

AVALIAÇÃO DA ADUBAÇÃO NITROGENADA E POTÁSSICA EM  
OITO GENÓTIPOS DE CAPIM ELEFANTE PARA FINS  
ENERGÉTICOS EM CAMPOS DOS GOYTACAZES

**BRUNNO DE OLIVEIRA ALMEIDA**

UNIVERSIDADE ESTADUAL DO NORTE FLUMINENSE DARCY  
RIBEIRO

CAMPOS DOS GOYTACAZES – RJ  
MAIO – 2016

AVALIAÇÃO DA ADUBAÇÃO NITROGENADA E POTÁSSICA EM  
OITO GENÓTIPOS DE CAPIM ELEFANTE PARA FINS  
ENERGÉTICOS EM CAMPOS DOS GOYTACAZES

**BRUNNO DE OLIVEIRA ALMEIDA**

“Dissertação apresentada ao Centro de Ciências e Tecnologias Agropecuárias da Universidade Estadual do Norte Fluminense Darcy Ribeiro, como parte das exigências para obtenção do título de Mestre em Produção Vegetal.”

Orientador: Prof. Rogério Figueiredo Daher

CAMPOS DOS GOYTACAZES – RJ  
MAIO – 2016

## FICHA CATALOGRÁFICA

Preparada pela Biblioteca do **CCT / UENF**

**137/2016**

Almeida, Bruno de Oliveira

Avaliação da adubação nitrogenada e potássica em oito genótipos de capim elefante para fins energéticos em Campos dos Goytacazes/  
Bruno de Oliveira Almeida. – Campos dos Goytacazes, 2016.

60f.:il.

Dissertação (Mestrado em Produção Vegetal) – Unisersidade Estadual do Norte Fluminense Darcy Ribeiro. Centro de Ciências e Tecnologias Agropecuárias. Laboratório de Engenharia Agrícola. Campos dos Goytacazes, 2016.

Orientador: Rogério Figueiredo Daher

Área de concentração: Produção Vegetal, Fitomelhoramento de forrageiras

Bibliografia: f. 53-60.

1. BIOENERGIA 2. NUTRIENTES MINERAIS 3. *Pennisetum purpureum* Schum I. Unisersidade Estadual do Norte Fluminense Darcy Ribeiro. Centro de Ciências e Tecnologias Agropecuárias. Laboratório de Engenharia Agrícola. II. Título

633.2

AVALIAÇÃO DA ADUBAÇÃO NITROGENADA E POTÁSSICA EM  
OITO GENÓTIPOS DE CAPIM ELEFANTE PARA FINS  
ENERGÉTICOS EM CAMPOS DOS GOYTACAZES

**BRUNNO DE OLIVEIRA ALMEIDA**

“Dissertação apresentada ao Centro de Ciências e Tecnologias Agropecuárias da Universidade Estadual do Norte Fluminense Darcy Ribeiro, como parte das exigências para obtenção do título de Mestre em Produção Vegetal.”

Aprovada em 31 de Maio de 2016.

Comissão Examinadora:

---

Prof. Antonio Alonso Ceccon Novo (D.Sc. Produção Vegetal) – IFF

---

Prof. Geraldo de Amaral Gravina (D.Sc. Fitotecnia) – UENF

---

Prof. Marcelo Vivas (D.Sc. Genética e e Melhoramento de Plantas) – UENF

---

Prof. Rogério Figueiredo Daher (D.Sc, Produção Vegetal) – UENF.  
(Orientador)

*Dedico esta conquista aos principais atores que trilham  
comigo a minha história de vida, sem eles minha  
passagem pelo mundo, a vida nesse plano físico não faria  
sentido, tampouco essa vitória aqui materializada.*

*Cássia e Bernardo, amo-lhes!*

## AGRADECIMENTOS

Agradeço,

A Deus, primeiramente por ter me permitido a vida e por ter me fortalecido em toda jornada acadêmica, me dando saúde e perseverança para continuar sempre em frente;

À minha esposa Cássia que sempre esteve ao meu lado me apoiando e incentivando, sem a sua colaboração sei que até aqui não teria chegado, obrigado por decidir seguir comigo esta etapa da minha vida. Ao meu filho Bernardo, que nada menos é do que tudo na minha vida;

Aos companheiros de laboratório Avelino, Erina, Socorro, Verônica, Rafael, Sabrina, Késia e Yure pela amizade e ajuda nos dias de avaliação e corte do experimento;

Aos amigos Wosney, Felipe e Lucas por compartilharem do espaço de sua casa nos dias de minha estadia e os momentos sempre agradáveis;

Ao professor Rogério Daher, pela orientação nessa experiência valiosa de crescimento profissional e pela atenção e incentivo nessa jornada;

A Universidade Estadual do Norte Fluminense Darcy Ribeiro e ao Programa de PÓS-GRADUAÇÃO em Produção Vegetal pela realização do curso de Mestrado;

A CAPES pela concessão de bolsa de financiamento de atividades do curso;

Ao grupo de campo, Romildo e os técnicos do Centro Estadual de Pesquisas em Agroenergia e Aproveitamento de Resíduos – Campos dos Goytacazes, por toda a ajuda na condução e avaliação do experimento, sem a contribuição deles não teria sido possível esta conquista;

E a todos que de alguma forma contribuíram para que eu pudesse concluir essa importante etapa da vida profissional.

## SUMÁRIO

<b>RESUMO</b> .....	VI
<b>ABSTRACT</b> .....	VIII
<b>1. INTRODUÇÃO</b> .....	1
<b>2. REVISÃO DE LITERATURA</b> .....	4
2.1. Aspectos gerais do Capim elefante.....	4
2.2. O capim elefante como fonte bioenergética.....	5
2.3 Nitrogênio e Potássio na cultura do capim elefante.....	7
<b>3. MATERIAL E MÉTODOS</b> .....	10
3.1. Localização e caracterização da área experimental.....	10
3.1.1 Delineamento.....	12
3.2. Características avaliadas.....	13
3.3. Análise Estatística.....	14
<b>4. RESULTADOS E DISCUSSÃO</b> .....	16
4.1 Análise de Variância.....	16
4.2 Comparações entre médias dos genótipos dentro das diferentes doses de N e K para cada uma das características morfoagronômicas avaliadas.....	19
4.3 Análise de Regressão para as características morfoagronômicas de oito genótipos de Capim elefante.....	29
<b>5. CONCLUSÕES</b> .....	51
<b>6. REFERÊNCIA BIBLIOGRÁFICA</b> .....	53



## RESUMO

ALMEIDA, Brunno de Oliveira; M.Sc., Universidade Estadual do Norte Fluminense Darcy Ribeiro. Maio de 2016. Avaliação da adubação nitrogenada e potássica em oito genótipos de capim elefante para fins energéticos em Campos dos Goytacazes. Orientador: Prof. D.Sc. Rogério Figueiredo Daher.

Tendo em vista a preocupação mundial com o desenvolvimento de mecanismos energéticos alternativos ao petróleo e que a energia da biomassa é de grande atratividade no quesito ambiental por reciclar o CO<sub>2</sub>, o cultivo para fins energéticos do capim elefante (*Pennisetum purpureum* Schum.), planta de grande produção de biomassa e alta capacidade fotossintética, possui grande perspectiva de crescimento. O objetivo desse trabalho foi avaliar as respostas de 8 oito genótipos de capim elefante, com potencial energético, à adubação nitrogenada e potássica com base em características morfoagronômicas. O delineamento experimental foi em blocos casualizados com três repetições no esquema fatorial dentro de parcela subdividida, composto por fator principal (parcelas): genótipos - 8 clones (Cubano Pinda, Vruckwona, IAC-Campinas, Capim Cana D'África, Cameroon, CPAC, IJ 7139, BAG-86) e fatores secundários (subparcelas): potássio (2 níveis) x nitrogênio (3 níveis) – 6 combinações (200x400, 200x1000, 200x1600, 500x400, 500x1000 e 500x1600 kg ha<sup>-1</sup> de KxN). Foram avaliados dois cortes anuais. O experimento foi

implantado no dia 12 de fevereiro de 2014 e corte de uniformização realizado dia 29 de março de 2014. O primeiro corte de avaliação ocorreu no dia 10 de março de 2015 e o segundo corte no dia 15 de março de 2016. Foi realizada análise de variância para as características morfoagronômicas: produção de matéria seca da planta integral (PMS), porcentagem de matéria seca da planta integral (%MS), número de perfilhos por metro linear (NP), altura média das plantas (ALT), diâmetro médio do colmo na base da planta (DC) e largura média da lâmina foliar (LL). Logo após procedeu-se teste de comparação de médias seguido de análise de regressão. Não houve efeito ( $P > 0,05$ ) do fator genótipo para nenhuma característica avaliada. Houve efeito dos demais fatores e suas interações em pelo menos uma característica em cada corte. O estudo dos níveis de N dentro de K demonstrou que o incremento de N na adubação não promoveu aumento de PMS, e sim uma supressão da mesma e que as menores doses de N proporcionaram os maiores valores de %MS. Houve ajuste de modelo linear de 1º da regressão para todas as características em pelo menos um genótipo. Para PMS, os genótipos Capim Cana D'África, CPAC e IJ 7139 evidenciaram uma resposta inversamente proporcional ao incremento de N na adubação. Para %MS os genótipos Cana D'África e IJ 7139 no primeiro ano e Cubano Pinda e BAG-86 no segundo corte demonstraram resposta inversamente proporcional às doses crescentes de N. Para o genótipo CPAC em relação ao NP e para os genótipos Cana D'África, CPAC e IJ 7139 em relação a ALT, a resposta em função do incremento de N na adubação foi diretamente proporcional. Para DC os genótipos CPAC e Vruckwona apresentaram efeito positivo das doses crescentes de N, e o genótipo IJ 7139 correlação negativa. Em relação a LL, os genótipos Cubano Pinda (G1) e IAC-Campinas (G3) demonstraram correlação negativa com o incremento de N na adubação. Os genótipos Vruckwona (G2), CPAC (G6) e BAG-86 (G8) apresentaram resposta diretamente proporcional ao incremento de N. Os resultados são bastante promissores e asseguram o uso dos oito genótipos de capim elefante como fonte alternativa para produção da biomassa.

## ABSTRACT

ALMEIDA, Bruno de Oliveira; M.Sc., Universidade Estadual do Norte Fluminense Darcy Ribeiro. May, 2016. Evaluation of nitrogen and potassium fertilization in eight elephant grass genotypes for energy purposes in Campos dos Goytacazes. Advisor: Prof. D.Sc. Rogério Figueiredo Daher.

In view of the global concern with the development of alternative energy engines to oil and biomass energy is of great attractiveness in environmental Question to recycle CO<sub>2</sub>, growing to elephant grass energy purposes (*Pennisetum purpureum* Schum.), plant with large biomass production and high photosynthetic capacity, has great growth prospects. The objective of this study is to evaluate the responses of 8 eight elephant grass genotypes with potential energy, nitrogen and potassium fertilization by the use of morfoagronomic characteristics. The research will be conducted in PESAGRO experimental area in Campos dos Goytacazes - RJ. The experimental design is the factorial randomized block design with three replications, in the scheme of sub-split plot, composed of main factor (plots): genotypes - 8 clones (Cubano Pinda, Vruckwona, IAC-Campinas, Capim Cana D'Africa, Cameroon, CPAC, IJ 7139, BAG-86) and secondary factors (subplots): potassium (2 levels ) x nitrogen (3 levels) – 6 combinations (200x400, 200x1000, 200x1600, 500x400 500x1000 and 500x1600 kg ha<sup>-1</sup> of KxN). Were evaluated two annual cuts. The experiment was established on March 12, 2014 and the plot-leveling cut was made on March 29, 2014. The first evaluation cut occurred in 10

March 2015 and the second cut in 15 March 2016. It was made analysis of variance for the morfoagronomic characteristics evaluated: dry matter production of the integral plant (SMP), percentage of dry matter of the integral plant (% MS), tillers number per linear meter (NP), plant height (ALT ), average stem diameter at the base of the plant (DC) and average width of the leaf (LL). After this were proceeded mean comparison test followed by regression analysis. There was no effect ( $P > 0.05$ ) genotype factor for any characteristic evaluated in two cuts. There was effect of the other factors and their interactions in at least one characteristic in each cut. The study of N levels within K showed that the increase in N fertilization led to no increase in PMS, but a suppression of the same and that the lower doses of N provided higher % MS values. There was a linear model fitting regression to 1st degree in all characteristics in at least one genotype. For PMS, genotypes Capim Cana D'Africa, CPAC and IJ 7139 showed an inversely proportional response to the increase in N fertilization. For the MS% Cana D'Africa genotypes and IJ 7139 in the first year and Cuban Pinda and BAG-86 in the second cut showed inversely proportional response to increasing doses of N. For CPAC genotype compared to NP and genotypes Capim Cana D'Africa and CPAC in relation to ALT, the response due to the increment in N fertilization was directly proportional. About DC for the CPAC and Vruckwona genotypes show a inversely proportional response to increasing doses of N, and the IJ 7139 genotype was positively influenced. For the LL, the Cubano Pinda genotypes (G1) and IAC-Campinas (G3) showed an inverse response to the increase in N fertilization. The Vruckwona (G2) genotypes, CPAC (G6) and BAG-86 (G8) were positively influenced by the increase of N. The results are very promising and ensure the use of the eight elephant grass genotypes as an alternative source for the production of biomass.

## 1. INTRODUÇÃO

A produção de material energético alternativo de biomassa vegetal representa hoje um dos grandes desafios para a pesquisa, já que a continuação da queima desenfreada de petróleo, além de ser finita, contribui para o efeito estufa que ameaça o equilíbrio do clima (Morais, 2008). Além disso, a queima da biomassa recicla o CO<sub>2</sub> uma vez que ele é retirado da atmosfera pela fotossíntese, ao contrário do que acontece na queima dos combustíveis fósseis. Em países tropicais como o Brasil, a produção de material energético a partir da biomassa vegetal é favorecida por haver um regime abundante de chuvas, temperaturas elevadas e disponibilidade de energia luminosa (Quesada, 2005).

Atualmente, têm-se muitos cultivos dedicados à produção de biomassa a fim de promover grandes ganhos com a geração de energia renovável, principalmente em regiões de origem tropical e subtropical, devido à grande disponibilidade de energia solar, bem como de terras agricultáveis e recursos hídricos, condições estas encontradas no Brasil. Dentre estes cultivos se destacam dois tipos: as florestas energéticas, especialmente compostas por espécies de rápido crescimento como o eucalipto e as poáceas semiperenes, como a cana-de-açúcar e o capim elefante, que possuem elevada eficiência fotossintética na fixação do carbono atmosférico por apresentarem metabolismo do tipo C4 (Marafon et al., 2010).

O capim elefante (*Pennisetum purpureum* Schum.) é uma poácea forrageira bastante difundida no Brasil, suas principais características são alta capacidade de produção de biomassa e alta capacidade fotossintética. Essas características, quando associadas a outras como teores de fibra, lignina e à relação C:N, fazem desta cultura uma fonte alternativa de energia. (Sousa, 2013).

Nos últimos anos, a biomassa de capim elefante tem sido alvo de estudos com foco na sua utilização como combustível sólido devido ao seu elevado potencial para a produção de energia renovável e à viabilidade para utilização como fonte renovável de energia, a começar pelo seu menor ciclo de desenvolvimento e também pela capacidade de produzir o dobro de toneladas anualmente de biomassa seca por hectare quando comparado ao eucalipto, que é a principal fonte empregada na geração de energia por combustão direta (Marafon et al., 2010).

O capim elefante é reconhecidamente uma das poáceas forrageiras de mais alto potencial produtivo, sendo então de elevada extração de nutrientes, principalmente os macronutrientes, mais ainda quando é utilizado para corte.

A literatura sobre o efeito da adubação nitrogenada em capim elefante é vasta, e tem mostrado efeitos pronunciados na produção de matéria seca e proteína bruta (Novo, 2015; Oliveira et al., 2015; Santos et al., 2014). Entretanto, para que esses efeitos se evidenciem, há necessidade de que outros fatores, relativos a clima, solo, vegetação, etc., não sejam limitantes ao crescimento da planta. Quando os fatores citados não são limitantes, pode-se afirmar que a produtividade do capim elefante é controlada pelo fornecimento de nitrogênio (Monteiro et al., 1994).

Devido à sua elevada produção de matéria seca a cultura do capim elefante extrai do solo quantidades apreciáveis de nutrientes, como Ca, S e sobretudo K (Santos et al., 2012), indicando que a nutrição potássica é fundamental para um adequado programa de fertilização do capim elefante.

Os genótipos avaliados neste trabalho também foram objeto de pesquisa de alguns projetos (Oliveira; 2012, Barbé, 2012; Santos, 2013; Sant'ana, 2013; Oliveira, 2014; Menezes, 2014; Rocha, 2015 e Novo, 2015) conduzidos pelo programa de melhoramento genético de capim elefante da Universidade Estadual do Norte Fluminense Darcy Ribeiro (UENF) através do Laboratório de

Engenharia Agrícola (LEAG), com o objetivo de obter materiais com alta produtividade e qualidade superiores na produção de biomassa e consequentemente gerar maior desenvolvimento econômico na região Norte e Noroeste Fluminense.

A adubação nitrogenada é um dos componentes que mais demandam energia na produção agropecuária, chegando a responder por até 50% de toda energia consumida nas etapas agrícolas de um sistema de produção (Flores, 2009). Assim, o ideal é produzir biomassa com altos teores de fibras, lignina e celulose, com alta produção de matéria seca e baixo consumo de fertilizantes nitrogenados, para que esta planta proporcione biomassa com qualidade para fins energéticos e seu rendimento em energia seja significativamente positivo (Borges et al., 2016).

O objetivo deste trabalho é realizar avaliações dos efeitos de diferentes doses de adubação nitrogenada e potássica em características morfoagronômicas de oito genótipos de capim elefante de elevada produção de biomassa nas condições edafoclimáticas de Campos dos Goytacazes, RJ.

## 2. REVISÃO DE LITERATURA

### 2.1. Aspectos gerais do Capim elefante

O capim elefante (*Pennisetum. purpureum* Schum.) pertence à família Poaceae, à subfamília Panicoideae, à tribo Paniceae, ao gênero *Pennisetum* e à seção *Penicillaria*. A tribo Paniceae reúne os mais importantes gêneros de plantas forrageiras tropicais, como *Brachiaria*, *Panicum*, *Melinis*, *Setaria*, *Axonopus* e *Acroceras* (Brunken, 1977).

Tem origem no continente Africano, e ocorre naturalmente em diversas regiões cuja precipitação seja superior a 1000 mm por ano. A partir de seu reconhecimento como forrageira, com alto valor para alimentação de rebanhos, principalmente bovinos, o capim elefante se difundiu por diversos países, sendo encontrado em regiões tropicais e subtropicais (Bogdan, 1977).

No Brasil, foram relatadas duas introduções da poácea, sendo uma no Rio Grande do Sul, com as estacas trazidas dos Estados Unidos, em 1920; e outra em 1921, no estado de São Paulo, oriunda de Cuba (Faria, 1994).

