literatura. Assim, nesta pesquisa foi feito uma

317 adaptação deste índice (IQDadap) o qual foi utilizado como forma de comparar se os solos de  
318 diferentes classes texturais influenciam no desenvolvimento das mudas por raízes nuas da espécie  
319 originadas de touceiras do vetiver. Os valores obtidos de IQDadap nos solos argiloso e franco-  
320 argiloso demonstraram diferença estatística, aos 180 dias de avaliação (Tabela 5), porém com  
321 valores acima de 0,2, valor preconizado por Hunt (1990) como o mínimo para que as mudas  
322 sejam consideradas com boa qualidade final para ir para o campo. Segundo o autor quanto maior  
323 o valor de IQD, maior também a qualidade da muda. O solo argiloso teve um maior valor de  
324 IQDadap demonstrando que as touceiras que foram produzidas em solo argiloso tiveram uma  
325 maior qualidade do que as touceiras produzidas em solo franco-argiloso.

326 Contudo, considerando os atributos biométricos avaliados (altura e número de perfilhos) e  
327 o IQDadap das mudas de vetiver observou-se que a textura do solo exerce influência no  
328 desenvolvimento do vetiver.

## 329 **CONCLUSÕES**

330 A altura das plantas e o número de perfilhos (mudas) do vetiver crescem linearmente em  
331 função do tempo e foram influenciados pela textura do solo, obtendo-se maiores valores no solo  
332 de textura franco-argilosa.

333 As mudas de vetiver desenvolvidas em solos com textura franco-argilosa e argilosa com  
334 180 dias de idade apresentam qualidade para poderem ser plantadas no campo, tendo a qualidade  
335 sido influenciada pela textura do solo sendo melhor no solo argiloso.

336 O diâmetro da touceira ao nível do solo com 180 dias de idade não foi influenciado pela  
337 textura do solo.

338 Considerando os atributos biométricos avaliados, o solo com textura franco-argilosa  
339 promoveu melhor desenvolvimento do capim vetiver, recomendando-se este tipo de solo para  
340 implantação de viveiros de mudas e outras áreas produtivas com vetiver.

341

## 342 **AGRADECIMENTOS**

343 Ao IFSULDEMINAS pelos equipamentos concedidos pelo edital 21/2013, ao Câmpus  
344 Inconfidentes pelos equipamentos concedidos pelo edital 6/2013 e a FAPEMIG pela bolsa de  
345 iniciação científica e por meio do apoio dos pesquisadores do projeto APQ-01455-14.