É uma planta perene, de porte ereto, crescimento cespitoso, com altura média variando de 3,5 a 4,0 m e com touceiras de 20 a 200 perfilhos; suas raízes são grossas e rizomatosas; os colmos são cilíndricos e cheios; as folhas medem até 125 cm de comprimento por 4 cm de largura e apresentam coloração verde clara ou escura e em alguns casos até roxas; sua inflorescência é primária terminal do tipo panícula; e abundante lançamento de



perfilhos aéreos e basais. É uma espécie protogínica, e alógama (Carvalho, 1985).

As cultivares têm sido divididas em grupos de acordo com a época de florescimento, pilosidade da planta, diâmetro do colmo, formato da touceira, largura da folha, número e tipo de perfilho, esses grupos são: Anão, Cameroon, Mercker, Napier e os Híbridos (Pereira, 1994).

## **2.2. O capim elefante como fonte bioenergética**

O cenário energético mundial vem ganhando cada vez mais atenção, pois a principal fonte de energia utilizada são os combustíveis de origem fóssil e estes apresentam problemas como a emissão de gases poluentes além de possivelmente não conseguirem acompanhar o crescimento da demanda futura (Pacheco, 2006).

Na medida em que se percebe o esgotamento do modelo energético baseado em combustíveis não renováveis, em virtude da inevitável depleção na sua produção, aumento dos custos de extração, e uso crescente e diversificado em produtos mais nobres como os polímeros e plásticos, a produção atual de culturas para biomassa moderna assume o desafio de oferecer os recursos e as principais soluções estratégicas, com o verdadeiro propósito de resolver o grande dilema de fornecimento presente e futuro de energia para nossa sociedade (Bajay & Ferreira, 2005).

Assim, há um interesse crescente tanto de países industrializados quanto em desenvolvimento em desenvolver sistemas de produção de bioenergia economicamente viáveis que possam substituir o uso de combustíveis fósseis. Este esforço está sendo realizado para reduzir os gases do efeito estufa, os custos de produção de energia e aumentar a autossuficiência energética dos países (Samson et al., 2005).

Segundo Vasconcelos (2002) a energia da biomassa, nada mais é que a energia solar, convertida em energia química e armazenada através do metabolismo das plantas pela fotossíntese. A renovação na biomassa se dá através do chamado ciclo do carbono. A decomposição ou a queima da matéria orgânica ou de seus derivados provoca a liberação de CO<sub>2</sub> na atmosfera. As

plantas, através da fotossíntese, transformam o CO<sub>2</sub> e água nos hidratos de carbono, que compõem sua massa viva, liberando oxigênio. Desta forma, a utilização da biomassa, desde que não seja de maneira extrativista, não altera a composição média da atmosfera ao longo do tempo (Carioca & Arora, 1984).

Quanto maior for o crescimento da massa vegetal em um período curto de tempo, mais eficiente será o aproveitamento da energia solar pela planta. Neste sentido, as poáceas forrageiras apresentam crescimento mais acelerado que outras fontes vegetais, como as lenhosas (Azevedo, 2003).

O Capim elefante é a poácea perene C4 mais reconhecida como cultura energética devido às suas vantagens: crescimento rápido, resistência a doenças, adaptabilidade, pouco manejo, e fácil propagação (Tsai, 2009).

A cultura de capim elefante é altamente eficiente na fixação de CO<sub>2</sub> atmosférico durante o processo de fotossíntese para a produção de biomassa vegetal (Lemus et al., 2002).

Sua estrutura morfológica é bastante semelhante à do bagaço de cana-de-açúcar, representando a seguinte composição: 65% de fibras e 35% de material não fibroso (Morais, 2008). Segundo Kauter et al., (2006), a biomassa de plantas que apresentam teor de fibras acima de 30% já pode ser adaptada para produção de energia.

Além de crescer muito rapidamente, o capim elefante tolera solos mais pobres em nutrientes do que espécies já usadas como fontes de energia, como o bagaço da cana-de-açúcar e o eucalipto, e gera uma quantidade maior de biomassa (Santos, 2013). Enquanto que o eucalipto, a árvore mais cultivada no Brasil para produzir celulose e carvão vegetal, produz 7,5 toneladas de biomassa seca por hectare ao ano, em média, e até 20 toneladas nas melhores condições, o capim elefante pode produzir de 30 a 40 toneladas (Santos et al., 2014). Oliveira et al., (2014) obtiveram uma produção de matéria seca de 78,01 t ha<sup>-1</sup> com corte após um ano de crescimento.

Em experimentos com capim elefante visando à produção de carvão vegetal Quesada (2005) obteve altas produtividades de biomassa com teores de fibras próximos a 55% e 50% em colmos e folhas, respectivamente. Segundo o autor, esses valores são mais baixos que os de algumas espécies utilizadas para a mesma finalidade, como o Eucalipto; porém levando-se em conta que o eucalipto leva em média sete anos para ser cortado, o capim

elefante leva vantagem, pois nesse período podem ser feitos até 14 cortes (2 cortes por ano) superando substancialmente o eucalipto em produtividade, compensando assim um menor percentual de lignina (Zanetti, 2010).

Quando a madeira é submetida ao processo de combustão, seu rendimento energético depende de sua constituição química e dos teores de celulose, hemicelulose, lignina e outros compostos que influenciam na produção de tal energia (Quirino et al., 2005). Assim, quando o propósito da produção de capim elefante passa da alimentação animal para a produção energética por combustão, as características desejáveis também mudam, desse modo não mais importa uma planta rica em proteína para a alimentação de bovinos, e sim uma planta que seja rica em fibras e lignina, aliada a alta produção de biomassa, para que a biomassa a ser utilizada com fins energéticos tenha boa qualidade (Morais, 2008).

### **2.3 Nitrogênio e Potássio na cultura do capim elefante**

Entre os macronutrientes, o nitrogênio e o potássio possuem um papel fundamental para a nutrição das plantas. O nitrogênio, porque é um constituinte essencial das proteínas e interfere diretamente no processo fotossintético, pela sua participação na molécula de clorofila, e o potássio, por ser o cátion em maior concentração nas plantas, sendo um nutriente com relevantes funções fisiológicas e metabólicas, como ativação de enzimas, fotossíntese, translocação de assimilados e também absorção de nitrogênio e síntese proteica, tornando-se, portanto, limitante em sistema com utilização intensiva de solos cultivados (Andrade et al., 2003).

Nos agrossistemas, o adubo nitrogenado é o principal veículo de adição de N e um dos insumos de maior importância pelo desempenho crescente na produtividade vegetal e pelo atendimento da demanda de alimentos (Lopes, 2007).

Na literatura, o número de relatos sobre o efeito da adubação nitrogenada em capim elefante é grande, e têm sido mostrados efeitos pronunciados aumentando diversas características como matéria seca, proteína bruta, relação folha/colmo, número de perfilhos, altura de plantas entre

outras (Vitor et al., 2009; Andrade et al., 2000; Cruz et al., 2010; Santos et al., 2014; Novo, 2015). Entretanto, para que esses efeitos se evidenciem, há necessidade de que outros fatores, relativos a clima, solo, vegetação, etc., não sejam limitantes ao crescimento da planta. Quando os fatores citados não são limitantes, pode-se afirmar que a produtividade do capim elefante é controlada pelo fornecimento de nitrogênio (Monteiro et al., 1994).

Tratando-se de uma espécie de alta produção, deve-se considerar que as necessidades de nutrientes estão relacionadas com o potencial produtivo. O capim elefante responde a doses crescentes de nitrogênio (Mistura et al., 2006), uma vez que seu melhoramento sempre visou finalidades forrageiras, que necessitam de teores elevados de proteína e de baixos níveis de fibra para ter boa qualidade como alimento animal (Flores, 2009).

Na Costa Rica, Vicente-Chandler et al., (1959) estabeleceram produção de 84.800 kg MS ha<sup>-1</sup> ano<sup>-1</sup>, sob elevada fertilização nitrogenada, e com precipitações anuais de 2.000 mm, com respostas positivas à aplicação de até 1.800 kg N ha<sup>-1</sup> ano<sup>-1</sup>.

Segundo Corsi (1984), a adubação nitrogenada pode reduzir a porcentagem de fibras das plantas por estimular o crescimento de tecidos novos, que possuem menores teores de carboidratos estruturais na matéria seca. Paradoxalmente, o fornecimento de nitrogênio em doses elevadas, aliado a condições climáticas favoráveis, pode acelerar a maturidade e senescência da planta, limitando o efeito benéfico da adubação nitrogenada sobre os valores de fibra, quando se objetiva a obtenção de forragem. No entanto, isto pode ser vantajoso para o capim elefante produzido para fins energéticos.

Nas plantas o potássio não faz parte de nenhum composto orgânico e, portanto não desempenha nenhuma função estrutural. Apesar disso ele desempenha funções vitais no metabolismo vegetal como a ativação enzimática, abertura e fechamento estomático influenciando a osmorregulação e a assimilação de CO<sub>2</sub>, e ainda favorece o carregamento e descarregamento do floema em fotossintatos, proteínas e compostos nitrogenados. Plantas deficientes em potássio apresentam acúmulo de carboidratos solúveis, decréscimo do nível de amido e acúmulo de compostos nitrogenados solúveis como aminoácidos (Marschner, 1995).

De acordo com Mistura et al. (2006), no cultivo de capim elefante utilizado em sistema de corte, e também de pastagem, pouco se conhece sobre o efeito do potássio na produção de biomassa. Ainda destaca que adubação potássica reveste-se de uma importância muito grande, especificamente quando a utilização da forrageira é feita sob sistema de corte. Por apresentar grande capacidade de produção de biomassa, a remoção desse nutriente devido ao corte e transporte para outras áreas, que não a de produção, acarreta geralmente em grandes problemas de desequilíbrio de potássio no solo.

### 3. MATERIAL E MÉTODOS

#### 3.1. Localização e caracterização da área experimental

O experimento foi conduzido na área de convênio do Centro Estadual de Pesquisas em Agroenergia e Aproveitamento de Resíduos da PESAGRO-Rio, em Campos dos Goytacazes com a Universidade Estadual do Norte Fluminense- UENF, na região Norte Fluminense. Localizado a 21° 44' 43" de latitude sul e 41° 18' 29" de longitude oeste com altitude de 10 m. O clima da região Norte Fluminense é classificado como do tipo Aw de Köppen, tropical quente e úmido, com período seco no inverno, chuvoso no verão e precipitação anual em torno de 1.152 mm (Köppen 1948). A Figura 1 mostra os dados de precipitação pluviométrica mensal, verificados durante o período experimental, obtidos na Estação Evapotranspirométrica – setor de Irrigação e Agrometeorologia da UENF/PESAGRO (Campos dos Goytacazes – RJ). O solo é classificado como Latossolo Amarelo (Embrapa, 2013) e na Tabela 1 estão apresentados os valores do resultado de análise de fertilidade do solo da área experimental.

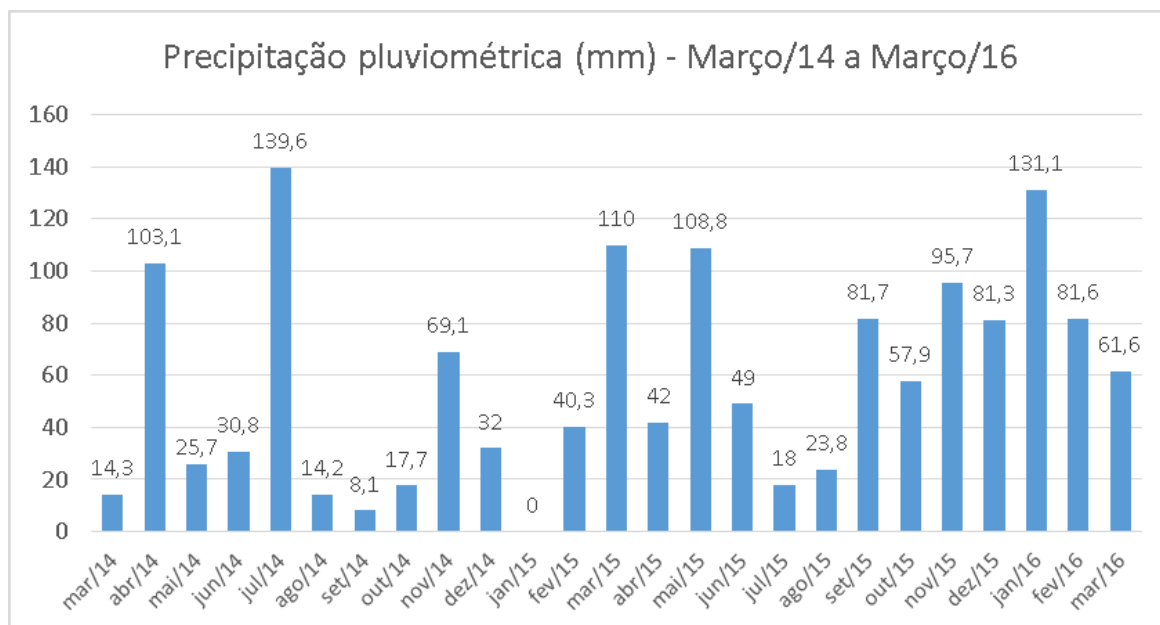


Figura 1. Dados pluviométricos (mm) organizados em meses, coletados nas proximidades da área experimental durante a execução do trabalho (março de 2014 a março de 2016). Fonte: Estação Evapotranspirométrica do Centro Estadual de Pesquisa em Agroenergia e Aproveitamento de Resíduos – Pesagro/Rio, Campos dos Goytacazes.

Tabela 1. Análise do solo realizada antes do plantio dos genótipos de capim elefante na área experimental (PESAGRO, Campos dos Goytacazes, RJ)

<b>pH H<sub>2</sub>O</b>	<b>P</b>	<b>K</b>	<b>Ca</b>	<b>Mg</b>	<b>Al</b>	<b>H+Al</b>	<b>Na</b>	<b>CTC</b>	<b>V</b>	<b>MO</b>
	--- mg.dm <sup>-3</sup> ---		----- cmolc.dm <sup>-3</sup> -----					----- % -----		g.dm <sup>-3</sup>
5,7	7	121	3,8	2,5	0	3,6	0,1	10,2	65	26,5

CTC – capacidade de troca catiônica a pH 7,0; V – saturação de bases; MO – matéria orgânica.

### 3.1.1 Delineamento

O delineamento experimental foi o de blocos casualizados com três repetições, no esquema fatorial dentro de parcelas subdivididas, composto por fator principal (parcelas): genótipos - 8 clones (Cubano Pinda, Vruckwona, IAC-Campinas, Capim Cana D'África, Cameroon, CPAC, IJ 7139, BAG-86) e fatores secundários (subparcelas): potássio (2 níveis) x nitrogênio (3 níveis) – 6 combinações (200x400, 200x1000, 200x1600, 500x400, 500x1000 e 500x1600 kg ha<sup>-1</sup> de KxN). Cada bloco foi composto por 8 linhas de 12m de comprimento cada uma plantada com um dos 8 genótipos, desse modo cada linha correspondeu a uma parcela experimental. O espaçamento entre as linhas foi de 1,5m. Cada linha foi dividida em subparcelas de 2m totalizando 6 subparcelas que receberam os tratamentos. Considerou-se uma área útil de 1,5 m<sup>2</sup> dentro da subparcela para retirada das amostras que seriam avaliadas. Os genótipos utilizados no experimento são provenientes do Banco Ativo de Germoplasma de Capim-elefante (BAGCE) da Embrapa Gado de Leite, localizado em Coronel Pacheco – MG e foram selecionados com base no florescimento, sendo escolhidos os genótipos identificados como os de florescimento mais tardio. Os genótipos escolhidos estão identificados na Tabela 2.

Tabela 2. Identificação dos genótipos do BAGCE avaliados

BAGCE	Sigla	Identificação
18	G1	Cubano Pinda
40	G2	Vruckwona
42	G3	IAC-Campinas
44	G4	Capim Cana D'África
55	G5	Cameroon
56	G6	CPAC
63	G7	IJ 7139
86	G8	BAG-86



O experimento foi instalado em 12 de fevereiro de 2014. Para a instalação do experimento foi utilizado o sistema convencional de preparo do solo com grade aradora. Após o preparo do solo foram abertos sulcos de plantio.

A adubação química de plantio para estabelecimento foi efetuada com base nos resultados da análise química e no requerimento nutricional da espécie.

Para o controle de plantas invasoras, foi realizada capina manual com enxada nas entre linhas e nas linhas de cultivo, realizada de acordo com a recomendação para cultura (Freire et al., 2013).

O corte de uniformização foi realizado no dia 29 de março de 2014 (45 dias após o plantio) com finalidade de proporcionar um crescimento uniforme das brotações. Durante cada ciclo de avaliação ( 2 anos) a adubação foi dividida em 6 aplicações conforme a ocorrência de chuvas. O primeiro corte para avaliação ocorreu em 10 de março de 2015 e o segundo corte em 15 de março de 2016.

### **3.2. Características avaliadas**

a) produção de matéria seca da planta integral, em  $\text{kg ha}^{-1}$ (PMS): A biomassa de cada parcela (1 m) foi pesada fresca, integralmente, em seguida foram retiradas subamostras, as quais foram picadas e acondicionadas em sacos de papel para secagem em estufa a  $65^{\circ}\text{C}$ . Após 72h as amostras foram novamente pesadas para obtenção do resultado das amostras secas ao ar (ASA) (Silva e Queiroz, 2002);

b) porcentagem de matéria seca da planta integral (%MS): Posteriormente a ASA foi moída em moinho tipo Willey com peneira de 1 mm e foram retiradas amostras de 2 g e levadas à estufa de secagem por 16h a  $105^{\circ}\text{C}$  para obtenção da amostra seca em estufa (ASE). A %MS foi estimada através da relação entre os valores de ASA e ASE;

c) número de perfilhos por metro linear (NP) - obtido pela contagem do número de perfilhos com altura superior a 70 cm contidos na área útil da subsubparcela, momentos antes do corte de avaliação;

d) altura média das plantas (ALT) - expressa em m, medida com régua graduada em cm, tomada com base na altura média das plantas na parcela, medindo-se a partir do solo até o ápice das folhas eretas, momentos antes do corte de avaliação;

e) diâmetro médio do colmo na base da planta (DC) - expresso em mm, medido a 10 cm do nível do solo através do uso de paquímetro digital, momentos antes do corte de avaliação;

f) largura média da lâmina foliar (LL) – expressa em cm, medida com régua milimetrada no terço médio da lâmina foliar de três amostras das plantas inteiras.

### 3.3. Análise Estatística

As análises foram feitas com auxílio dos programas Genes (Cruz, 2013) e SAEG versão 9.0, da Universidade Federal de Viçosa.

Foi realizada análise de variância para as características avaliadas no modelo de delineamento estatístico de blocos ao acaso, no esquema fatorial dentro de parcelas subdivididas, conforme descrito a seguir:

$$y_{ijkl} = \mu + B_l + G_i + \varepsilon_a + N_j + G_i N_j + K_k + G_i K_k + N_j K_k + G_i N_j K_k + \varepsilon_b$$

em que:

$Y_{ijkl}$  = valor observado relativo ao i-ésimo genótipo, na j-ésima dose de nitrogênio, na k-ésima dose de potássio e no l-ésimo bloco;

$\mu$  = média geral do experimento;

$G_i$  = efeito do i-ésimo genótipo;

$B_l$  = efeito do l-ésimo bloco;

$\varepsilon_a$  = efeito do erro a, associado ao i-ésimo genótipo no l-ésimo bloco;

$N_j$  = efeito da j-ésima dose de nitrogênio;

$G_i N_j$  = efeito da interação do i-ésimo genótipo com a j-ésima dose de nitrogênio;

$K_k$  = efeito da k-ésima dose de potássio;

$G_iK_k$  = efeito da interação do i-ésimo genótipo com a k-ésima dose de potássio;

$N_jK_k$  = efeito da interação da j-ésima dose de nitrogênio com k-ésima dose de potássio;

$G_iN_jK_k$  = efeito da interação do i-ésimo genótipo com j-ésima dose de nitrogênio e k-ésima dose de potássio;

$\varepsilon_b$  = efeito do erro b associado ao i-ésimo genótipo com j-ésima dose de nitrogênio e k-ésima dose de potássio e no l-ésimo bloco.