346

## 347 **REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICA**

- 348 ADAMS R.P; DAFFORN M.R. 1999. DNA fingerprints (RAPDs) of the pantropical grass  
349 vetiver, *Vetiveria zizanioides* (L.) Nash (Graminea), reveal a single clone 'Sunshine' is  
350 widely utilized in erosion control. **Assumption University Journal of Technology** 2:  
351 173-180. [http://www.vetiver.org/USA\\_dna.htm](http://www.vetiver.org/USA_dna.htm)
- 352 ANDRADE, L.L.; PINTO, L.V.A.; PEREIRA, M.W.M.; SOUZA, R.X. 2011. Avaliação da  
353 sobrevivência e do desenvolvimento de mudas de capim vetiver (*Vetiveria zizanioides*) em  
354 raízes nuas e produzidas em saquinhos de polietileno plantadas em diferentes espaçamentos.  
355 **Revista Agrogeoambiental**, v. 3, p. 57-64.  
356 [http://agrogeoambiental.ifsuldeminas.edu.br/index.php/Agrogeoambiental/article/viewFile/33](http://agrogeoambiental.ifsuldeminas.edu.br/index.php/Agrogeoambiental/article/viewFile/332/328)  
357 [2/328](http://agrogeoambiental.ifsuldeminas.edu.br/index.php/Agrogeoambiental/article/viewFile/332/328)
- 358 ALVES, J.C.; SOUZA, A.P.; PÔRTO, M.L.; ARRUDA, J.A.; TOMPSON JÚNIOR, U.A.;  
359 SILVA, G.B.; ARAÚJO, R.C.; SANTOS, D. 2008. Absorção e distribuição de chumbo em  
360 plantas de vetiver, jureminha e algaroba. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, Viçosa,  
361 MG, v. 32, p. 1329- 1336. [http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0100-](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0100-06832008000300040)  
362 [06832008000300040](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0100-06832008000300040)
- 363 BANDARA, B.W.; FRITTON, D.D. 1986. Directional response of corn roots to physical  
364 barriers. **Plant and Soil**, Dordrecht, v.96, p.359-368.  
365 <http://link.springer.com/article/10.1007%2FBF02375140#page-1>
- 366 BARBOSA, M.C.; LIMA, H.M de. 2013. Resistência ao cisalhamento de solos e taludes  
367 vegetados com capim vetiver. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, v. 37, n. 1, p. 113-120.  
368 [http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0100-06832013000100012&script=sci\\_arttext](http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0100-06832013000100012&script=sci_arttext)
- 369 BARROS, G.C. 2008. **Estudo fitoquímico e avaliações da toxicidade aguda e atividades**  
370 **biológicas da raiz do Vetiver (*Vetiveria zizanioides* L. Nash)**. Dissertação (Mestrado em  
371 Ciências Farmacêuticas) - Universidade Federal de Goiás, Goiânia, GO, 100p.  
372 [https://repositorio.bc.ufg.br/tede/handle/tede/2123?locale=pt\\_BR](https://repositorio.bc.ufg.br/tede/handle/tede/2123?locale=pt_BR)
- 373 BENINCASA, M.M.P. 1988. **Análise de crescimento de plantas: noções básicas**. Jaboticabal,  
374 FUNEP, 44p.
- 375 BERTONI, J.; LOMBARDI NETO, F. 1990. **Conservação do solo**. São Paulo, Ícone, 392p.
- 376 BLANK, A.F.; PAULA, J.W.A.; ARRIGONI-BLANK, M.F.; MOREIRA, M.A. 2009. Utilização  
377 de paclobutrazol em vetiver na produção de mudas e seu efeito em plantas no campo.  
378 **Horticultura Brasileira**, 27:425-430. [http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0102-](http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0102-05362009000400005&script=sci_arttext)  
379 [05362009000400005&script=sci\\_arttext](http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0102-05362009000400005&script=sci_arttext)
- 380 BUCKMAN, H.O.; BRADY, N.C. 1979. **Natureza e propriedade dos solos**. 5.ed. Rio de  
381 Janeiro, Freitas Bastos, 647p.
- 382 CALDEIRA, M.V.W.; MARCOLIN, M.; MORAES, E.; SCHAAD, S.S. 2007. Influência do  
383 resíduo da indústria do algodão na formulação de substrato para produção de mudas  
384 de *Schinus terebinthifolius* Raddi, *Archontophoenix alexandrae* Wendl. et Drude  
385 e *Archontophoenix cunninghamiana* Wendl. et Drude. **Ambiência**, Curitiba, v. 3, n. 3, p. 311-  
386 323.
- 387 CALDEIRA, M.V.W.; SPATHELF, P.; BARICHELLO, L.R.; VOGEL, H.L.M.;  
388 SCHUMACHER, M.V. 2005. Effect of different doses of vermicompost on the growth  
389 of *Apuleia leiocarpa* (Vog) Macbr. seedlings. **Revista Acadêmica: Ciências Agrárias e**  
390 **Ambientais**, Curitiba, v. 3, p. 11-17.  
391 <http://www2.pucpr.br/reol/pb/index.php/academica?ddl=957&dd99=view&dd98=pb>
- 392 CARLESSO, R. 1995. Absorção de água pelas plantas: água disponível versus extraível e a  
393 produtividade das culturas. **Revista Ciência Rural**, Santa Maria, V. 25, n. 1, p. 183-188.  
394 [http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0103-84781995000100035&script=sci\\_arttext](http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0103-84781995000100035&script=sci_arttext)