$\varepsilon_a$  e  $\varepsilon_b \sim \text{NID}(0, \sigma_{\varepsilon}^2, a, b)$

A tabela 3 abaixo especifica as fontes de variação, bem como os graus de liberdade para o modelo de parcelas subdivididas.

Tabela 3. Análise de variância individual, no esquema de parcelas subdivididas

<b>FV</b>	<b>GL</b>	<b>QM</b>	<b>F</b>
R	(r - 1)	QMR	
G	(a - 1)	QMG	QMG/QMErro(a)
Erro(a)	(r - 1)(a - 1)	QMErro(a)	
<b>PARCELA</b>	<b>(ar - 1)</b>		
N	(b - 1)	QMN	QMN/QMErro(b)
G x N	(a - 1)(b - 1)	QMGN	QMGN/QMErro(b)
K	(c - 1)	QMK	QMK/QMErro(b)
G x K	(a - 1)(c - 1)	QMGK	QMGK/QMErro(b)
N x K	(b - 1)(c - 1)	QMNK	QMNK/QMErro(b)
G x N x K	(a - 1)(b - 1)(c - 1)	QMGNK	QMGNK/QMErro(b)
Erro(b)	(abc - a)(r - 1)	QMErro(b)	

Efetou-se um teste de comparações múltiplas pelo método de Tukey, em nível de significância de 5% estudando contrastes entre médias do fator K dentro do fator N. Posteriormente foi utilizada análise de regressão polinomial conjunta para o modelo linear de 1º grau, com as respectivas análises de variância de regressão, testando as significâncias das fontes de variação devido à regressão e devido aos desvios de regressão.

## 4. RESULTADOS E DISCUSÃO

### 4.1 Análise de Variância

Houve efeito significativo ( $P < 0,05$ ) dos fatores estudados exceto para o fator genótipo. Também houve efeito de interações em pelo menos uma característica ao menos em um dos anos avaliados (Tabela 4). Em uma análise entre os cortes, observa-se que as fontes de variação apresentaram significância estatística do efeito de forma diferenciada nas características avaliadas.

Não houve efeito ( $P > 0,05$ ) do fator G para nenhuma característica avaliada nos dois cortes. Para a característica PMS houve efeito para todos os fatores (excetuando-se G) e interações no segundo ano de avaliação e apenas para o fator N no primeiro ano. Para a característica %MS houve significância estatística do efeito apenas para o fator N no primeiro ano de avaliação. Em relação à característica NP apenas houve efeito para a interação dupla KxN no segundo corte. Apenas para o fator N, no primeiro corte, houve efeito para a característica ALT. Para DC houve efeito apenas do fator N no segundo ano de avaliação. Apenas a interação dupla KxG apresentou efeito significativo, no primeiro ano, para a característica LL.

Os valores dos coeficientes de variação (CV) para as variáveis estudadas se apresentaram de baixos a muito altos, mas podendo ser aceitáveis. Segundo Fonseca & Martins (1996), os coeficientes de variação

indicam a precisão do experimento e, em ensaios agrícolas de campo, podem ser considerados baixos se inferiores a 10%, médios, entre 10% a 20%, altos, entre 20% e 30%, e muito altos, para valores superiores a 30%. Porém, de acordo com Pimentel-Gomes (2000), esses valores da faixa de classificação são muito generalistas e não levam em consideração as particularidades da cultura, bem como da característica avaliada. Portanto, esses valores podem ser aceitáveis, devido às características em estudo serem governadas por muitos genes e bastante influenciadas pelo ambiente.

Tabela 4. Resumo da análise de variância das características morfoagronômicas dos oito genótipos de capim elefante (Cubano Pinda, Vruckwona, IAC-Campinas, Capim Cana D'África, Cameroon, CPAC, IJ 7139 e BAG-86) em função das doses de adubação nitrogenada (600, 1000 e 1600 kg ha<sup>-1</sup> de N) e potássica (200, 500 kg ha<sup>-1</sup> de K<sub>2</sub>O), Campos dos Goytacazes - RJ, 2014 a 2015.

FV	GL	QUADRADO MÉDIO (QM)											
		CORTE 1						CORTE 2					
		PMS	%MS	NP	ALT	DC	LL	PMS	%MS	NP	ALT	DC	LL
<b>BLOCO</b>	2	218,59	169,29	78,11	0,009	90,62	3,68	460,64	12,83	205,53	0,048	0,94	0,04
<b>G</b>	7	76,19 <sup>ns</sup>	15,47 <sup>ns</sup>	37,33 <sup>ns</sup>	0,028 <sup>ns</sup>	1,29 <sup>ns</sup>	0,45 <sup>ns</sup>	335,47 <sup>ns</sup>	10,48 <sup>ns</sup>	211,71 <sup>ns</sup>	0,039 <sup>ns</sup>	0,20 <sup>ns</sup>	0,035 <sup>ns</sup>
<b>ERRO(a)</b>	14	95,79	34,80	139,03	0,067	4,65	0,28	257,52	41,0	215,97	0,029	0,15	0,043
<b>(Parcela)</b>	23												
<b>N</b>	2	475,81*	144,99*	248,26 <sup>ns</sup>	0,35*	6,66 <sup>ns</sup>	0,12 <sup>ns</sup>	415,57*	77,43 <sup>ns</sup>	57,63 <sup>ns</sup>	0,020 <sup>ns</sup>	0,016*	0,11 <sup>ns</sup>
<b>N*G</b>	14	131,66 <sup>ns</sup>	17,53 <sup>ns</sup>	134,94 <sup>ns</sup>	0,028 <sup>ns</sup>	1,74 <sup>ns</sup>	0,28 <sup>ns</sup>	230,28*	40,92 <sup>ns</sup>	73,27 <sup>ns</sup>	0,012 <sup>ns</sup>	0,041 <sup>ns</sup>	0,036 <sup>ns</sup>
<b>K</b>	1	312,28 <sup>ns</sup>	0,756 <sup>ns</sup>	90,25 <sup>ns</sup>	0,015 <sup>ns</sup>	3,00 <sup>ns</sup>	0,55 <sup>ns</sup>	24,27*	84,96 <sup>ns</sup>	87,11 <sup>ns</sup>	0,017 <sup>ns</sup>	0,010 <sup>ns</sup>	0,003 <sup>ns</sup>
<b>K*G</b>	7	33,09 <sup>ns</sup>	12,40 <sup>ns</sup>	48,88 <sup>ns</sup>	0,032 <sup>ns</sup>	3,82 <sup>ns</sup>	0,49*	5,35*	0,67 <sup>ns</sup>	343,05 <sup>ns</sup>	0,002 <sup>ns</sup>	0,087 <sup>ns</sup>	0,017 <sup>ns</sup>
<b>K*N</b>	2	84,25 <sup>ns</sup>	8,14 <sup>ns</sup>	42,52 <sup>ns</sup>	0,001 <sup>ns</sup>	7,04 <sup>ns</sup>	0,23 <sup>ns</sup>	142,21*	12,15 <sup>ns</sup>	56,19*	0,017 <sup>ns</sup>	0,014 <sup>ns</sup>	0,015 <sup>ns</sup>
<b>K*N*G</b>	14	63,83 <sup>ns</sup>	29,83 <sup>ns</sup>	59,44 <sup>ns</sup>	0,037 <sup>ns</sup>	1,82 <sup>ns</sup>	0,35 <sup>ns</sup>	345,56*	47,75 <sup>ns</sup>	140,03 <sup>ns</sup>	0,014 <sup>ns</sup>	0,046 <sup>ns</sup>	0,022 <sup>ns</sup>
<b>ERRO(b)</b>	80	95,70	25,90	88,13	0,036	2,91	0,23	181,95	30,15	104,77	0,026	0,036	0,023
<b>Média geral</b>		31,89	28,13	32,74	3,32	1,68	6,06	40,89	35,67	38,85	3,03	1,69	5,11
<b>CV (%)</b>		30,68	18,09	28,68	5,70	10,16	7,94	32,98	15,39	26,35	5,32	11,24	2,97

(\* e ns) significativo em nível de 5% e não significativo pelo teste F. Produção de matéria seca integral da planta em t ha<sup>-1</sup> = PMS; Percentagem de matéria seca integral = %MS; Número de perfilhos m<sup>-1</sup> linear = NP; Altura média da planta em metros = ALT; Diâmetro médio de colmo em centímetros = DC; Largura média da lâmina foliar em centímetros = LL.

## 4.2 Comparações entre médias dos genótipos dentro das diferentes doses de N e K para cada uma das características morfoagronômicas avaliadas

Como se observa na Tabela 5 houve diferença estatisticamente significativa entre os genótipos pelo teste de Tukey ( $P < 0,05$ ) para as características PMS, %MS e DC nas doses N3, N1 e N3, respectivamente, no segundo corte, e para LL no primeiro corte, nas doses N1 e N3. Para as demais características em seus respectivos cortes, não houve diferença estatisticamente significativa entre os genótipos.

Para a característica PMS, na dose N3K2, o genótipo G2 (Vruckwona) foi o único que se diferenciou da menor média observada no segundo corte. Em ambos os cortes a maioria dos genótipos apresentou maiores valores de PMS com a dosagem mínima ( $600 \text{ kg ha}^{-1}$ ) de N em relação à máxima ( $1600 \text{ kg ha}^{-1}$ ), situação similar a observada por Novo (2015), que ao trabalhar com doses crescentes de N e  $\text{K}_2\text{O}$  em 3 genótipos de capim elefante durante 2 anos em Bom Jesus do Itabapoana, observou estimativas elevadas de PMS na dose mínima de N ( $100 \text{ kg ha}^{-1}$ ). Analisando ambos os cortes nota-se que as médias variaram de 26,70 a 59,81  $\text{t ha}^{-1}$ , valores estes que são similares aos obtidos por Novo (2015), que variaram de 40,32 a 53,60  $\text{t ha}^{-1}$  para as doses de 800 e 400  $\text{kg ha}^{-1}$  de N e  $\text{K}_2\text{O}$ , respectivamente.

Os valores de PMS encontrados neste trabalho, que variaram de 24 – 48,15 (Cubano Pinda); 23,63 – 59,81 (Vruckwona); 28,38 – 51,86 (IAC-Campinas); 22,65 – 51,94 (Capim Cana D'África); 26,91 – 46,04 (Cameroon); 22,93 – 50,70 (CPAC); 24,45 – 57,78 (IJ 7139) e 21,22 – 43,48 (BAG-86)  $\text{kg ha}^{-1}$ , foram similares ou superiores aos resultados encontrados por Oliveira et al., (2014), que trabalharam com 85 genótipos de capim elefante em dois cortes anuais sob doses menores de N e  $\text{K}_2\text{O}$  (28 e 24  $\text{kg ha}^{-1}$ ) para fins energéticos em Campos dos Goytacazes – RJ. Em seu trabalho, observaram para os valores médios de PMS dos citados genótipos variando de 27,51 – 41,38; 35,14 – 39,32; 38,00 – 42,73; 25,64 – 41,82; 47,20 – 47,70; 36,65 – 40,04; 46,23 – 51,81 e 27,38 – 29,54  $\text{kg ha}^{-1}$ , nessa ordem.

Tabela 5. Valores médios das características morfoagronômicas avaliadas em oito genótipos de capim elefante (Cubano Pinda, Vruckwona, IAC-Campinas, Capim Cana D'África, Cameroon, CPAC, IJ 7139 e BAG-86) sob diferentes doses de nitrogênio (N1 = 400, N2 = 1000, N3 = 1600 kg ha<sup>-1</sup> de N) e potássio (K1 = 200 e K2 = 500 kg ha<sup>-1</sup> de K<sub>2</sub>O) durante dois anos de cultivo para fins energéticos, Campos dos Goytacazes - RJ, 2014 a 2016

		Produção de Matéria Seca – PMS (t ha <sup>-1</sup> )					
Doses de K kg ha <sup>-1</sup>	GEN	Corte 1			Corte 2		
		Doses de N (kg ha <sup>-1</sup> )			Doses de N (kg ha <sup>-1</sup> )		
		N1	N2	N3	N1	N2	N3
K1	G1	31,18 a	27,43 a	27,36 a	47,26 a	32,85 a	31,85 a
	G2	30,80 a	39,63 a	24,19 a	49,55 a	55,13 a	35,28 a
	G3	40,49 a	28,38 a	35,91 a	51,86 a	48,63 a	41,64 a
	G4	28,72 a	30,73 a	22,65 a	41,55 a	30,26 a	41,80 a
	G5	31,25 a	32,73 a	27,70 a	31,62 a	29,32 a	46,04 a
	G6	35,05 a	31,09 a	24,31 a	34,70 a	47,70 a	46,74 a
	G7	35,46 a	31,14 a	24,45 a	57,78 a	35,78 a	49,24 a
	G8	26,70 a	36,32 a	26,24 a	40,06 a	43,34 a	21,22 a
K2	G1	39,22 a	28,96 a	23,99 a	30,40 a	48,15 a	40,38 ab
	G2	35,91 a	42,65 a	23,63 a	55,13 a	36,29 a	59,81 a
	G3	38,68 a	31,02 a	34,07 a	43,54 a	45,45 a	29,36 b
	G4	33,70 a	27,46 a	33,11 a	51,94 a	41,54 a	35,02 ab
	G5	44,23 a	26,91 a	28,90 a	29,20 a	42,05 a	42,44 ab
	G6	37,77 a	22,93 a	29,20 a	50,70 a	45,74 a	29,81 b
	G7	36,97 a	33,56 a	44,61 a	55,10 a	29,70 a	26,02 b
	G8	32,22 a	43,38 a	27,54 a	36,07 a	29,22 a	38,43 ab

Médias seguidas pela mesma letra minúscula na vertical não diferem estatisticamente entre si pelo teste de Tukey em nível de 5% de probabilidade.



Tabela 5, Cont.

Doses de K kg ha <sup>-1</sup>	GEN	Percentagem de Matéria Seca – %MS (%)					
		Corte 1			Corte 2		
		Doses de N (kg ha <sup>-1</sup> )			Doses de N (kg ha <sup>-1</sup> )		
		N1	N2	N3	N1	N2	N3
K1	G1	29,66 a	27,98 a	26,89 a	41,53 a	33,39 a	32,64 a
	G2	31,57 a	28,23 a	27,23 a	41,54 a	36,99 a	38,05 a
	G3	30,05 a	28,29 a	29,17 a	37,86 a	39,02 a	35,01 a
	G4	32,68 a	23,69 a	24,00 a	38,75 a	31,16 a	40,11 a
	G5	28,75 a	25,26 a	27,30 a	33,49 a	35,11 a	36,06 a
	G6	30,59 a	26,85 a	26,61 a	33,79 a	39,22 a	37,93 a
	G7	32,30 a	24,38 a	23,78 a	35,28 a	35,85 a	36,68 a
	G8	28,66 a	29,81 a	29,51 a	40,05 a	34,19 a	30,75 a
K2	G1	29,38 a	28,80 a	23,31 a	27,73 b	36,09 a	35,63 a
	G2	29,54 a	27,39 a	25,83 a	36,99 ab	30,50 a	35,66 a
	G3	31,02 a	27,76 a	29,73 a	37,70 ab	34,65 a	32,55 a
	G4	27,50 a	27,28 a	25,32 a	38,66 ab	33,42 a	35,57 a
	G5	33,22 a	27,21 a	25,07 a	30,52 ab	37,98 a	35,16 a
	G6	31,58 a	24,14 a	24,19 a	35,74 ab	33,58 a	35,61 a
	G7	26,27 a	27,67 a	37,97 a	45,59 a	29,90 a	31,90 a
	G8	29,30 a	28,78 a	28,43 a	38,52 ab	34,37 a	33,58 a

Médias seguidas pela mesma letra minúscula na vertical não diferem estatisticamente entre si pelo teste de Tukey em nível de 5% de probabilidade.

Tabela 5, Cont.

Doses de K kg ha <sup>-1</sup>	GEN	Número de perfilhos por metro linear – NP (perfilhos m <sup>-1</sup> linear)					
		Corte 1			Corte 2		
		Doses de N (kg ha <sup>-1</sup> )			Doses de N (kg ha <sup>-1</sup> )		
		N1	N2	N3	N1	N2	N3
K1	G1	27,66 a	25,66 a	30,66 a	35,00 a	33,33 a	35,33 a
	G2	22,33 a	40,66 a	29,66 a	47,66 a	48,66 a	34,66 a
	G3	41,00 a	29,66 a	39,33 a	37,66 a	38,66 a	43,66 a
	G4	23,66 a	37,33 a	34,00 a	39,66 a	36,66 a	47,33 a
	G5	33,00 a	37,66 a	29,33 a	33,66 a	29,33 a	38,66 a
	G6	37,00 a	31,33 a	23,66 a	24,33 a	38,66 a	48,00 a
	G7	27,66 a	40,33 a	30,66 a	40,66 a	33,66 a	44,33 a
	G8	24,66 a	42,00 a	27,66 a	37,33 a	38,33 a	28,33 a
K2	G1	34,00 a	35,00 a	26,66 a	38,33 a	50,00 a	36,66 a
	G2	30,00 a	40,66 a	34,00 a	48,66 a	42,33 a	47,66 a
	G3	32,33 a	31,33 a	28,66 a	42,66 a	40,33 a	29,33 a
	G4	32,66 a	31,66 a	34,66 a	47,33 a	46,33 a	36,00 a
	G5	31,66 a	30,33 a	31,33 a	30,00 a	44,00 a	28,66 a
	G6	38,00 a	30,66 a	40,00 a	39,33 a	49,00 a	35,66 a
	G7	33,00 a	35,00 a	35,66 a	42,00 a	33,33 a	32,00 a
	G8	31,33 a	46,33 a	29,66 a	36,00 a	37,00 a	38,33 a

Médias seguidas pela mesma letra minúscula na vertical não diferem estatisticamente entre si pelo teste de Tukey em nível de 5% de probabilidade.

Tabela 5, Cont.

Doses de K kg ha <sup>-1</sup>	GEN	Altura média da planta em metros – ALT (m)					
		Corte 1			Corte 2		
		Doses de N (kg ha <sup>-1</sup> )			Doses de N (kg ha <sup>-1</sup> )		
		N1	N2	N3	N1	N2	N3
K1	G1	3,25 a	3,43 a	3,35 a	3,08 a	2,96 a	2,98 a
	G2	3,40 a	3,33 a	3,31 a	2,96 a	3,06 a	2,93 a
	G3	3,13 a	3,23 a	3,28 a	3,08 a	3,05 a	3,16 a
	G4	3,26 a	3,31 a	3,35 a	3,05 a	3,00 a	2,86 a
	G5	3,30 a	3,23 a	3,50 a	3,06 a	3,06 a	3,26 a
	G6	3,13 a	3,43 a	3,46 a	3,00 a	2,96 a	2,96 a
	G7	3,10 a	3,21 a	3,40 a	3,03 a	3,08 a	3,06 a
	G8	3,25 a	3,31 a	3,46 a	3,00 a	2,86 a	2,88 a
K2	G1	3,20 a	3,35 a	3,43 a	3,06 a	2,90 a	3,06 a
	G2	3,35 a	3,31 a	3,40 a	3,06 a	3,06 a	3,10 a
	G3	3,30 a	3,43 a	3,36 a	3,05 a	3,06 a	3,06 a
	G4	2,83 a	3,33 a	3,41 a	3,10 a	3,03a	3,05 a
	G5	3,33 a	3,41 a	3,41 a	3,15 a	3,03a	3,05 a
	G6	3,30 a	3,23 a	3,38 a	2,98 a	3,06 a	2,96 a
	G7	3,36 a	3,30 a	3,38 a	3,13 a	3,00 a	2,96 a
	G8	3,26 a	3,26 a	3,58 a	3,01 a	2,98 a	3,01 a

Médias seguidas pela mesma letra minúscula na vertical não diferem estatisticamente entre si pelo teste de Tukey em nível de 5% de probabilidade.

Tabela 5, Cont.

Doses de K kg ha <sup>-1</sup>	GEN	Diâmetro médio de colmo em milímetros – DC (cm)					
		Corte 1			Corte 2		
		Doses de N (kg ha <sup>-1</sup> )			Doses de N (kg ha <sup>-1</sup> )		
		N1	N2	N3	N1	N2	N3
K1	G1	1,57 a	1,87 a	1,66 a	1,76 a	1,73 a	1,64 b
	G2	1,63 a	1,91 a	1,76 a	1,84 a	1,86 a	2,23 a
	G3	1,72 a	1,69 a	1,73 a	1,69 a	1,67 a	1,69 b
	G4	1,61 a	1,61 a	1,79 a	1,73 a	1,59 a	1,63 b
	G5	1,68 a	1,67 a	1,62 a	1,55 a	1,63 a	1,61 b
	G6	1,43 a	1,71 a	1,80 a	1,61 a	1,52 a	1,79 b
	G7	1,61 a	1,60 a	1,70 a	1,67 a	1,77 a	1,62 b
	G8	1,58 a	1,71 a	1,84 a	1,73 a	1,56 a	1,55 b
K2	G1	1,70 a	1,67 a	1,76 a	1,80 a	1,82 a	1,63 a
	G2	1,56 a	1,53 a	1,52 a	1,86 a	1,98 a	1,75 a
	G3	1,68 a	1,59 a	1,65 a	1,58 a	1,71 a	1,68 a
	G4	1,65 a	1,62 a	1,71 a	1,70 a	1,46 a	1,67 a
	G5	1,67 a	1,68 a	1,73 a	1,45 a	1,62 a	1,53 a
	G6	1,69 a	1,75 a	1,71 a	1,69 a	1,76 a	1,49 a
	G7	1,59 a	1,66 a	1,58 a	1,90 a	1,77 a	1,40 a
	G8	1,75 a	1,63 a	1,72 a	1,59 a	1,70 a	1,73 a

Médias seguidas pela mesma letra minúscula na vertical não diferem estatisticamente entre si pelo teste de Tukey em nível de 5% de probabilidade.

Tabela 5, Cont.

Doses de K kg ha <sup>-1</sup>	GEN	Largura média da lâmina foliar – LL (cm)					
		Corte 1			Corte 2		
		Doses de N (kg ha <sup>-1</sup> )			Doses de N (kg ha <sup>-1</sup> )		
		N1	N2	N3	N1	N2	N3
K1	G1	6,60 ab	6,00 a	6,03 ab	5,03 a	5,26 a	5,16 a
	G2	6,06 ab	5,50 a	6,00 ab	4,96 a	4,93 a	5,13 a
	G3	7,06 a	6,33 a	6,13 ab	5,30 a	5,10 a	5,06 a
	G4	6,50 ab	6,33 a	7,00 a	5,10 a	5,03 a	5,03 a
	G5	5,96 ab	5,66 a	5,83 ab	5,13 a	5,06 a	5,13 a
	G6	5,83 b	6,16 a	6,00 ab	4,96 a	5,13 a	5,20 a
	G7	5,83 b	5,83 a	6,00 ab	5,06 a	5,16 a	5,16 a
	G8	6,00 ab	6,50 a	5,66 b	5,06 a	5,10 a	5,23 a
K2	G1	5,80 a	6,20 a	6,30 a	5,10 a	5,00 a	5,20 a
	G2	6,03 a	6,50 a	6,00 a	4,93 a	5,16 a	5,26 a
	G3	6,33 a	5,50 a	6,16 a	5,20 a	5,10 a	5,13 a
	G4	6,16 a	5,90 a	5,83 a	4,96 a	5,00 a	5,06 a
	G5	6,16 a	5,66 a	5,83 a	5,06 a	5,16 a	5,00 a
	G6	5,66 a	5,66 a	6,13 a	5,10 a	5,10 a	5,23 a
	G7	6,10 a	6,16 a	6,00 a	5,10 a	5,23 a	5,23 a
	G8	5,36 a	6,06 a	6,33 a	4,90 a	5,23 a	5,30 a

Médias seguidas pela mesma letra minúscula na vertical não diferem estatisticamente entre si pelo teste de Tukey em nível de 5% de probabilidade.

Em uma comparação geral entre os dois cortes nota-se que a produção de matéria seca dos genótipos no primeiro corte está abaixo dos valores encontrados no segundo ano de avaliação. Na Figura 1 observa-se que o volume de precipitação pluviométrica durante cada ciclo de crescimento foi de 604,9 mm e 832,5 mm para o primeiro e segundo cortes, respectivamente. Rodrigues et al. (1975) afirmam que o capim elefante desenvolve-se bem em locais onde a precipitação varia de 800 a 4000 mm ano<sup>-1</sup>. Ademais, se for considerado um período de 7 meses (agosto/2014 a janeiro/2015), mais da metade do primeiro período de cultivo, a precipitação acumulada foi de 181,4 mm, assim as plantas experimentaram uma fase do seu crescimento sob déficit hídrico. Os efeitos dos fatores climáticos no crescimento e desenvolvimento, assim como na partição de carbono entre os órgãos, são importantes nas taxas de crescimento dos vegetais (Norman et al., 1995). De maneira geral, todos os aspectos ligados ao crescimento da planta são afetados pelo estresse hídrico (Kramer, 1983).

Desse modo, percebe-se que muito provavelmente a falta de chuvas tenha prejudicado o desenvolvimento das plantas refletindo nos menores valores observados não só para PMS, mas também para %MS e NP no primeiro corte, que apresentaram médias gerais de 31,89 t ha<sup>-1</sup>, 28,13% e 32,74 perfilhos m<sup>-1</sup>, respectivamente, enquanto que no segundo corte os valores foram superiores, sendo 40,89 t ha<sup>-1</sup>, 35,67 %, 38,85 perfilhos m<sup>-1</sup>, respectivamente.

Para a característica %MS o G7 (IJ7139) na dose N1K2 foi o único que diferiu da menor média observada (G1) no segundo corte de avaliação. A média geral para a característica nos dois cortes foi de 28,13% e 35,67%, respectivamente, e os valores variaram de 23,31 – 37,97% e 27,73 – 45,59% para o primeiro e segundo ciclos de avaliação, respectivamente. Os valores observados no primeiro corte estão similares aos observados por Santos (2013) ao avaliar 3 genótipos de capim elefante, aos 180 dias, sob adubação nitrogenada em doses crescentes (0, 500, 1000, 1500 e 2000 kg ha<sup>-1</sup> de N) para uso energético, em Alegre – ES. Em seu trabalho os genótipos também experimentaram um déficit hídrico devido à precipitação pluviométrica abaixo do ideal e observou valor médio de %MS de 24,72% com valores variando de 23,22 a 25,70%. Oliveira et al., (2014), para os mesmos genótipos avaliados neste estudo (Cubano Pinda, Vruckwona, IAC-Campinas, Capim Cana D'África, Cameroon, CPAC, IJ 7139 e BAG-86), observaram valores médios de 34,80%,

33,35%, 34,52%, 36,96%, 36,41%, 35,58%, 36,68% e 38,82% nessa ordem. Valores estes corroborados por este estudo no segundo corte onde se observa, para os genótipos citados, médias de 34,51%, 36,63%, 36,14%, 35,85%, 35,62%, 35,98%, 35,87% e 35,25% de MS, respectivamente.

A média geral para a característica NP foi de 32,74 no primeiro e de 38,85 no segundo corte, sendo o menor valor de 22,33 para o G2 (Vruckwona) na dose K1N1 no primeiro ciclo de avaliação e o maior valor de 50,00 para o G1 (Cubano Pinda) na dose K2N2 (Tabela 5). Não houve diferença estatisticamente significativa entre os genótipos no estudo dos níveis de N dentro de K1 e K2, no entanto os valores observados são equivalentes, ou até mesmo superam os encontrados em trabalhos que demonstram o alto potencial produtivo do capim elefante. Oliveira (2013) avaliando caracteres morfoagrômicos da biomassa energética de 73 genótipos de capim elefante em Campos dos Goytacazes – RJ, em dois cortes aos seis meses de crescimento, encontrou valores médios para NP de 29,5, 28,5, 26,5, 32 e 23 perfilhos por metro linear para os genótipos Cubano Pinda, Vruckwona, Cameroon, IJ 7139 e Capim Cana D'África nessa devida ordem. Daher et al., (2004) relataram que a característica NP tem efeito direto sobre a PMS, o que é altamente desejável em genótipos para utilização em bioenergia. Menezes et al., (2014) encontraram correlação positiva via direta do NP sobre a PMS e via indireta por meio da característica ALT, ou seja, quando se deseja o aumento da PMS, como no caso do capim elefante para a produção de biomassa energética, pode-se selecionar plantas de maior perfilhamento, pois pode ocorrer aumento da ALT e com isto, maior PMS.

Na ALT os genótipos não diferiram entre si nos diferentes níveis de N dentro de K. A média geral para o primeiro e segundo ciclos de avaliação foi de 3,32 e 3,03 m respectivamente. O menor valor observado foi de 2,86 m para o G8 (BAG-86) na dose N2K1 do segundo corte e o maior valor foi de 3,50 m para o G5 (Cameroon) na dose N3K1 no primeiro corte. A característica ALT é importante, pois está diretamente correlacionada com a produção de matéria seca (Xia et al., 2010; Menezes et al. 2014). Estes valores diferem dos encontrados por Oliveira (2015), que obteve média de 3,54 m de ALT avaliando seis genótipos de capim elefante cultivado sob doses crescentes de N e cortados aos 9 meses de idade em Campos dos Goytacazes – RJ.

No entanto, estes resultados estão de acordo com os valores encontrados por Novo (2015), que obteve média geral para ALT de 3,04 m, com médias individuais variando de 2,79 a 3,19 m de ALT para genótipos de capim elefante submetidos à adubação em doses crescentes de N e K<sub>2</sub>O.

Para a característica DC o G2 (Vruckwona) sob a dose N3K1, diferiu dos demais genótipos no segundo corte, apresentando 2,23 cm de DC. A média geral foi de 1,68 e 1,69 cm para o primeiro e segundo cortes, respectivamente. Estes valores corroboram os encontrados por Rossi et al., (2014), que avaliaram caracteres morfoagronômicos em 40 genótipos de capim elefante em Campos dos Goytacazes – RJ. No terceiro corte, aos 11 meses de idade, os autores encontraram média geral dos genótipos para DC de 1,72 cm. No entanto, Santos et al., (2014) relataram valores maiores de DC no segundo corte de avaliação, aos 300 dias de idade, com média de 1,80 e 1,78 cm para genótipos cultivados sob doses de 500 e 1000 kg ha<sup>-1</sup>, respectivamente. Por outro lado, os resultados de DC deste estudo estão acima dos encontrados por Oliveira et al., (2014), que observaram valores médios de 1,37 e 1,33 cm para o primeiro e segundo cortes de 85 genótipos de capim elefante avaliados para uso energético. O diâmetro do colmo é uma característica que apresenta correlação positiva com produção de matéria seca (Xia et al., 2010), apresenta efeito direto sobre esta característica (Daher et al., 2004).

A característica LL reflete em área foliar para captação de luz solar e, com isso, capacidade fotossintética. A média geral de LL observada no primeiro e segundo cortes foi de 6,06 e 5,11 cm, nessa ordem. Dois genótipos apresentaram valores acima da média, sendo o G3 (IAC-Campinas) com 7,06 cm de largura média de lâmina foliar na dose N1K1 e o G4 (Capim Cana D'áfrica) com 7,00 cm na dose N3K1. Estes valores diferem dos encontrados por Rossi et al., (2014), que obtiveram média de 3,95 cm de LL em genótipos avaliados aos 11 meses de idade; e também dos observados por Oliveira et al., (2015), que relataram média geral para LL de 4,71 cm em genótipos adubados com doses crescentes de N.



### 4.3 Análise de Regressão para as características morfoagronômicas de oito genótipos de Capim elefante

Com o intuito de encontrar um modelo de regressão (1º grau ou Ausência de Regressão) foi realizada análise de regressão tomando como variável independente as doses crescentes de N na adubação e como variáveis dependentes as características morfoagronômicas estudadas. As tabelas 6 e 7, bem como as figuras de 2 a 7 a seguir, mostram, as estimativas de quadrados médios para as fontes de variação devido à regressão e aos desvios e os gráficos de regressão, respectivamente para as seis características avaliadas nos oito genótipos do capim elefante.

Analisando os dois ciclos de avaliação, verifica-se que apenas no segundo ano houve genótipos que apresentaram significância estatística de regressão para a característica PMS. Observou-se efeito linear de 1º grau significativo em função das doses de N dentro de K2 (500 kg ha<sup>-1</sup> de K<sub>2</sub>O ) para: G4 – IAC-Campinas ( $\hat{y} = 56,9350 - 4,0969 \cdot 10^{-3}N$ ), G6 – CPAC ( $\hat{y} = 59,5014 - 17,4122 \cdot 10^{-3} N$ ) e G7 – IJ7139 ( $\hat{y} = 61,1775 - 24,2341 \cdot 10^{-3} N$ ) com seus respectivos coeficientes de determinação: 98,26%; 91,58% e 84,34% (Figura 2). Santos (2013) observou ajuste de modelo linear de 2º grau em nível de 5% de significância pelo teste “F” avaliando a PMS em função da adubação nitrogenada. Em seus resultados obtidos na área experimental do IFES campus de Alegre- ES no período de 2012 – 2013, demonstra a tendência de aumento na produção de matéria seca do capim elefante, em função das doses crescentes de nitrogênio.

GEN	Dose de K	QM Regressão de PMS								
		Corte 1				Corte 2				
		GL	1º grau	R <sup>2</sup> (%)	Modelo	GL	1º grau	R <sup>2</sup> (%)	Modelo	
G1	K1	Reg	1	21,91 <sup>ns</sup>	78,48	-	1	356,3 <sup>ns</sup>	79,85	-
		Desv	1	6,74 <sup>ns</sup>			1	89,94 <sup>ns</sup>		
		Resíd	32	61,66			32	224,6		
	K2	Reg	1	347,9 <sup>ns</sup>	96,12	-	1	149,1 <sup>ns</sup>	31,42	-
		Desv	1	14,01 <sup>ns</sup>			1	325,5 <sup>ns</sup>		
		Resíd	32	122,5			32	99,39		
G2	K1	Reg	1	65,66 <sup>ns</sup>	18,24	-	1	305,5 <sup>ns</sup>	48,59	-
		Desv	1	294,2*			1	323,2 <sup>ns</sup>		
		Resíd	32	61,66			32	224,6		
	K2	Reg	1	226,2 <sup>ns</sup>	40,54	-	1	32,83 <sup>ns</sup>	3,53	-
		Desv	1	331,7 <sup>ns</sup>			1	897,1*		
		Resíd	32	122,5			32	99,38		
G3	K1	Reg	1	31,43 <sup>ns</sup>	14,02	-	1	156,6 <sup>ns</sup>	95,7	-
		Desv	1	192,8 <sup>ns</sup>			1	7,04 <sup>ns</sup>		
		Resíd	32	61,66			32	224,6		
	K2	Reg	1	31,85 <sup>ns</sup>	35,71	-	1	301,7 <sup>ns</sup>	65,07	-
		Desv	1	57,34 <sup>ns</sup>			1	161,9 <sup>ns</sup>		
		Resíd	32	122,5			32	99,38		
G4	K1	Reg	1	55,25 <sup>ns</sup>	52,01	-	1	0,097 <sup>ns</sup>	0,037	-
		Desv	1	50,97 <sup>ns</sup>			1	260,8 <sup>ns</sup>		
		Resíd	32	61,66			32	224,6		
	K2	Reg	1	0,526 <sup>ns</sup>	0,74	-	1	429,2*	98,26	1
		Desv	1	70,68 <sup>ns</sup>			1	7,56 <sup>ns</sup>		
		Resíd	32	122,5			32	99,38		
G5	K1	Reg	1	18,88 <sup>ns</sup>	47,06	-	1	312,2 <sup>ns</sup>	63,33	-
		Desv	1	21,23 <sup>ns</sup>			1	180,8 <sup>ns</sup>		
		Resíd	32	61,66			32	224,6		
	K2	Reg	1	352,4 <sup>ns</sup>	65,38	-	1	263,3 <sup>ns</sup>	77,20	-
		Desv	1	186,5 <sup>ns</sup>			1	77,73 <sup>ns</sup>		
		Resíd	32	122,5			32	99,38		
G6	K1	Reg	1	173,1 <sup>ns</sup>	97,76	-	1	217,3 <sup>ns</sup>	69,03	-
		Desv	1	3,96 <sup>ns</sup>			1	97,45 <sup>ns</sup>		
		Resíd	32	61,66			32	224,6		
	K2	Reg	1	110,3 <sup>ns</sup>	33,10	-	1	654,8*	91,58	1
		Desv	1	222,9 <sup>ns</sup>			1	60,18 <sup>ns</sup>		
		Resíd	32	122,5			32	99,38		
G7	K1	Reg	1	181,8 <sup>ns</sup>	98,47	-	1	109,2 <sup>ns</sup>	14,80	-
		Desv	1	2,82 <sup>ns</sup>			1	628,8 <sup>ns</sup>		
		Resíd	32	61,66			32	224,6		
	K2	Reg	1	87,60 <sup>ns</sup>	45,60	-	1	1268*	84,33	1
		Desv	1	104,5 <sup>ns</sup>			1	235,5 <sup>ns</sup>		
		Resíd	32	122,5			32	99,38		
G8	K1	Reg	1	0,31 <sup>ns</sup>	0,16	-	1	532,6 <sup>ns</sup>	62,27	-
		Desv	1	194,1 <sup>ns</sup>			1	322,6 <sup>ns</sup>		
		Resíd	32	61,66			32	224,6		
	K2	Reg	1	32,81 <sup>ns</sup>	8,25	-	1	8,29 <sup>ns</sup>	6,04	-
		Desv	1	363,45 <sup>ns</sup>			1	128,8 <sup>ns</sup>		
		Resíd	32	122,5			32	99,38		

(\* e ns) significativos em nível de 5% e não significativo pelo teste F. Produção de matéria seca integral da planta, em t ha<sup>-1</sup>= PMS.