- 395 COBRA, R.L.; PINTO, L.V.A.; SOUZA, R.X.; PEREIRA, M.W.M.; PEREIRA, A.J. 2012.  
 396 Resistência à penetração do solo de uma encosta: Efeitos de espaçamento de plantio e idade  
 397 da gramínea Vetiver. **Revista Agrogeoambiental**, 4:1-9.  
 398 <http://agrogeoambiental.ifsuldeminas.edu.br/index.php/Agrogeoambiental/article/view/450>
- 399 COX, F.R.; LINS, D.G. 1984. A phosphorus soil test interpretation for corn grown on acid soils  
 400 varying in crystalline clay content. *Comm. Soil Sci. Plant Anal.*, 15:1481-1491.
- 401 COSTA, T.S.; PELAIS, A.C.A.; CORRÊA, N.C.F.; FRANÇA, L.F.; MARQUES, M.O.M. 2006.  
 402 Avaliação da Extração de Óleos Essenciais de Vetiver (*Vetiveria zizanioides*) com CO2  
 403 Supercrítico **Revista Brasileira de Plantas Mediciniais**, Botucatu, v.8 n.4, p. 100-103.  
 404 [http://www.sbpmmed.org.br/download/issn\\_06\\_3/artigo19\\_v8\\_n4.pdf](http://www.sbpmmed.org.br/download/issn_06_3/artigo19_v8_n4.pdf)
- 405 DANCEY, C.; REIDY, J. 2006. **Estatística Sem Matemática para Psicologia: Usando SPSS**  
 406 **para Windows**. Porto Alegre.
- 407 DICKSON, A.; LEAF, A.L.; HOSNER, J.F. 1960. Quality appraisal of white spruce and white  
 408 pine seedling stock in nurseries. **Forestry Chronicle**, v.36, p.10-13.
- 409 FERREIRA, D. 2008. **SISVAR: um programa para análises e ensino de estatística**. Rev.  
 410 Symposium, Lavras, v. 6, p. 36-41. [http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S1413-70542011000600001&script=sci\\_arttext](http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S1413-70542011000600001&script=sci_arttext)
- 412 FONSECA, E.P.; VALÉRI, S.V.; MIGLIORANZA, É.; FONSECA, N.A.N.; COUTO, L.  
 413 2002. Padrão de qualidade de mudas de *Trema micrantha* (L.) Blume, produzidas sob  
 414 diferentes períodos de sombreamento. **Revista Árvore**, Viçosa, v. 26, n. 4, p. 515-523,  
 415 jul./ago. [http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0100-67622002000400015](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0100-67622002000400015)
- 416 HUNT, G.A. 1990. Effect of styrobloc design and cooptreatment on morphology of conifer  
 417 seedlings. In: **Target Seedlings Symposium**, Meeting of the Western Forest Nursery  
 418 Associations, 1990, Roseburg. Proceedings.... Fort Collins: United States Department of  
 419 Agriculture, Forest Service, p.218-222.
- 420 INBAR, M.; TAMIR, M.; WITTENBERG, L. 1998. Runoff and erosion processes after a forest  
 421 fire in Mount Carmel, a Mediterranean area. **Geomorphology**, v. 24, n. 1, p. 17-33.  
 422 <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0169555X97000986>
- 423 L'HUILLIER, P. J. 1987. Tiller appearance and death of *Lolium perenne* in mixed swards grazed  
 424 by dairy cattle at two stocking rates. **New Zealand Journal of Agricultural Research**. V.30,  
 425 n.X, p. 15-22.
- 426 MANOEL, D.S.; PINTO, L.V.A.; SOUZA, R.X.; OLIVEIRA NETO, O.F.; PEREIRA, M.W.M.  
 427 2013. Produção de biomassa da gramínea vetiver (*Chrysopogon zizanioides* (L.) Roberty) em  
 428 diferentes espaçamentos após 420 dias do plantio. **Revista Agrogeoambiental**, Pouso Alegre,  
 429 Edição Especial n. 1, p. 31-34, ago.  
 430 <http://agrogeoambiental.ifsuldeminas.edu.br/index.php/Agrogeoambiental/article/view/567>
- 431 MARTINS, R.F. 2011. **Diferentes ambientes protegidos e substratos para a formação de**  
 432 **mudas bocaiúva, a partir de sementes pré-germinadas**. Dissertação (Mestrado em  
 433 Agronomia) - Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul Unidade Universitária de  
 434 Aquidauana, Mato Grosso, 32p. [http://www.uems.br/pgagro/arquivos/8\\_2012-12-07\\_08-45-18.pdf](http://www.uems.br/pgagro/arquivos/8_2012-12-07_08-45-18.pdf)
- 435
- 436 RESENDE, L.A. de.; PINTO, L.V. A.; SANTOS, E.C.D.; SILVA, S. 2015. Crescimento e  
 437 sobrevivência de espécies arbóreas em diferentes modelos de plantio na recuperação de área  
 438 degradada por disposição de resíduos sólidos urbanos. **Revista Árvore**, Viçosa-MG, v.39,  
 439 n.1, p.147-157. <http://www.scielo.br/pdf/rarv/v39n1/0100-6762-rarv-39-01-0147.pdf>
- 440 SANTOS, F.C.; NOVAIS, R.F.; NEVES, J.C.L.; FOLONI, J.M.; FILHO, M.R.A.; KER, J.C.  
 441 2008. Produtividade e aspectos nutricionais de plantas de soja cultivadas em solos de cerrado