Tabela 6, Cont.

GEN	Dose de K	QM Regressão de %MS								
		Corte 1				Corte 2				
		GL	1º grau	R <sup>2</sup> (%)	Modelo	GL	1º grau	R <sup>2</sup> (%)	Modelo	
G1	K1	Reg	1	11,47 <sup>ns</sup>	98,52	-	1	118,6*	81,25	1
		Desv	1	0,172 <sup>ns</sup>			1	27,37*		
		Resíd	32	22,21			32	17,65		
	K2	Reg	1	55,27 <sup>ns</sup>	82,13	-	1	93,56 <sup>ns</sup>	70,61	-
		Desv	1	12,02 <sup>ns</sup>			1	38,93 <sup>ns</sup>		
		Resíd	32	30,75			32	33,77		
G2	K1	Reg	1	28,23 <sup>ns</sup>	91,16	-	1	18,22 <sup>ns</sup>	53,72	-
		Desv	1	2,74 <sup>ns</sup>			1	15,69 <sup>ns</sup>		
		Resíd	32	22,21			32	17,65		
	K2	Reg	1	20,66 <sup>ns</sup>	99,19	-	1	2,68 <sup>ns</sup>	3,80	-
		Desv	1	0,168 <sup>ns</sup>			1	67,77 <sup>ns</sup>		
		Resíd	32	30,75			32	33,77		
G3	K1	Reg	1	1,17 <sup>ns</sup>	24,95	-	1	12,20 <sup>ns</sup>	47,72	-
		Desv	1	3,51 <sup>ns</sup>			1	13,37 <sup>ns</sup>		
		Resíd	32	22,21			32	17,65		
	K2	Reg	1	2,50 <sup>ns</sup>	15,44	-	1	39,90 <sup>ns</sup>	98,88	-
		Desv	1	13,72 <sup>ns</sup>			1	0,45 <sup>ns</sup>		
		Resíd	32	30,75			32	33,77		
G4	K1	Reg	1	113,2*	72,38	1	1	2,76 <sup>ns</sup>	1,98	-
		Desv	1	43,19 <sup>ns</sup>			1	136,7 <sup>ns</sup>		
		Resíd	32	22,21			32	17,65		
	K2	Reg	1	7,12 <sup>ns</sup>	82,57	-	1	14,32 <sup>ns</sup>	34,39	-
		Desv	1	1,50 <sup>ns</sup>			1	27,32 <sup>ns</sup>		
		Resíd	32	30,75			32	33,77		
G5	K1	Reg	1	3,14 <sup>ns</sup>	53,07	-	1	9,90 <sup>ns</sup>	97,80	-
		Desv	1	2,78 <sup>ns</sup>			1	0,22 <sup>ns</sup>		
		Resíd	32	22,21			32	17,65		
	K2	Reg	1	99,61 <sup>ns</sup>	93,01	-	1	32,32 <sup>ns</sup>	37,98	-
		Desv	1	7,48 <sup>ns</sup>			1	52,76 <sup>ns</sup>		
		Resíd	32	30,75			32	33,77		
G6	K1	Reg	1	23,79 <sup>ns</sup>	51,62	-	1	25,74 <sup>ns</sup>	53,30	-
		Desv	1	22,29 <sup>ns</sup>			1	22,55 <sup>ns</sup>		
		Resíd	32	22,21			32	17,65		
	K2	Reg	1	81,96 <sup>ns</sup>	74,52	-	1	0,026 <sup>ns</sup>	0,30	-
		Desv	1	28,02 <sup>ns</sup>			1	8,77 <sup>ns</sup>		
		Resíd	32	30,75			32	33,77		
G7	K1	Reg	1	109,0*	80,28	1	1	2,92 <sup>ns</sup>	98,80	-
		Desv	1	26,77 <sup>ns</sup>			1	0,035 <sup>ns</sup>		
		Resíd	32	22,21			32	17,65		
	K2	Reg	1	205,04*	83,84	1	1	281,1*	64,24	1
		Desv	1	39,51 <sup>ns</sup>			1	156,4*		
		Resíd	32	30,75			32	33,77		
G8	K1	Reg	1	1,08 <sup>ns</sup>	50,67	-	1	129,6*	97,78	1
		Desv	1	1,06 <sup>ns</sup>			1	2,93 <sup>ns</sup>		
		Resíd	32	22,21			32	17,65		
	K2	Reg	1	1,15 <sup>ns</sup>	98,70	-	1	36,49 <sup>ns</sup>	86,60	-
		Desv	1	0,015 <sup>ns</sup>			1	5,64 <sup>ns</sup>		
		Resíd	32	30,75			32	33,77		

(\* e ns) significativos em nível de 5% e não significativo pelo teste F. Percentagem de matéria seca integral = %MS.

Tabela 6, Cont.

GEN	Dose de K	QM Regressão de NP								
		Corte 1				Corte 2				
		GL	1º grau	R² (%)	Modelo	GL	1º grau	R² (%)	Modelo	
G1	K1	Reg	1	13,5 <sup>ns</sup>	35,52	-	1	0,166 <sup>ns</sup>	2,42	-
		Desv	1	24,5 <sup>ns</sup>			1	6,72 <sup>ns</sup>		
		Resíd	32	71,68			32	110,6		
	K2	Reg	1	80,66 <sup>ns</sup>	64,93	-	1	4,16 <sup>ns</sup>	1,31	-
		Desv	1	43,55 <sup>ns</sup>			1	312,5 <sup>ns</sup>		
		Resíd	32	95,72			32	101,77		
G2	K1	Reg	1	80,67 <sup>ns</sup>	15,79	-	1	253,5 <sup>ns</sup>	69,26	-
		Desv	1	430,2*			1	112,5 <sup>ns</sup>		
		Resíd	32	71,68			32	110,6		
	K2	Reg	1	2,66 <sup>ns</sup>	1,02	-	1	1,5 <sup>ns</sup>	2,15	-
		Desv	1	256,8 <sup>ns</sup>			1	68,05 <sup>ns</sup>		
		Resíd	32	95,72			32	101,77		
G3	K1	Reg	1	4,17 <sup>ns</sup>	1,85	-	1	54,0 <sup>ns</sup>	87,09	-
		Desv	1	220,5 <sup>ns</sup>			1	8,0 <sup>ns</sup>		
		Resíd	32	71,68			32	110,6		
	K2	Reg	1	4,16 <sup>ns</sup>	38,26	-	1	266,6 <sup>ns</sup>	87,65	-
		Desv	1	6,72 <sup>ns</sup>			1	37,55 <sup>ns</sup>		
		Resíd	32	95,72			32	101,7		
G4	K1	Reg	1	160,2 <sup>ns</sup>	52,57	-	1	88,16 <sup>ns</sup>	48,56	-
		Desv	1	144,5 <sup>ns</sup>			1	93,38 <sup>ns</sup>		
		Resíd	32	71,68			32	110,7		
	K2	Reg	1	6,0 <sup>ns</sup>	42,86	-	1	192,6 <sup>ns</sup>	81,56	-
		Desv	1	8,0 <sup>ns</sup>			1	43,55 <sup>ns</sup>		
		Resíd	32	95,72			32	101,77		
G5	K1	Reg	1	20,17 <sup>ns</sup>	19,26	-	1	37,5 <sup>ns</sup>	28,65	-
		Desv	1	84,50 <sup>ns</sup>			1	93,38 <sup>ns</sup>		
		Resíd	32	71,68			32	110,6		
	K2	Reg	1	0,167 <sup>ns</sup>	5,76	-	1	2,66 <sup>ns</sup>	0,61	-
		Desv	1	2,72 <sup>ns</sup>			1	430,2*		
		Resíd	32	95,72			32	101,7		
G6	K1	Reg	1	266,7 <sup>ns</sup>	99,25	-	1	840,1*	98,53	1
		Desv	1	1,99 <sup>ns</sup>			1	12,50 <sup>ns</sup>		
		Resíd	32	71,68			32	110,6		
	K2	Reg	1	6,0 <sup>ns</sup>	4,14	-	1	20,16 <sup>ns</sup>	7,08	-
		Desv	1	138,8 <sup>ns</sup>			1	254,5 <sup>ns</sup>		
		Resíd	32	95,72			32	101,7		
G7	K1	Reg	1	13,5 <sup>ns</sup>	5,13	-	1	20,16 <sup>ns</sup>	11,44	-
		Desv	1	249,4 <sup>ns</sup>			1	156,0 <sup>ns</sup>		
		Resíd	32	71,68			32	110,6		
	K2	Reg	1	10,66 <sup>ns</sup>	92,31	-	1	150 <sup>ns</sup>	84,79	-
		Desv	1	0,88 <sup>ns</sup>			1	26,88 <sup>ns</sup>		
		Resíd	32	95,72			32	101,7		
G8	K1	Reg	1	13,5 <sup>ns</sup>	2,62	-	1	121,5 <sup>ns</sup>	66,75	-
		Desv	1	501,4*			1	60,5 <sup>ns</sup>		
		Resíd	32	71,68			32	110,6		
	K2	Reg	1	4,17 <sup>ns</sup>	0,82	-	1	8,16 <sup>ns</sup>	99,32	-
		Desv	1	501,4*			1	0,055 <sup>ns</sup>		
		Resíd	32	95,72			32	101,7		

(\* e ns) significativos em nível de 5% e não significativo pelo teste F. Número de perfilhos por metro linear = NP.

Tabela 6, Cont.

GEN	Dose de K	QM Regressão de ALT								
		Corte 1				Corte 2				
		GL	1º grau	R <sup>2</sup> (%)	Modelo	GL	1º grau	R <sup>2</sup> (%)	Modelo	
G1	K1	Reg	1	0,015 <sup>ns</sup>	29,67	-	1	0,015 <sup>ns</sup>	62,79	-
		Desv	1	0,035 <sup>ns</sup>			1	0,009 <sup>ns</sup>		
		Resíd	32	0,032			32	0,037		
	K2	Reg	1	0,081 <sup>ns</sup>	97,35	-	1	0,0 <sup>ns</sup>	0	-
		Desv	1	0,002 <sup>ns</sup>			1	0,055 <sup>ns</sup>		
		Resíd	32	0,047			32	0,02		
G2	K1	Reg	1	0,01 <sup>ns</sup>	89,28	-	1	0,002 <sup>ns</sup>	5,77	-
		Desv	1	0,001 <sup>ns</sup>			1	0,027 <sup>ns</sup>		
		Resíd	32	0,032			32	0,037		
	K2	Reg	1	0,003 <sup>ns</sup>	35,52	-	1	0,001 <sup>ns</sup>	74,99	-
		Desv	1	0,007 <sup>ns</sup>			1	0,000 <sup>ns</sup>		
		Resíd	32	0,047			32	0,020		
G3	K1	Reg	1	0,03 <sup>ns</sup>	96,43	-	1	0,010 <sup>ns</sup>	48,07	-
		Desv	1	0,001 <sup>ns</sup>			1	0,011 <sup>ns</sup>		
		Resíd	32	0,032			32	0,037		
	K2	Reg	1	0,006 <sup>ns</sup>	25	-	1	0,000 <sup>ns</sup>	74,99	-
		Desv	1	0,02 <sup>ns</sup>			1	0,000 <sup>ns</sup>		
		Resíd	32	0,047			32	0,020		
G4	K1	Reg	1	0,01 <sup>ns</sup>	98,68	-	1	0,050 <sup>ns</sup>	93,55	-
		Desv	1	0,0001 <sup>ns</sup>			1	0,003 <sup>ns</sup>		
		Resíd	32	0,032			32	0,037		
	K2	Reg	1	0,51*	85,46	1	1	0,003 <sup>ns</sup>	51,92	-
		Desv	1	0,08 <sup>ns</sup>			1	0,003 <sup>ns</sup>		
		Resíd	32	0,047			32	0,02		
G5	K1	Reg	1	0,06 <sup>ns</sup>	51,92	-	1	0,06 <sup>ns</sup>	75,0	-
		Desv	1	0,05 <sup>ns</sup>			1	0,02 <sup>ns</sup>		
		Resíd	32	0,032			32	0,037		
	K2	Reg	1	0,010 <sup>ns</sup>	74,99	-	1	0,015 <sup>ns</sup>	62,79	-
		Desv	1	0,003 <sup>ns</sup>			1	0,008 <sup>ns</sup>		
		Resíd	32	0,047			32	0,020		
G6	K1	Reg	1	0,167*	82,42	1	1	0,001 <sup>ns</sup>	74,99	-
		Desv	1	0,035 <sup>ns</sup>			1	0,000 <sup>ns</sup>		
		Resíd	32	0,032			32	0,037		
	K2	Reg	1	0,010 <sup>ns</sup>	30,73	-	1	0,000 <sup>ns</sup>	2,41	-
		Desv	1	0,023 <sup>ns</sup>			1	0,016 <sup>ns</sup>		
		Resíd	32	0,047			32	0,020		
G7	K1	Reg	1	0,135*	98,38	1	1	0,001 <sup>ns</sup>	42,85	-
		Desv	1	0,002 <sup>ns</sup>			1	0,002 <sup>ns</sup>		
		Resíd	32	0,032			32	0,037		
	K2	Reg	1	0,0004 <sup>ns</sup>	3,57	-	1	0,041 <sup>ns</sup>	89,28	-
		Desv	1	0,0112 <sup>ns</sup>			1	0,005 <sup>ns</sup>		
		Resíd	32	0,047			32	0,020		
G8	K1	Reg	1	0,07 <sup>ns</sup>	95,30	-	1	0,020 <sup>ns</sup>	64,47	-
		Desv	1	0,003 <sup>ns</sup>			1	0,011 <sup>ns</sup>		
		Resíd	32	0,032			32	0,037		
	K2	Reg	1	0,15 <sup>ns</sup>	75	-	1	0,0 <sup>ns</sup>	0,0	-
		Desv	1	0,05 <sup>ns</sup>			1	0,002 <sup>ns</sup>		
		Resíd	32	0,047			32	0,02		

(\* e ns) significativos em nível de 5% e não significativo pelo teste F. Altura média da planta em metros = ALT.

Tabela 6, Cont.

GEN	Dose de K	QM Regressão de DC								
		Corte 1				Corte 2				
		GL	1º grau	R² (%)	Modelo	GL	1º grau	R² (%)	Modelo	
G1	K1	Reg	1	1,20 <sup>ns</sup>			1	0,023 <sup>ns</sup>		
		Desv	1	13,41*	8,19	-	1	0,002 <sup>ns</sup>	91,92	-
		Resíd	32	2,51			32	0,028		
	K2	Reg	1	0,50 <sup>ns</sup>			1	0,042 <sup>ns</sup>		
		Desv	1	0,61 <sup>ns</sup>	44,88	-	1	0,023 <sup>ns</sup>	64,67	-
		Resíd	32	4,031			32	0,042		
G2	K1	Reg	1	2,78 <sup>ns</sup>			1	0,224*		
		Desv	1	9,64 <sup>ns</sup>	22,44	-	1	0,062 <sup>ns</sup>	78,22	1
		Resíd	32	2,51			32	0,028		
	K2	Reg	1	0,19 <sup>ns</sup>			1	0,017 <sup>ns</sup>		
		Desv	1	0,029 <sup>ns</sup>	86,56	-	1	0,058 <sup>ns</sup>	22,79	-
		Resíd	32	4,031			32	0,042		
G3	K1	Reg	1	0,032 <sup>ns</sup>			1	0,000 <sup>ns</sup>		
		Desv	1	0,24 <sup>ns</sup>	12,04	-	1	0,000 <sup>ns</sup>	10,71	-
		Resíd	32	2,51			32	0,027		
	K2	Reg	1	0,091 <sup>ns</sup>			1	0,015 <sup>ns</sup>		
		Desv	1	1,06 <sup>ns</sup>	7,89	-	1	0,010 <sup>ns</sup>	58,23	-
		Resíd	32	4,031			32	0,42		
G4	K1	Reg	1	4,95 <sup>ns</sup>			1	0,015 <sup>ns</sup>		
		Desv	1	1,65 <sup>ns</sup>	75	-	1	0,017 <sup>ns</sup>	46,26	-
		Resíd	32	2,51			32	0,027		
	K2	Reg	1	0,576 <sup>ns</sup>			1	0,000 <sup>ns</sup>		
		Desv	1	0,768 <sup>ns</sup>	42,86	-	1	0,098 <sup>ns</sup>	0,82	-
		Resíd	32	4,031			32	0,042		
G5	K1	Reg	1	0,58 <sup>ns</sup>			1	0,004 <sup>ns</sup>		
		Desv	1	0,08 <sup>ns</sup>	87,75	-	1	0,005 <sup>ns</sup>	46,04	-
		Resíd	32	2,51			32	0,028		
	K2	Reg	1	0,54 <sup>ns</sup>			1	0,009 <sup>ns</sup>		
		Desv	1	0,131 <sup>ns</sup>	80,38	-	1	0,033 <sup>ns</sup>	22,11	-
		Resíd	32	4,031			32	0,042		
G6	K1	Reg	1	20,35*			1	0,046 <sup>ns</sup>		
		Desv	1	1,81 <sup>ns</sup>	91,82	1	1	0,063 <sup>ns</sup>	42,39	-
		Resíd	32	2,51			32	0,028		
	K2	Reg	1	0,06 <sup>ns</sup>			1	0,064 <sup>ns</sup>		
		Desv	1	0,44 <sup>ns</sup>	11,96	-	1	0,060 <sup>ns</sup>	51,60	-
		Resíd	32	4,031			32	0,042		
G7	K1	Reg	1	1,09 <sup>ns</sup>			1	0,005 <sup>ns</sup>		
		Desv	1	0,53 <sup>ns</sup>	67,16	-	1	0,033 <sup>ns</sup>	12,75	-
		Resíd	32	2,51			32	0,028		
	K2	Reg	1	0,017 <sup>ns</sup>			1	0,375*		
		Desv	1	1,017 <sup>ns</sup>	1,65	-	1	0,028 <sup>ns</sup>	92,86	1
		Resíd	32	4,031			32	0,042		
G8	K1	Reg	1	0,16 <sup>ns</sup>			1	0,048 <sup>ns</sup>		
		Desv	1	0,88*	15,78	-	1	0,013 <sup>ns</sup>	79,15	-
		Resíd	32	2,51			32	0,028		
	K2	Reg	1	0,17 <sup>ns</sup>			1	0,028 <sup>ns</sup>		
		Desv	1	2,47 <sup>ns</sup>	6,67	-	1	0,002 <sup>ns</sup>	91,95	-
		Resíd	32	4,031			32	0,042		

(\* e ns) significativos em nível de 5% e não significativo pelo teste F. Diâmetro médio de colmo em milímetros = DC.

Tabela 6, Cont.

GEN	Dose de K	QM Regressão de LL								
		Corte 1				Corte 2				
		GL	1º grau	R² (%)	Modelo	GL	1º grau	R² (%)	Modelo	
G1	K1	Reg	1	0,48 <sup>ns</sup>	70,60	-	1	0,026 <sup>ns</sup>	32,43	-
		Desv	1	0,20 <sup>ns</sup>			1	0,055 <sup>ns</sup>		
		Resíd	32	0,201			32	0,017		
	K2	Reg	1	0,375 <sup>ns</sup>	89,28	-	1	0,015 <sup>ns</sup>	25,0	-
		Desv	1	0,045 <sup>ns</sup>			1	0,045 <sup>ns</sup>		
		Resíd	32	0,237			32	0,023		
G2	K1	Reg	1	0,007 <sup>ns</sup>	1,16	-	1	0,042 <sup>ns</sup>	60,48	-
		Desv	1	0,57 <sup>ns</sup>			1	0,027 <sup>ns</sup>		
		Resíd	32	0,201			32	0,017		
	K2	Reg	1	0,001 <sup>ns</sup>	0,35	-	1	0,167*	94,93	1
		Desv	1	0,467 <sup>ns</sup>			1	0,009 <sup>ns</sup>		
		Resíd	32	0,237			32	0,024		
G3	K1	Reg	1	1,31*	90,18	1	1	0,082*	85,46	1
		Desv	1	0,14 <sup>ns</sup>			1	0,014 <sup>ns</sup>		
		Resíd	32	0,201			32	0,017		
	K2	Reg	1	0,041 <sup>ns</sup>	3,57	-	1	0,006 <sup>ns</sup>	42,85	-
		Desv	1	1,125*			1	0,008 <sup>ns</sup>		
		Resíd	32	0,237			32	0,024		
G4	K1	Reg	1	0,38 <sup>ns</sup>	51,92	-	1	0,007 <sup>ns</sup>	74,99	-
		Desv	1	0,35 <sup>ns</sup>			1	0,002 <sup>ns</sup>		
		Resíd	32	0,201			32	0,017		
	K2	Reg	1	0,166 <sup>ns</sup>	89,28	-	1	0,015 <sup>ns</sup>	96,42	-
		Desv	1	0,02 <sup>ns</sup>			1	0,000 <sup>ns</sup>		
		Resíd	32	0,237			32	0,023		
G5	K1	Reg	1	0,027 <sup>ns</sup>	19,67	-	1	0,0 <sup>ns</sup>	0,0	-
		Desv	1	0,108 <sup>ns</sup>			1	0,009 <sup>ns</sup>		
		Resíd	32	0,201			32	0,017		
	K2	Reg	1	0,16 <sup>ns</sup>	42,86	-	1	0,006 <sup>ns</sup>	15,78	-
		Desv	1	0,22 <sup>ns</sup>			1	0,035 <sup>ns</sup>		
		Resíd	32	0,237			32	0,023		
G6	K1	Reg	1	0,04 <sup>ns</sup>	25	-	1	0,082*	94,23	1
		Desv	1	0,12 <sup>ns</sup>			1	0,005 <sup>ns</sup>		
		Resíd	32	0,201			32	0,017		
	K2	Reg	1	0,327 <sup>ns</sup>	75	-	1	0,026 <sup>ns</sup>	74,99	-
		Desv	1	0,109 <sup>ns</sup>			1	0,009 <sup>ns</sup>		
		Resíd	32	0,237			32	0,023		
G7	K1	Reg	1	0,041 <sup>ns</sup>	74,99	-	1	0,015 <sup>ns</sup>	74,99	-
		Desv	1	0,013 <sup>ns</sup>			1	0,005 <sup>ns</sup>		
		Resíd	32	0,201			32	0,017		
	K2	Reg	1	0,015 <sup>ns</sup>	35,52	-	1	0,026 <sup>ns</sup>	74,99	-
		Desv	1	0,027 <sup>ns</sup>			1	0,008 <sup>ns</sup>		
		Resíd	32	0,237			32	0,024		
G8	K1	Reg	1	0,16 <sup>ns</sup>	15,79	-	1	0,041 <sup>ns</sup>	89,28	-
		Desv	1	0,88 <sup>ns</sup>			1	0,005 <sup>ns</sup>		
		Resíd	32	0,201			32	0,017		
	K2	Reg	1	1,40*	93,72	1	1	0,24*	87,09	1
		Desv	1	0,09 <sup>ns</sup>			1	0,035 <sup>ns</sup>		
		Resíd	32	0,237			32	0,023		

(\* e ns) significativos em nível de 5% e não significativo pelo teste F. Largura média da lâmina foliar em centímetros = LL.

Tabela 7. Modelos lineares de regressão de 1º grau para as características morfoagronômicas de oito genótipos de capim elefante (Cubano Pinda, Vruckwona, IAC-Campinas, Capim Cana D'África, Cameroon, CPAC, IJ 7139 e BAG-86) sob diferentes doses de nitrogênio (N1 = 400, N2 = 1000, N3 = 1600kg ha<sup>-1</sup> de N) e potássio (K1 = 200 e K2 = 500 kg ha<sup>-1</sup> de K<sub>2</sub>O) durante dois anos de cultivo para fins energéticos, Campos dos Goytacazes - RJ, 2014 a 2016.

GEN	Doses de K	Produção de matéria seca da planta integral – PMS (t ha <sup>-1</sup> ano <sup>-1</sup> )					
		Corte 1			Corte 2		
		Modelo	Eq. de Regressão	R <sup>2</sup> (%)	Modelo	Eq. de Regressão	R <sup>2</sup> (%)
G1	K1	Ausência	$\hat{y} = 28,66$		Ausência	$\hat{y} = 37,32$	
	K2	Ausência	$\hat{y} = 30,73$		Ausência	$\hat{y} = 39,65$	
G2	K1	Ausência	$\hat{y} = 31,54$		Ausência	$\hat{y} = 46,66$	
	K2	Ausência	$\hat{y} = 34,07$		Ausência	$\hat{y} = 50,41$	
G3	K1	Ausência	$\hat{y} = 34,93$		Ausência	$\hat{y} = 47,38$	
	K2	Ausência	$\hat{y} = 34,59$		Ausência	$\hat{y} = 39,46$	
G4	K1	Ausência	$\hat{y} = 27,37$		Ausência	$\hat{y} = 34,35$	
	K2	Ausência	$\hat{y} = 31,42$		1º grau	$\hat{y} = 56,9350 - 4,0969,10^{-3}N$	98,26
G5	K1	Ausência	$\hat{y} = 30,57$		Ausência	$\hat{y} = 37,87$	
	K2	Ausência	$\hat{y} = 33,35$		Ausência	$\hat{y} = 37,90$	
G6	K1	Ausência	$\hat{y} = 30,16$		Ausência	$\hat{y} = 43,05$	
	K2	Ausência	$\hat{y} = 29,97$		1º grau	$\hat{y} = 59,5014 - 17,4122,10^{-3}N$	91,58
G7	K1	Ausência	$\hat{y} = 30,35$		Ausência	$\hat{y} = 47,60$	
	K2	Ausência	$\hat{y} = 38,39$		1º grau	$\hat{y} = 61,1775 - 24,2341,10^{-3}N$	84,34
G8	K1	Ausência	$\hat{y} = 29,76$		Ausência	$\hat{y} = 34,88$	
	K2	Ausência	$\hat{y} = 34,38$		Ausência	$\hat{y} = 34,58$	

(\* e ns) significativos em nível de 5% e não significativo pelo teste F.



Tabela 7, Cont.

GEN	Doses de K	Percentagem de matéria seca integral – %MS (%)					
		Corte 1			Corte 2		
		Modelo	Eq. de Regressão	R <sup>2</sup> (%)	Modelo	Eq. de Regressão	R <sup>2</sup> (%)
G1	K1	Ausência	$\hat{y} = 28,18$		1º grau	$\hat{y} = 43,2692 - 74,1222,10^{-4} N$	81,25
	K2	Ausência	$\hat{y} = 27,17$		Ausência	$\hat{y} = 33,16$	
G2	K1	Ausência	$\hat{y} = 29,01$		Ausência	$\hat{y} = 38,87$	
	K2	Ausência	$\hat{y} = 27,59$		Ausência	$\hat{y} = 34,39$	
G3	K1	Ausência	$\hat{y} = 34,93$		Ausência	$\hat{y} = 37,30$	
	K2	Ausência	$\hat{y} = 29,51$		Ausência	$\hat{y} = 34,97$	
G4	K1	1º grau	$\hat{y} = 34,0357 - 7,2386,10^{-3} N$	72,38	Ausência	$\hat{y} = 35,80$	
	K2	Ausência	$\hat{y} = 26,71$		Ausência	$\hat{y} = 35,89$	
G5	K1	Ausência	$\hat{y} = 27,64$		Ausência	$\hat{y} = 36,68$	
	K2	Ausência	$\hat{y} = 28,51$		Ausência	$\hat{y} = 34,56$	
G6	K1	Ausência	$\hat{y} = 27,49$		Ausência	$\hat{y} = 36,99$	
	K2	Ausência	$\hat{y} = 26,64$		Ausência	$\hat{y} = 34,98$	
G7	K1	Ausência	$\hat{y} = 33,9278 - 71,0417,10^{-4} N$	80,28	Ausência	$\hat{y} = 35,94$	
	K2	1º grau	$\hat{y} = 20,8998 + 9,7430,10^{-3} N$		83,84	1º grau	$\hat{y} = 47,2062 - 11,4091,10^{-3} N$
G8	K1	Ausência	$\hat{y} = 29,33$		1º grau	$\hat{y} = 42,7505 - 7,7483,10^{-3} N$	97,78
	K2	Ausência	$\hat{y} = 28,84$		Ausência	$\hat{y} = 35,50$	

(\* e ns) significativos em nível de 5% e não significativo pelo teste F.

Tabela 7, Cont.

Número de perfilhos por metro linear – NP (perfilhos m <sup>-1</sup> linear)							
GEN	Doses de K	Corte 1			Corte 2		
		Modelo	Eq. de Regressão	R <sup>2</sup> (%)	Modelo	Eq. de Regressão	R <sup>2</sup> (%)
G1	K1	Ausência	$\hat{y} = 28$		Ausência	$\hat{y} = 34,56$	
	K2	Ausência	$\hat{y} = 31,89$		Ausência	$\hat{y} = 41,67$	
G2	K1	Ausência	$\hat{y} = 30,89$		Ausência	$\hat{y} = 43,67$	
	K2	Ausência	$\hat{y} = 33,11$		Ausência	$\hat{y} = 46,22$	
G3	K1	Ausência	$\hat{y} = 36,67$		Ausência	$\hat{y} = 40,00$	
	K2	Ausência	$\hat{y} = 32,56$		Ausência	$\hat{y} = 37,44$	
G4	K1	Ausência	$\hat{y} = 31,67$		Ausência	$\hat{y} = 33,11$	
	K2	Ausência	$\hat{y} = 33$		Ausência	$\hat{y} = 43,22$	
G5	K1	Ausência	$\hat{y} = 33,33$		Ausência	$\hat{y} = 41,22$	
	K2	Ausência	$\hat{y} = 31,11$		Ausência	$\hat{y} = 34,22$	
G6	K1	Ausência	$\hat{y} = 30,67$		1º grau	$\hat{y} = 17,2777 + 19,7222,10^{-3} N$	98,53
	K2	Ausência	$\hat{y} = 36,22$		Ausência	$\hat{y} = 41,33$	
G7	K1	Ausência	$\hat{y} = 32,89$		Ausência	$\hat{y} = 39,56$	
	K2	Ausência	$\hat{y} = 34,56$		Ausência	$\hat{y} = 35,78$	
G8	K1	Ausência	$\hat{y} = 29,76$		Ausência	$\hat{y} = 34,67$	
	K2	Ausência	$\hat{y} = 35,78$		Ausência	$\hat{y} = 37,11$	

(\* e ns) significativos em nível de 5% e não significativo pelo teste F.

Tabela 7, Cont.

GEN	Doses de K	Altura média da planta em metros – ALT (m)					
		Corte 1			Corte 2		
		Modelo	Eq. de Regressão	R <sup>2</sup> (%)	Modelo	Eq. de Regressão	R <sup>2</sup> (%)
G1	K1	Ausência	$\hat{y} = 3,34$		Ausência	$\hat{y} = 3,01$	
	K2	Ausência	$\hat{y} = 3,33$		Ausência	$\hat{y} = 3,01$	
G2	K1	Ausência	$\hat{y} = 3,35$		Ausência	$\hat{y} = 2,99$	
	K2	Ausência	$\hat{y} = 3,36$		Ausência	$\hat{y} = 3,08$	
G3	K1	Ausência	$\hat{y} = 3,22$		Ausência	$\hat{y} = 3,10$	
	K2	Ausência	$\hat{y} = 3,37$		Ausência	$\hat{y} = 3,06$	
G4	K1	Ausência	$\hat{y} = 3,31$		Ausência	$\hat{y} = 3,00$	
	K2	1º grau	$\hat{y} = 2,7083 + 4,8611,10^{-4} N$	85,46	Ausência	$\hat{y} = 3,06$	
G5	K1	Ausência	$\hat{y} = 3,34$		Ausência	$\hat{y} = 2,97$	
	K2	Ausência	$\hat{y} = 3,39$		Ausência	$\hat{y} = 3,08$	
G6	K1	1º grau	$\hat{y} = 3,0666 + 2,7778,10^{-4} N$	82,42	Ausência	$\hat{y} = 2,98$	
	K2	Ausência	$\hat{y} = 3,31$		Ausência	$\hat{y} = 3,01$	
G7	K1	Ausência	$\hat{y} = 2,9888 + 2,5,10^{-4} N$	98,38	Ausência	$\hat{y} = 3,06$	
	K2	Ausência	$\hat{y} = 3,35$		Ausência	$\hat{y} = 3,03$	
G8	K1	Ausência	$\hat{y} = 3,34$		Ausência	$\hat{y} = 2,92$	
	K2	Ausência	$\hat{y} = 3,37$		Ausência	$\hat{y} = 3,01$	

(\* e ns) significativos em nível de 5% e não significativo pelo teste F.

Tabela 7, Cont.

		Diâmetro médio de colmo – DC (cm)					
GEN	Doses de K	Corte 1			Corte 2		
		Modelo	Eq. de Regressão	R <sup>2</sup> (%)	Modelo	Eq. de Regressão	R <sup>2</sup> (%)
G1	K1	Ausência	$\hat{y} = 1,703$		Ausência	$\hat{y} = 1,71$	
	K2	Ausência	$\hat{y} = 1,716$		Ausência	$\hat{y} = 1,75$	
G2	K1	Ausência	$\hat{y} = 1,771$		1º grau	$\hat{y} = 1,6588 + 3,2222,10^{-4} N$	78,22
	K2	Ausência	$\hat{y} = 1,54$		Ausência	$\hat{y} = 1,87$	
G3	K1	Ausência	$\hat{y} = 1,719$		Ausência	$\hat{y} = 1,69$	
	K2	Ausência	$\hat{y} = 1,647$		Ausência	$\hat{y} = 1,66$	
G4	K1	Ausência	$\hat{y} = 1,672$		Ausência	$\hat{y} = 1,72$	
	K2	Ausência	$\hat{y} = 1,664$		Ausência	$\hat{y} = 1,61$	
G5	K1	Ausência	$\hat{y} = 1,664$		Ausência	$\hat{y} = 1,65$	
	K2	Ausência	$\hat{y} = 1,7$		Ausência	$\hat{y} = 1,54$	
G6	K1	1º grau	$\hat{y} = 13,4661 + 3,0694,10^{-4} N$	91,82	Ausência	$\hat{y} = 1,64$	
	K2	Ausência	$\hat{y} = 1,723$		Ausência	$\hat{y} = 1,65$	
G7	K1	Ausência	$\hat{y} = 1,644$		Ausência	$\hat{y} = 1,69$	
	K2	Ausência	$\hat{y} = 1,618$		1º grau	$\hat{y} = 2,10666 - 4,1667,10^{-4} N$	92,86
G8	K1	Ausência	$\hat{y} = 1,718$		Ausência	$\hat{y} = 1,62$	
	K2	Ausência	$\hat{y} = 1,704$		Ausência	$\hat{y} = 1,68$	

(\* e ns) significativos em nível de 5% e não significativo pelo teste F.

Tabela 7, Cont.

GEN	Doses de K	Largura média da lâmina foliar – LL (cm)					
		Corte 1			Corte 2		
		Modelo	Eq. de Regressão	R <sup>2</sup> (%)	Modelo	Eq. de Regressão	R <sup>2</sup> (%)
G1	K1	1º grau	$\hat{y} = 6,21$		Ausência	$\hat{y} = 5,16$	
	K2	Ausência	$\hat{y} = 6,1$		Ausência	$\hat{y} = 5,10$	
G2	K1	Ausência	$\hat{y} = 5,86$		Ausência	$\hat{y} = 5,01$	
	K2	Ausência	$\hat{y} = 6,18$		1º grau	$\hat{y} = 4,8444 + 2,7778,10^{-4} N$	94,94
G3	K1	1º grau	$\hat{y} = 7,288 - 0,7778,10^{-4} N$	90,18	1º grau	$\hat{y} = 5,3564 - 1,9444,10^{-4} N$	85,46
	K2	Ausência	$\hat{y} = 6$		Ausência	$\hat{y} = 5,14$	
G4	K1	Ausência	$\hat{y} = 6,61$		Ausência	$\hat{y} = 5,20$	
	K2	Ausência	$\hat{y} = 5,97$		Ausência	$\hat{y} = 5,01$	
G5	K1	Ausência	$\hat{y} = 5,82$		Ausência	$\hat{y} = 5,06$	
	K2	Ausência	$\hat{y} = 5,89$		Ausência	$\hat{y} = 5,08$	
G6	K1	Ausência	$\hat{y} = 6$		1º grau	$\hat{y} = 4,9055 + 1,9444,10^{-4} N$	94,23
	K2	Ausência	$\hat{y} = 5,82$		Ausência	$\hat{y} = 5,14$	
G7	K1	Ausência	$\hat{y} = 5,89$		Ausência	$\hat{y} = 5,13$	
	K2	Ausência	$\hat{y} = 6$		Ausência	$\hat{y} = 5,19$	
G8	K1	Ausência	$\hat{y} = 6,06$		Ausência	$\hat{y} = 5,13$	
	K2	1º grau	$\hat{y} = 5,116 + 8,0556,10^{-4} N$	93,72	1º grau	$\hat{y} = 4,8111 + 3,3333,10^{-4} N$	87,10

(\* e ns) significativos em nível de 5% e não significativo pelo teste F.