442 com diferentes texturas. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, Viçosa, v. 32, n. 5.  
443 [http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0100-06832008000500023](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0100-06832008000500023)  
444 SANTOS, M.E.R.; FONSECA, D.M. da.; PIMENTEL, R.M.; SILVA, G.P.; GOMES, V.M.;  
445 SILVA, S.P. da. 2011. Número e peso de perfilhos no pasto de capim-braquiária sob lotação  
446 contínua. *Acta Scientiarum - Animal Sciences*, v. 33, n. 2, p. 131-136.  
447 <http://www.scielo.br/pdf/asas/v33n2/a03v33n2.pdf>  
448 SOUZA, R. X.; PEREIRA; M.W.M.; PINTO, L.V.A. ; FERREIRA, J.A. ; COSTA, D.M. 2012.  
449 Influência de diferentes classes de precipitação na perda de solo por erosão em encosta  
450 coberta com capim vetiver. In: IX CONGRESSO NACIONAL DE MEIO AMBIENTE DE  
451 POÇOS DE CALDAS, Poços de Caldas, MG. **Anais**.  
452 TAVARES, S.R.L. 2009. **Fitorremediação em solo e água de áreas contaminadas por metais**  
453 **pesados provenientes da disposição de resíduos perigosos**. Tese (Doutorado em Engenharia  
454 Civil) - Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 371p.  
455 <http://www.getres.ufrj.br/pdf/Tese%20Silvio%20Completa.pdf>  
456 TAVARES, S.R.L.; SANTOS, T.E. 2013. Uso de diferentes fontes de biomassa vegetal para  
457 produção de biocombustíveis sólidos/Use of different sources of biomass plant for the  
458 production of solid biofuel. **Holos**, v. 29, n. 5, p. 19.  
459 <http://www2.ifrn.edu.br/ojs/index.php/HOLOS/article/viewFile/1850/723>  
460 TEIXEIRA, P.C.; MESQUITA, I.L.; MACEDO, S.T.; TEIXEIRA, W.G.; LIMA, W.A.A. 2015.  
461 Resposta de vetiver à aplicação de calcário e fósforo em três classes de solo. **Revista**  
462 **Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, v. 19, n. 2, p. 99–105.  
463 [http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1415-43662015000200099&lang=pt](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1415-43662015000200099&lang=pt)  
464 TRUONG, P.N. HART, B. 2001. **Sistema Vetiver para tratamento de águas residuais**.  
465 **Boletim Técnico** No. 2001 / 2. Rede Vetiver para as Orlas do Pacífico. Royal Projetos  
466 Administrativos de Desenvolvimento, Bangkok, Tailândia.  
467 TROUNG, P.; VAN, T.T.; PINNERS, E. 2008. **Sistema de Aplicação Vetiver: Manual de**  
468 **Referência Técnica**, 2 ed. Tailândia: Rede Internacional de Vetiver.  
469 UCKER, F.E.; ALMEIDA, R.A.; KEMERICH, P.D.C. 2012. Remoção de nitrogênio e fósforo  
470 do esgoto sanitário em um sistema de alagados construídos utilizando o capim  
471 vetiver. **Revista Ambiente e Água-An Interdisciplinary Journal of Applied Science**, Taubaté,  
472 v. 7, n. 3, p. 87-98. <http://www.scielo.br/pdf/ambiagua/v7n3/v7n3a08.pdf>  
473 WANG, Q.; OTSUBO, K.; ICHINOSE, T. Digital map sets for evaluation of land productivity.  
474 Disponível em: < <http://www.iscgm.org/html4/pdf/forum2000/DrQinxueWang.pdf>.  
475 WOODWARD, S. J. R. 1998. Quantifying different causes of leaf and tiller death in grazed  
476 perennial ryegrass swards. **New Zealand Journal of Agricultural Research**. V.41, p.149-  
477 159.