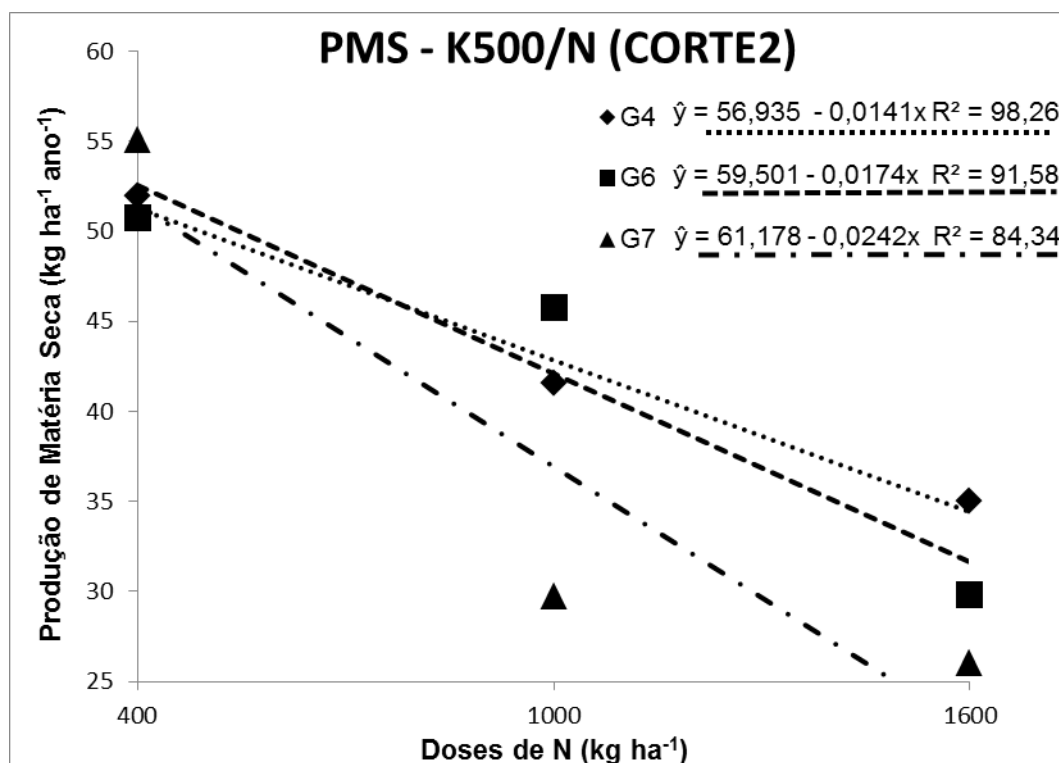


Figura 2. Curva de regressão para a característica PMS dos genótipos Capim Cana D'África (G4), CPAC (G6) e IJ 7139 (G7) submetidos à adubação em doses crescentes de N (400, 1000 e 1600 kg ha<sup>-1</sup> de N) dentro da dose de 500 kg ha<sup>-1</sup> de K<sub>2</sub>O para o corte 2.

Oliveira et al., (2015), ao estudar o efeito de doses crescentes de N na adubação de seis genótipos de capim elefante, também observaram ajuste de modelo linear de 2<sup>o</sup> grau para o genótipo Cameroon-Piracicaba, que apresentou produção máxima de 57,95 t ha<sup>-1</sup> para uma dosagem de 1600 kg ha<sup>-1</sup> de N. Neste estudo, de modo geral, o que se observou foi uma tendência dos genótipos a responderem, quanto à produção de matéria seca, de modo inversamente proporcional ao incremento de N na adubação. Da Figura 2 observa-se que, para os genótipos em que se obteve modelo de regressão ajustado (G4, G6, G7), a maior produção de matéria seca de ambos ( 51,94; 50,70 e 55,10 t ha<sup>-1</sup>) ocorreu com aplicação da menor dose de N. Resultados estes que corroboram os encontrados por Novo (2015), que ao trabalhar com doses crescentes de N (100, 800, 1500 e 2200 Kg ha<sup>-1</sup> de N) e K (50, 400, 750 e 1100 Kg ha<sup>-1</sup> de K<sub>2</sub>O), observou que à medida que se aumentou a dose de nitrogênio associada às doses de potássio a produção não foi incrementada, foi suprimida. Ao realizar uma análise dos valores médios de PMS dos oito

genótipos em cada dose de N (400, 1000 e 1600 kg ha<sup>-1</sup>) nos dois anos de avaliação, é possível observar a resposta decrescente dos genótipos cujos valores de PMS para N1, N2 e N3 são 34,87; 32,15 e 28,62 t ha<sup>-1</sup> para o primeiro corte e 44,15; 40,07 e 38,4462 t ha<sup>-1</sup> para o segundo corte. Desse modo percebe-se que, de modo geral, a menor dose de N na adubação (400 kg ha<sup>-1</sup>) foi suficiente para proporcionar a maior produção de matéria seca dos genótipos.

Na tabela 6, observa-se que pelas estimativas dos quadrados médios devido à regressão, houve significância de modelos de 1º grau ajustados aos valores médios dos genótipos para %MS em função das doses de N dentro de K. Houve ajuste de modelo linear de 1º grau para os genótipos G4 – Capim Cana D'áfrica ( $\hat{y} = 34,0357 - 7,2386 \cdot 10^{-3} N$ , R<sup>2</sup>= 72,38%) e G7 – IJ7139 ( $\hat{y} = 33,9278 - 71,0417 \cdot 10^{-4} N$ , R<sup>2</sup>=80,28%) na dose K1 e G7 – IJ7139 ( $\hat{y} = 20,8998 + 9,7430 \cdot 10^{-3} N$ , R<sup>2</sup>= 83,84%) na dose K2 no primeiro ano de avaliação, e para os genótipos G1 – Cubano Pinda ( $\hat{y} = 43,2692 - 74,1222 \cdot 10^{-4} N$ , R<sup>2</sup>= 81,25%) e G8 – BAG-86 ( $\hat{y} = 42,7505 - 7,7483 \cdot 10^{-3} N$ , R<sup>2</sup>= 97,78%) na dose K1 e G7 – IJ7139 ( $\hat{y} = 47,2062 - 11,4091 \cdot 10^{-3} N$ , R<sup>2</sup>= 64,24%) na dose K2 no segundo ano de avaliação (Figura 3). A média geral para a característica nos dois cortes foi de 28,13% e 35,67%, respectivamente. Menezes (2014) relatou valores percentuais de matéria seca de 20,93% e 23,74% para genótipos cultivados em período seco e chuvoso, respectivamente e avaliados aos 6 meses de idade. Rossi et al., (2014) encontraram média geral de 34,28% de MS de 40 genótipos de capim elefante avaliados aos 10 meses de idade. Assim como para PMS, é possível observar que dentre os valores médios de %MS dos oito genótipos em cada dose de N (400, 1000 e 1600 kg ha<sup>-1</sup>) nos dois anos de avaliação, o maior percentual médio de matéria seca dos genótipos no primeiro (30,53%) e segundo (37,79%) ocorreu com as mínimas dosagens de N e K (400 kg ha<sup>-1</sup> de N e 500 kg ha<sup>-1</sup> de K<sub>2</sub>O) em ambos os anos de avaliação. Assim, entre respostas variadas dentro dos cortes avaliados, as menores doses de N e K proporcionaram maior valor de %MS, o que reflete em uma maior produção de matéria seca.

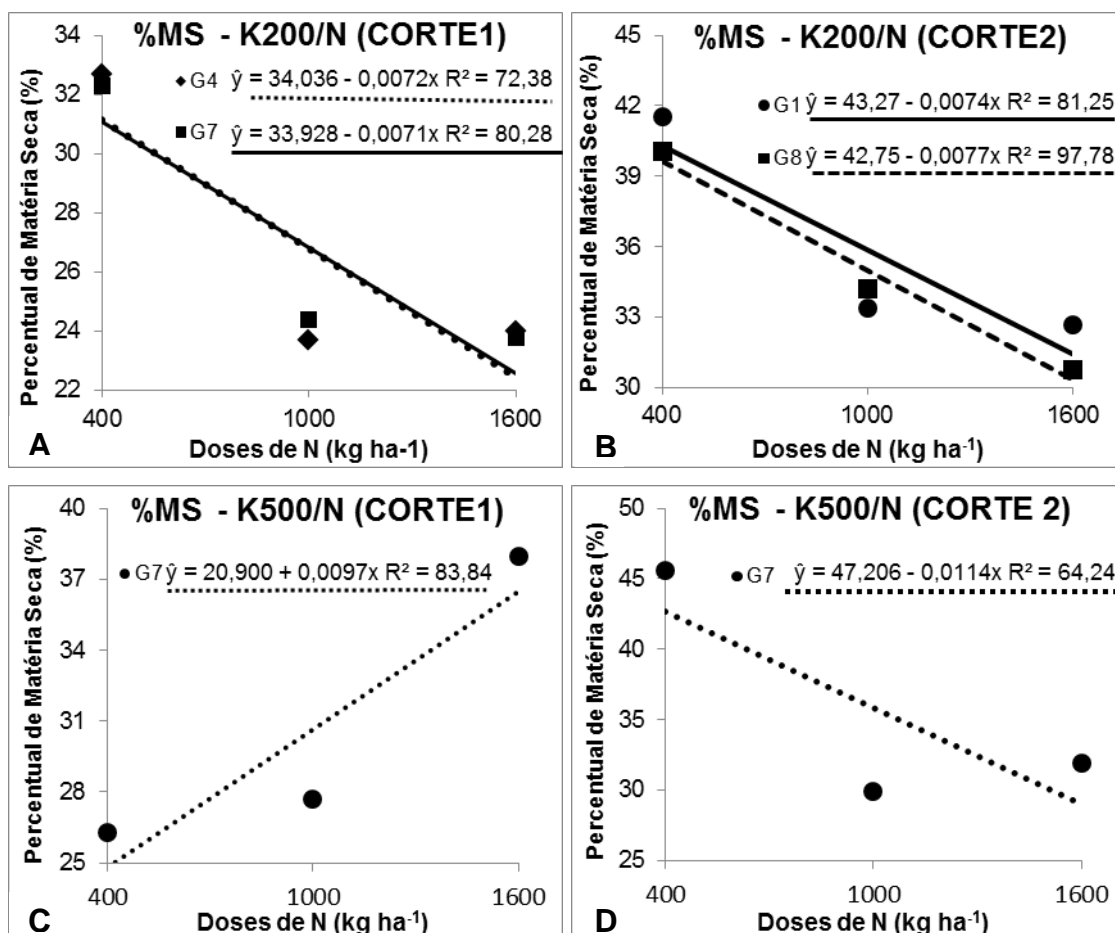


Figura 3. Curvas de regressão para a característica %MS de genótipos que apresentaram ajuste de modelo linear de 1º grau segundo estudo das doses crescentes de N (400, 1000 e 1600 kg ha<sup>-1</sup> de N) dentro da dose 200 kg ha<sup>-1</sup> de K<sub>2</sub>O no corte 1 (G4 – Capim Cana D’áfrica e G7 – IJ7139) (A) e corte 2 (G1 – Cubano Pinda e G8 – BAG-86) (B) e dentro da dose 500 kg ha<sup>-1</sup> de K<sub>2</sub>O no corte 1 (G7 – IJ7139) (C) e corte 2 (G7 – IJ7139) (D).

Em relação à característica NP o G6 – CPAC apresentou significância de regressão em função das doses de N dentro da dose K1 de 200 kg ha<sup>-1</sup> de K<sub>2</sub>O e apresentou ajuste de modelo linear de 1º grau ( $\hat{y} = 17,2777 + 19,7222 \cdot 10^{-3} N$ ,  $R^2 = 98,53\%$ ) no segundo ciclo de avaliação (Figura 4).



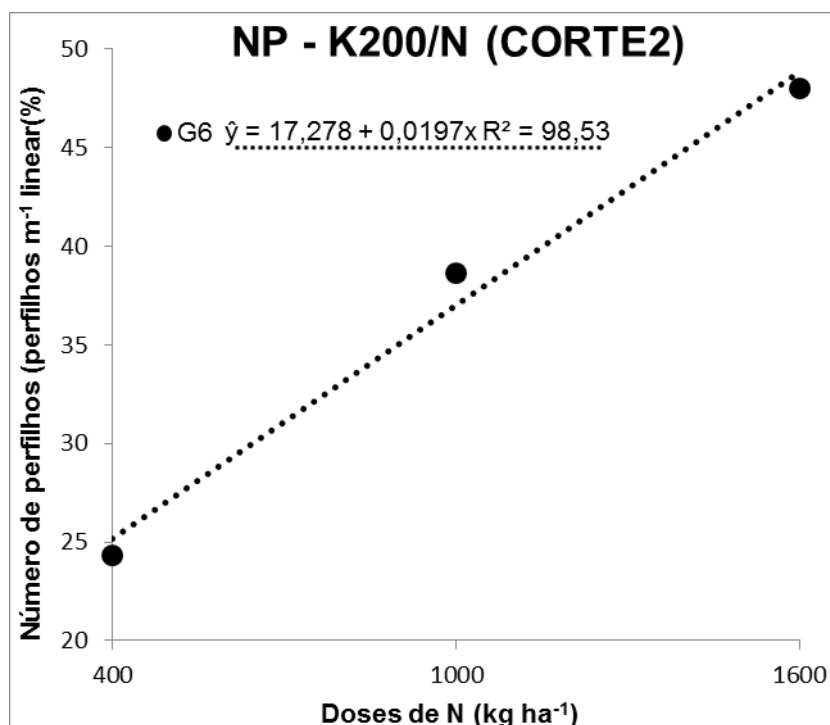


Figura 4. Curva de regressão para a característica para NP do genótipo G6 – CPAC (G6), submetido à adubação em doses crescentes de N (400, 1000 e 1600 kg ha<sup>-1</sup> de N) dentro da dose de 200 kg ha<sup>-1</sup> de K<sub>2</sub>O no corte 2.

As médias gerais observadas foram de 32,74 e 38,85 perfilhos por metro linear, para o primeiro e segundo cortes, nessa ordem, resultados diferentes dos encontrados por Oliveira et al., (2013), que observaram média de 13,24 perfilhos para 73 genótipos de capim elefante avaliados aos 6 meses de idade. Santos et al., (2014) obtiveram valor máximo de 31,75 perfilhos por metro linear na dose de 500 kg ha<sup>-1</sup> de N para genótipos avaliados ao 10 meses de crescimento e de 30,67 perfilhos para a dose de 1000 kg ha<sup>-1</sup> de N avaliados aos 180 dias.

Da tabela 6, observa-se que no primeiro ano de avaliação, pelas estimativas dos quadrados médios devido à regressão, houve significância de modelos de 1º grau ajustados aos valores médios dos genótipos para ALT em função das doses de N dentro de K para os genótipos G4 – Capim Cana D'áfrica ( $\hat{y} = 2,7083 + 4,8611 \cdot 10^{-4} N$ ,  $R^2 = 85,46\%$ ), G6 – CPAC ( $\hat{y} = 3,0666 + 2,7778 \cdot 10^{-4} N$ ,  $R^2 = 82,42\%$ ) e G7 – IJ7139 ( $\hat{y} = 2,9888 + 2,5 \cdot 10^{-4} N$ ,  $R^2 = 98,38\%$ ) (Figura 5).

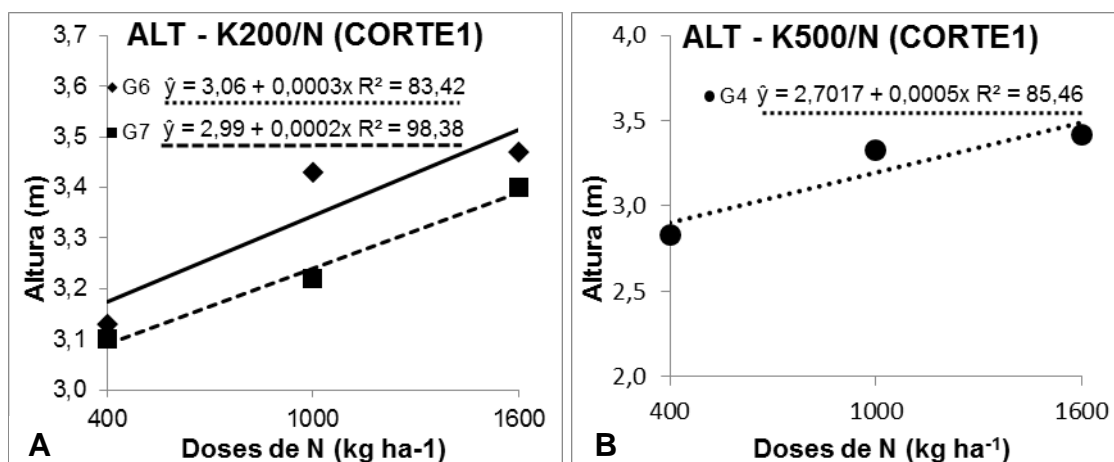


Figura 5. Curvas de regressão para a característica ALT de genótipos que apresentaram ajuste de modelo linear de 1º grau segundo estudo das doses crescentes de N (400, 1000 e 1600 kg ha<sup>-1</sup> de N) dentro da dose 200 kg ha<sup>-1</sup> de K<sub>2</sub>O (G6 – CPAC e G7 – IJ7139) (A) e dentro da dose 500 kg ha<sup>-1</sup> de K<sub>2</sub>O (G4 – Capim Cana D'áfrica) (B) no corte 1.

A média geral de ALT para o primeiro e segundo cortes foi de 3,32 e 3,03m, respectivamente. Apesar de não ter havido diferença estatística entre os genótipos, pelo teste de Tukey em 5% de probabilidade nos dois cortes, verifica-se que pelo ajuste de regressão linear de 1º grau, G4 – Capim Cana D'áfrica, G6 – CPAC e G7 – IJ 7139 responderam positivamente ao incremento de N na adubação no primeiro ano de avaliação. A característica altura exerce influência na produção de matéria seca, principalmente nas situações de clones de alta capacidade de perfilhamento. Apesar de ser observado que a ALT dos genótipos não foi influenciada pelas doses de N para 5 genótipos, os valores observados estão próximos dos encontrados por outros autores. Santos (2013) encontrou média de 3,67m para 3 cortes avaliando 3 genótipos de capim elefante sob adubação nitrogenada com doses de 500 e 1000 kg ha<sup>-1</sup> de N. Oliveira et al., (2015), ao avaliar seis genótipos submetidos à adubação nitrogenada em doses crescentes de N (100, 200, 400, 800 e 1600 kg há<sup>-1</sup>) observaram média geral de 3,54m.

Para a característica DC, observa-se que pelas estimativas dos quadrados médios devido à regressão, houve significância de modelos de 1º grau ajustados aos valores médios dos genótipos em função das doses de N dentro de K no primeiro corte para o genótipo G6 – CPAC ( $\hat{y} = 1,34661 +$

$3,0694 \cdot 10^{-4} N$ ,  $R^2 = 91,82\%$ ) dentro da dose K1 e no segundo corte para os genótipos G2 – Vruckwona ( $\hat{y} = 1,6588 + 3,2222 \cdot 10^{-4} N$ ,  $R^2 = 78,22\%$ ) na dose K1 e G2 – Vruckwona ( $\hat{y} = 1,6588 + 3,2222 \cdot 10^{-4} N$ ,  $R^2 = 92,86\%$ ) na dose K2 (Figura 6).