## 2. ANEXOS

### 2.1 ANEXO 1- COMPROVANTES DE SUBMISSÃO DE ARTIGO COMPLETO PARA A REVISTA DE AGRICULTURA. BIOMETRIA DO CAPIM VETIVER CULTIVADO EM SOLOS DE DIFERENTES CLASSES TEXTURAIS.

----- Mensagem encaminhada -----

De: Rogerio G.M.G. de Oliveira <[rgmoura@gmail.com](mailto:rgmoura@gmail.com)>

Data: 16 de outubro de 2015 12:48

Assunto: [RA] Agradecimento pela submissão

Para: "Sra. Lilian Vilela Andrade Pinto" <[lilian.vilela@ifsuldeminas.edu.br](mailto:lilian.vilela@ifsuldeminas.edu.br)>

Sra. Lilian Vilela Andrade Pinto,

Agradecemos a submissão do trabalho "Biometria do capim vetiver cultivado em solos de diferentes classes texturais" para a revista Revista de Agricultura.

Acompanhe o progresso da sua submissão por meio da interface de administração do sistema, disponível em:

URL da submissão:

<http://www.fealq.org.br/ojs/index.php/revistadeagricultura/author/submission/782>

Login: lilianvap

Em caso de dúvidas, entre em contato via e-mail.

Agradecemos mais uma vez considerar nossa revista como meio de compartilhar seu trabalho.

Rogério G.M.G. de Oliveira  
Revista de Agricultura

# Revista de Agricultura

CAPA    SOBRE    PÁGINA DO USUÁRIO    PESQUISA    ATUAL  
ANTERIORES    NOTÍCIAS

Capa > Usuário > Autor > **Submissões Ativas**

## Submissões Ativas

**ATIVO**    ARQUIVO

ID	MM-DD ENVIADO	SEÇÃO	AUTORES	TÍTULO	SITUAÇÃO
782	10-16	ART	Santos Abraão, Vilela Andrade Pinto,...	<a href="#">BIOMETRIA DO CAPIM VETIVER CULTIVADO EM SOLOS DE...</a>	Aguardando designação

1 a 1 de 1 itens

### Iniciar nova submissão

[CLIQUE AQUI](#) para iniciar os cinco passos do processo de submissão.

### Apontamentos

TODOS    NOVO    ##PLUGINS.GENERIC.REFERRAL.STATUS.ACCEPTED##  
##PLUGINS.GENERIC.REFERRAL.STATUS.DECLINED##

DATA DE INCLUSÃO	HITS	URL	ARTIGO	TÍTULO	SITUAÇÃO	AÇÃO
---------------------	------	-----	--------	--------	----------	------

*Não há apontamentos.*

ISSN: 2318-2407

[OPEN JOURNAL  
SYSTEMS](#)

[Ajuda do sistema](#)

ASSINATURA  
[Minhas Assinaturas](#)

USUÁRIO

Logado como:  
**lillianvap**

- [Meus  
periódicos](#)
- [Perfil](#)
- [Sair do  
sistema](#)

NOTIFICAÇÕES

- [Visualizar](#)
- [Gerenciar](#)

AUTOR

Submissões

- [Ativo \(1\)](#)
- [Arquivo \(0\)](#)
- [Nova  
submissão](#)

IDIOMA

Português (Brasil) ▼

CONTEÚDO DA  
REVISTA

Pesquisa

Todos ▼

## **2.2 ANEXO 2- NORMAS PARA A REDAÇÃO E FORMATAÇÃO DOS ARTIGOS SUBMETIDOS A REVISTA DE AGRICULTURA .**

<http://fealq.org.br/revista-de-agricultura/submissao-de-artigos/>

A **REVISTA DE AGRICULTURA** é editada três vezes por ano (junho, setembro e dezembro) e se destina à publicação de artigos originais sobre qualquer das ciências que constituem os Cursos de Agronomia, Zootecnia, Silvicultura e similares e que representem contribuição significativa, desde que não estejam publicados ou submetidos em outro periódico. Os artigos devem ter caráter científico. Trabalhos de cunho tecnológico como aqueles envolvendo apenas bioensaios de eficácia de métodos de controle de insetos e ácaros de interesse agrícola, médico, veterinário ou florestal não são considerados para publicação. Os manuscritos são analisados por revisores ad hoc. A decisão de aceite para publicação pauta-se nas recomendações dos editores adjuntos e revisores ad hoc.

### **Idiomas:**

Os manuscritos devem estar em inglês (preferencialmente), espanhol, francês, italiano e português.

### **Formatos aceitos:**

São publicados artigos completos e comunicações científicas.

### **Submissão:**

Deve ser feita em [www.revistadeagricultura.org.br](http://www.revistadeagricultura.org.br)

Os artigos devem ser submetidos eletronicamente, em formato documento Word. Configurar o papel para tamanho carta, margem superior e lateral interna de 3 cm e margem inferior e externa de 2 cm, sendo as páginas numeradas sequencialmente ao longo de todo o documento. Utilizar fonte Times New Roman tamanho 12 e espaçamento 1,5 cm.

### **Página de rosto:**

O título do artigo deve aparecer no centro da página, com letras maiúsculas. Nomes científicos no título com letra maiúscula só na primeira letra do gênero. Dois espaços abaixo do título e também centralizados, listar os nomes dos autores por extenso. Dar dois espaços e listar as instituições dos autores, com endereço postal e endereço eletrônico (pelo menos do primeiro autor), com chamada numérica se houver mais de um endereço. Os nomes, instituições e

endereços serão suprimidos pelo Editor Adjunto ao enviar o arquivo eletrônico para os revisores ad hoc, resguardando-se a identidade dos autores.

**Resumo no idioma do artigo:**

Dar dois espaços abaixo das instituições dos autores. Resumo no mesmo idioma do artigo, sem o título. Seguir as instruções para elaboração do segundo resumo (próximo item).

**Resumo em idioma alternativo:**

Artigo em Português, Abstract em Inglês; Artigo em Inglês, Espanhol, Francês ou Italiano, resumo em Português. Incluir o título traduzido, que deve ser grafado com letras maiúsculas. A seguir, escreva RESUMO, ABSTRACT, RESUMEN, RÉSUMÉ, SINTESI, na linha de baixo em parágrafo único de, no máximo, 150 palavras. Dar um espaço e grafar Palavras-chave, Keywords, Palabras-clave, Mots-cléf, Parolas chiave, em negrito, segundo o idioma do artigo, 1ª letra maiúscula e outras minúsculas. Use de três a cinco termos, em ordem alfabética, separados por vírgulas, diferentes das palavras que aparecem no título do trabalho, e sem ponto final.

**OBSERVAÇÃO IMPORTANTE:**

O resumo deve indicar, de forma sucinta, do que trata o trabalho, como foi desenvolvido e os resultados.

**Elementos Textuais:** O texto será composto por:

**INTRODUÇÃO:**

Deve contextualizar claramente o problema investigado e trazer a hipótese científica que está sendo testada, bem como os objetivos do trabalho.

**MATERIAL E MÉTODOS:**

Deve apresentar informações suficientes para que o trabalho possa ser repetido. Inclua o delineamento estatístico e, se for o caso, o nome do programa utilizado para as análises.

**RESULTADOS E DISCUSSÃO:**

Podem aparecer agrupados ou em seções separadas.

**CONCLUSÕES:**

Sucintamente conclui a discussão.

**AGRADECIMENTOS (Opcional):**

O texto deve ser breve, iniciando pelos agradecimentos a pessoas e depois a instituições apoiadoras e agências de fomento.

**REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS:**

Citar em ordem alfabética, usando apenas as iniciais do(s) nome(s) do(s) autor(es) maiúsculas, sem espaço entre parágrafos e uma referência por parágrafo. Após o nome dos autores, inclua o ano da referência. Cite o número do volume, fascículo (periódicos), local da publicação e número de páginas. Use ponto e vírgula para separar os nomes dos autores. Cite os autores pelo sobrenome seguido das iniciais do nome ex:

TIKHONOVICH, I.A.; PROVOROV, N.A. 2011. Microbiology is the basis of sustainable agriculture: An opinion. **Annals of Applied Biology**, Malden, v.159, n.2, p.155-168.

NEWMANN, A.L.; SNAPP, R.R.1997. **Beef cattle**, New York: John Wiley, 7ª ed. 883p.

Evite citar dissertações e teses. Não cite documentos de circulação restrita (boletins internos, relatórios de pesquisa, etc), monografias, pesquisa em andamento, revistas de divulgação e resumos de encontros científicos.

#### **Tabelas:**

Devem ser elaboradas em Word 97 ou superior, o título deve ter espaçamento entre linhas simples. Devem ser inseridas no texto após a primeira chamada no texto **Tabela 1**. As notas de rodapé devem ser configuradas com tamanho de letra reduzido para Times New Roman 10 espaçamento entre linhas simples. No texto, use a palavra por extenso (ex.: Tabela 1).

#### **Figuras:**

Após primeira chamada no texto insira as figuras. Use a **Figura 1**. As figuras devem estar no formato jpg, ou gif e com tamanho inferior a 500 kb.No texto, use a palavra por extenso (ex.: Figura.1).

#### **Citações no texto.**

#### **Nomes científicos.**

Escreva o(s) nome(s) científico(s) por extenso, quando mencionados pela primeira vez em cada item dos elementos textuais do trabalho. Ex.: *Melittobia australica*. No restante do trabalho e nas legendas das figuras e cabeçalhos das tabelas, use o nome genérico abreviado. Ex.: *M. australica*.

#### **Fontes de consulta**

#### **Referências no texto:**

Citações indiretas devem ser mencionadas com o sobrenome do autor, com a inicial maiúscula, seguido pelo ano da publicação [ex.: Florêncio (2000)]. Para dois autores, use o símbolo “&” [ex.: Junqueira &Hayashi (2004)]. Para mais de dois autores, utilize “et al.” [ex.: Berti Filho et al. (2003)]; para duas ou mais citações do mesmo autor, use ponto e vírgula entre os autores [ex.:

Berti Filho (2003); Junqueira (2001, 2005)]. Citações diretas devem ser mencionadas com o sobrenome do autor, com todas as letras maiúsculas [ex.: (FLORENCIO et al., 2000)]. No caso de mais de uma publicação, ordená-las pelo ano de publicação [ex.: FLORENCIO (2000); JUNQUEIRA (2002) e HAYASHI (2005)].

**Comunicações científicas:**

Registros de ocorrência e de interações tróficas e novos métodos para estudo são considerados para publicação como Comunicação científica. As instruções são as mesmas dos artigos completos. Porém não é necessária a utilização de todos os elementos textuais podendo ser escritos em texto corrido. Podem ser incluídas figuras/tabelas.

**Observações importantes:**

Artigos fora destas normas não serão encaminhados aos revisores e devolvidos ao(s) autor (es).

O artigo submetido não deve ter mais do que três autores: o principal e um ou dois co-autores.

Trabalhos com mais de três, e até oito autores, só serão considerados à submissão se for especificada a contribuição de cada co-autor.