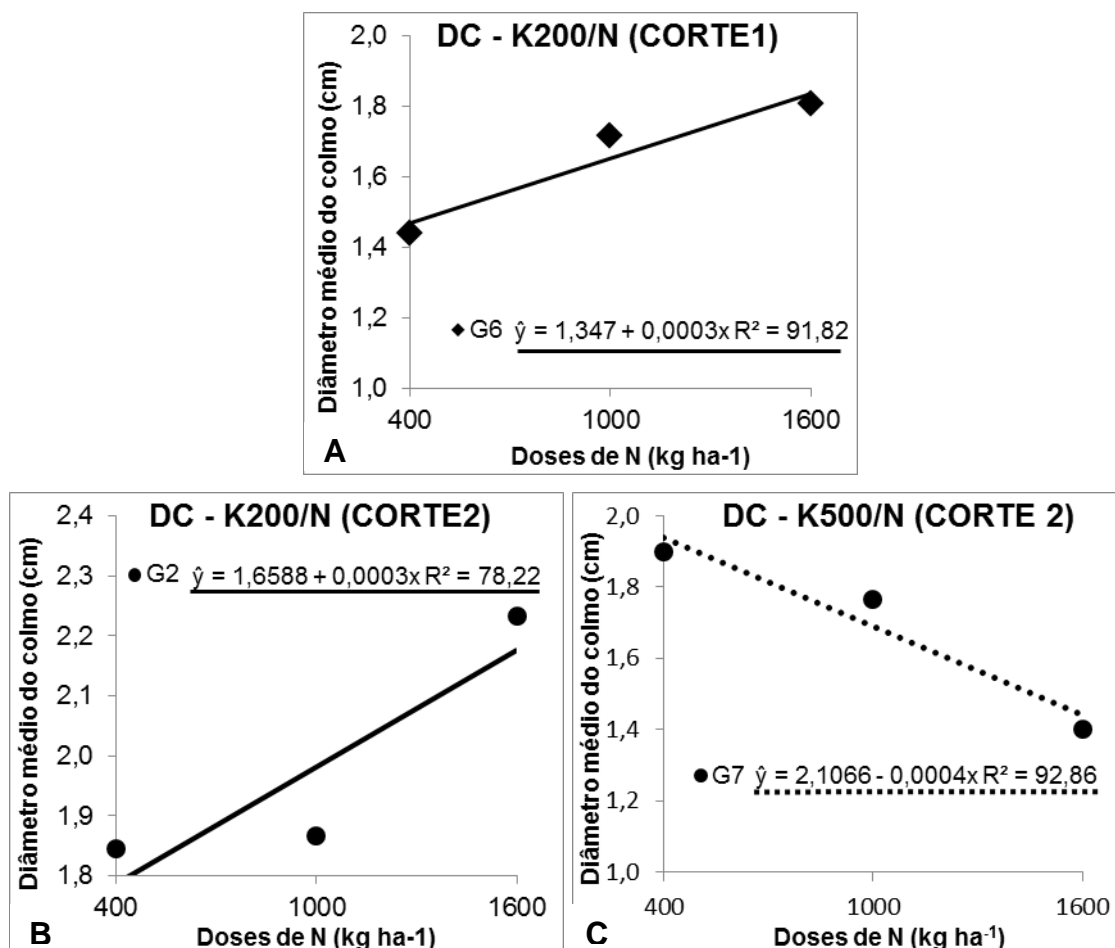


Figura 6. Curvas de regressão para a característica DC de genótipos que apresentaram ajuste de modelo linear de 1º grau segundo estudo das doses crescentes de N (400, 1000 e 1600 kg ha<sup>-1</sup> de N) dentro da dose 200 kg ha<sup>-1</sup> de K<sub>2</sub>O no corte 1 (G6 – CPAC) (A) e corte 2 (G2 – Vruckwona) e dentro da dose 500 kg ha<sup>-1</sup> de K<sub>2</sub>O (G7 – IJ 7139) (B) no corte 2.

Segundo Daher et al., (2004), as características número de perfilhos por metro linear e diâmetro de perfilhos foram capazes de explicar melhor o potencial de produção de matéria seca, atuando, respectivamente, de forma direta e inversamente proporcional sobre a variável básica, alternando-se em função das condições ambientais ocorridas durante o crescimento. Situação

similar foi observada por Menezes et al., (2014), que relatam efeito diferenciado NP sobre a MS entre cortes realizados e concluem que verifica-se tendência nos cortes de NP por apresentar efeito direto e positivo sobre a característica PMS.

As médias gerais de 1,68 e 1,69 cm para o primeiro e segundo cortes encontradas neste estudo, corroboram os resultados observados por Oliveira (2012), que observou média de 1,60 cm para seis genótipos de capim elefante adubados com doses crescentes de N, os quais apresentaram ajustes de modelos lineares de 1º e 2º grau significativos pelo teste F a 5%. O autor relata que, dessa forma, observa-se que o diâmetro do colmo pode ser influenciado pela adubação nitrogenada, uma vez que quatro dos seis genótipos obtiveram regressão em nível de primeiro grau, mostrando que com o aumento das doses de adubação, o diâmetro do colmo também irá proporcionalmente aumentar. De modo oposto, no presente trabalho, verifica-se que o DC não foi influenciado pelo incremento de N na adubação, visto que apenas um genótipo se diferenciou dos demais pelo teste de médias de Tukey a 5% e a maioria dos genótipos apresentou ausência de regressão que explica o comportamento da característica em função das doses de N aplicadas.

Para a característica LL, observa-se que pelas estimativas dos quadrados médios devido à regressão, houve significância de modelos de 1º grau ajustados aos valores médios dos genótipos em função das doses de N dentro de K no primeiro corte para o genótipo G3 – IAC-Campinas ( $\hat{y} = 7.288 - 0,7778 \cdot 10^{-4}N$ ,  $R^2 = 90,18\%$ ) dentro da dose K1 e G8 – BAG-86 ( $\hat{y} = 5,116 + 8,0556 \cdot 10^{-4}N$ ,  $R^2 = 93,72\%$ ) dentro da dose K2 no primeiro corte e, no segundo corte, para os genótipos G8 – BAG-86 ( $\hat{y} = 4,8444 + 2,7778 \cdot 10^{-4} N$ ,  $R^2 = 94,94\%$ ) e G2 – Vruckwona ( $\hat{y} = 4,8111 + 3,3333 \cdot 10^{-4} N$ ,  $R^2 = 87,10\%$ ) na dose K2 e para G3 – IAC-Campinas ( $\hat{y} = 4,8444 + 2,7778 \cdot 10^{-4} N$ ,  $R^2 = 85,46\%$ ) e G6 – CPAC ( $\hat{y} = 4,9055 + 1,9444 \cdot 10^{-4} N$ ,  $R^2 = 94,23\%$ ) na dose K1 no segundo corte (Figura 7).

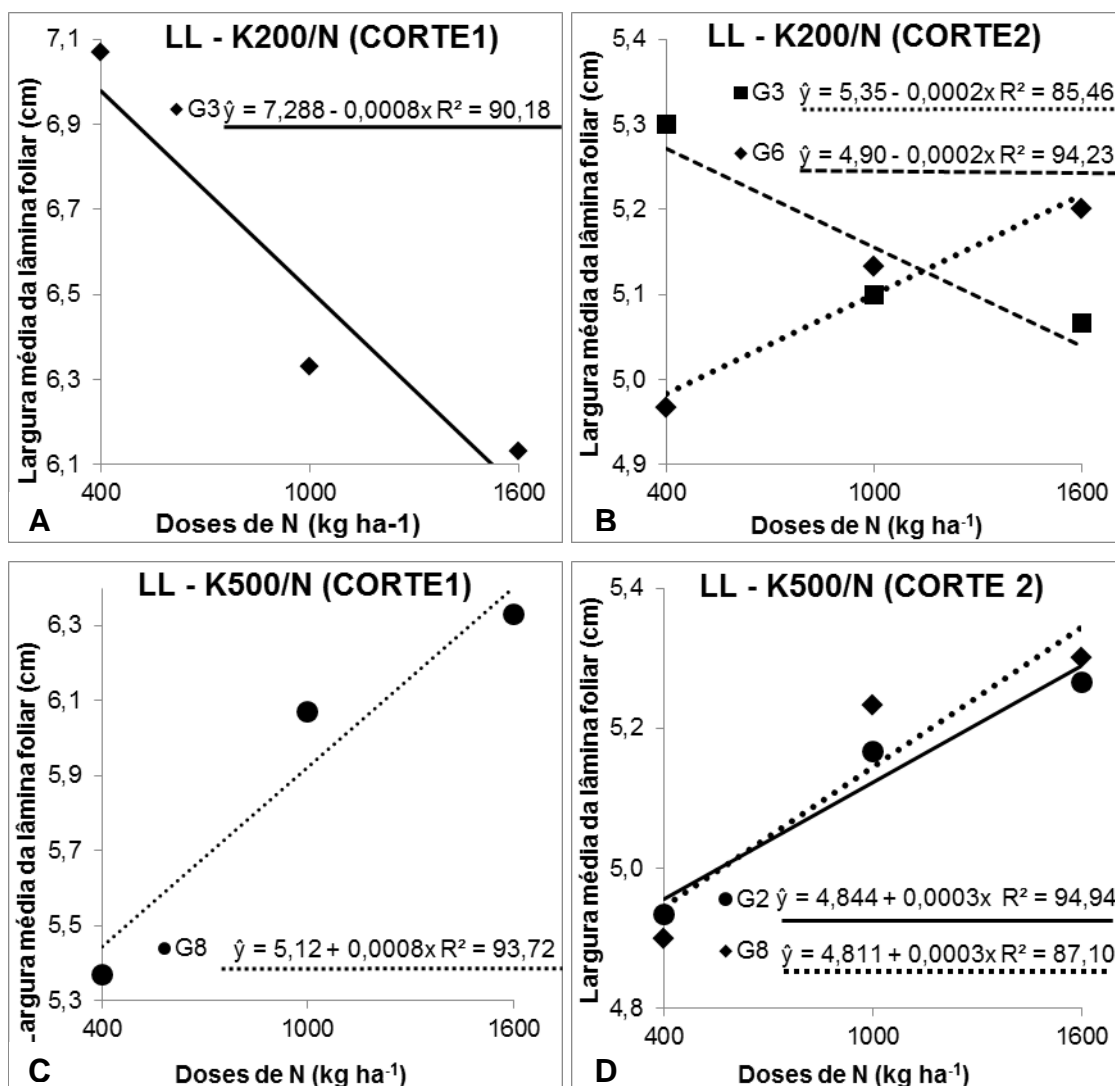


Figura 7. Curvas de regressão para a característica LL de genótipos que apresentaram ajuste de modelo linear de 1º grau segundo estudo das doses crescentes de N (400, 1000 e 1600 kg ha<sup>-1</sup> de N) dentro da dose 200 kg ha<sup>-1</sup> de K<sub>2</sub>O no corte 1 (G3 – IAC Campinas) (A) e corte 2 (G3 – IAC Campinas e G6 – Cameroon) (B) e dentro da dose 500 kg ha<sup>-1</sup> de K<sub>2</sub>O no corte 1 (G8 – BAG-86) (C) e corte 2 (G2 – Vruckwona e G8 – BAG-86) (D).

Segundo Oliveira (2012), quanto à Largura Média da Lâmina (LM) a cv. Guaçu/IZ.2 obteve o melhor ajuste com modelo de 2º grau e coeficiente de determinação  $R^2 = 69,55\%$  e Cameroon Piracicaba com modelo de 1º grau e coeficiente de determinação  $R^2 = 35,23\%$ , estes obtiveram regressão com o mesmo nível de significância de 1% pelo teste F.

As médias gerais para LL observadas no primeiro e segundo cortes foram de 6,06 e 5,11 cm, nessa ordem. Santos et al., (2014) estudando três

cultivares, duas doses de 500 e 1000 kg ha<sup>-1</sup> de N e com três ciclo de corte, 180, 300 e 180 dias, respectivamente, encontraram um decréscimo para as cvs. 'Guaçu/IZ.2' e 'Cana D'África', no corte 2, na dose de 500 kg ha<sup>-1</sup> de N e largura média da lâmina foliar de 4,24 e 3,91 cm, respectivamente, e na dose 1000 kg ha<sup>-1</sup> de N largura média da lâmina foliar de 3,88 e 395 cm, respectivamente. Mello et al., (2006), analisando clone de capim elefante em Pernambuco constataram que a produção de lâmina foliar tem relação positiva com a altura da planta, indicando que as plantas com maior produção de folhas tendem a apresentar maior produção de matéria seca e altura de planta.

## 5. CONCLUSÕES

Para PMS, na dose N3K2, o genótipo G2 (Vruckwona) foi o único que se diferenciou da menor média observada no segundo corte. No entanto, em ambos os cortes a maioria dos genótipos apresentou maiores valores de PMS com a dosagem mínima ( $400 \text{ kg ha}^{-1}$ ) de N em relação à máxima ( $1600 \text{ kg ha}^{-1}$ ). O estudo dos níveis de N dentro de K demonstrou que o incremento de N na adubação não promoveu aumento de PMS, e sim uma supressão da mesma. Para os genótipos Capim Cana D'África (G4), CPAC (G6) e IJ 7139 (G7) o ajuste de modelo linear de 1º da regressão indica que o incremento de N na adubação influenciou negativamente a PMS.

Para %MS o G7 (IJ7139) na dose N1K2 foi o único que diferiu da menor média observada (G1) no segundo corte de avaliação. O estudo dos níveis de N dentro de K demonstrou que, para a maioria dos genótipos as menores doses de N proporcionaram os maiores percentuais de matéria seca observados. Houve ajuste de modelo linear de 1º grau para os genótipos Cana D'África (G4) e IJ 7139 (G7) no primeiro ano e Cubano Pinda (G1) e BAG-86 (G8) no segundo corte demonstrando influência negativa das doses crescentes de N.

Para as características NP e ALT não houve diferenças entre os genótipos nos 2 cortes, porém os valores observados se encontram próximos de trabalhos que demonstram a capacidade de genótipos para uso energético. A análise de regressão revelou que, para o genótipo CPAC (G6) em relação ao

NP e para os genótipos Cana D'África (G4) e CPAC (G6) em relação a ALT, a resposta em função do incremento de N na adubação foi diretamente proporcional.

Para DC os genótipos CPAC (G6) e Vruckwona (G2) apresentaram resposta diretamente proporcional às doses crescentes de N, e o genótipo IJ 7139 (G7) inversamente proporcional.

Em relação a LL, os genótipos Cubano Pinda (G1) e IAC-Campinas (G3) foram negativamente influenciados pelo incremento de N na adubação. Os genótipos Vruckwona (G2), CPAC (G6) e BAG-86 (G8) apresentaram resposta diretamente proporcional ao incremento de N.

Os resultados são bastante promissores e asseguram o uso dos oito genótipos de capim elefante como fonte alternativa para produção da biomassa.



## 6. REFERÊNCIA BIBLIOGRÁFICA

- Andrade, A.C.; Fonseca, D.M.; Queiroz, D.S.; Salgado, L.T.; Cecon, P.R. (2003). Adubação nitrogenada e potássica em capim-elefante (*Pennisetum purpureum* Schum. Cv. Napier). Ciência e Agrotecnologia, edição especial, p.1643-1651.
- Andrade, A. C.; Fonseca, D. D.; Gomide, J. A.; Alvarez, V. H.; Martins, C. E.; Souza, D. D. (2000). Produtividade e valor nutritivo do capim-elefante cv. Napier sob doses crescentes de nitrogênio e potássio. Revista Brasileira de Zootecnia, 29(6), 1589-1595.
- Azevedo, P. B. M. (2003). Aspectos econômicos da produção agrícola do capim-elefante. Anais do Encontro de energia no meio rural, Ano 3, Campinas-SP (Online) citado em 12 janeiro de 2015, disponível em: <[http://www.proceedings.scielo.br/scielo.php?pid=MSC0000000022000000100032&script=sci\\_arttext](http://www.proceedings.scielo.br/scielo.php?pid=MSC0000000022000000100032&script=sci_arttext)>.
- Bajay, S. V.; Ferreira, A. L. (2005) A energia da biomassa no Brasil. In: Rosillo-Calle; Bajay, S. V.; Rothman, H. (Eds.). Uso da Biomassa para Produção de Energia na Indústria Brasileira. p.69-120.

- Bogdan, A.V. (1977) Tropical pastures and fodder plants (Grasses and Legumes). London: Longman. p. 236-241 (Tropical Agricultural Series).
- Borges, L. S.; Aquino, F. C.; Evangelista, A. F. (2016) Potencial do capim elefante para geração de bioenergia – revisão. *Nutritime Revista Eletrônica*, on-line, Viçosa, v.13, n.1, p.4518-4523.
- Brunken, J.N. (1977) A systematic study of *Pennisetum* Sect. *Pennisetum* (Gramineae). *Amer. J. Bot.*, 64(2): 161-76.
- Carioca, J. O. B.; Arora, H. L. (1984) - Biomassa: Fundamentos e Aplicações Tecnológicas. UFC, Fortaleza.
- Carvalho, A.C. (1985) *Pennisetum purpureum*, Schumacher; revisão. Coronel Pacheco: EMBRAPA-CNPGL, MG. Boletim 10, 86p.
- Corsi, M. (1984) Effects of nitrogen rates and harvesting intervals on dry matter productivity, tillering and quality of tropical grass *Panicum maximum* Jacq. Wooster: Ohio State University, 1984. 125p. These (Ph.D.) - Ohio State University.
- Cruz, C.D. (2013) GENES—A Software Package for Analysis in Experimental Statistics and Quantitative Genetics. *Acta Scientiarum. Agronomy*, 35, 271-276
- Cruz, R. S.;; Santos, A. C.; Castro, J. G. D.; Alexandrino, E.; Caraça, D. C.; Diniz, J. P. (2010). Produtividade do Capim-Cameroon estabelecida em duas classes de solos e submetido a doses crescentes de nitrogênio no norte tocantinense. *Acta Scientiarum. Animal Sciences*, 32(4), 393-399.
- Daher, R. F.; Pereira, A. V.; Pereira, M. G.; Lédo, F. J. S.; Amaral Júnior, A. T.; Rocabado, J. M. A.; Ferreira, C. F.; Tardin, F. D. (2004) Análise de trilha de caracteres forrageiros do capim-elefante (*Pennisetum purpureum* Schum.). *Ciência Rural*, v.34, n.5, p.1531-1535.

- Embrapa – Centro Nacional de Pesquisa de Solos (2013) Sistema brasileiro de classificação de solos. 3. ed. Rio de Janeiro: Embrapa Solos, 2013. 353 p.
- Faria, V.P. Formas de uso do capim-elefante. In: Simpósio sobre Campim-Elefante, 2, 1994, Coronel Pacheco. Anais. Coronel Pacheco, MG: EMBRAPA/CNPGL, 1994. P. 139-148.
- Flores, A.R. (2009) Produção de capim-elefante (*Pennisetum purpureum* Schum.) para fins energéticos no Cerrado: resposta a ação nitrogenada e idade de corte. Dissertação (Mestrado em Agronomia)- Seropédica- RJ, Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro- UFRRJ, 42p.
- Fonseca, J. S.; Martins, G. A. Curso de Estatística. 6ª Ed. São Paulo: Atlas, 1996.
- Freire, L. F.; Balieiro, F. C.; Zonta, E.; Anjos, L. H. C.; Pereira, M. G.; Lima, E.; Guerra, J. G. M.; Ferreira, M. B. C.; Leal, M. A. A.; Campos, D. V. B.; Polidoro, J. C. (2013) Manual de Calagem e Adubação do Estado do Rio de Janeiro. 2. ed. Rio de Janeiro: UFRRJ e EMBRAPA, 430p.
- Kauter, D.; Lewandowski, I.; Claupeina, W. (2006) Quantity and quality of harvestable biomass from *Populus* short rotation coppice for solid fuel use. A review of the physiological basis and management influences. *Biomass and Bioenergy*, v.24 (6), 411–427.
- Köppen, W. (1948) In: *Climatologia: con um estudio de los climas de La Tierra*. México: Fondo de Cultura Economica, 478p, 1948.
- Kramer, P.J. (1983). *Water relations of plants*. New York: Academic Press. 489p.

- Lemus, R.; Brummer, E. C.; Moore, K. J.; Molstod, . E.; Burras, C.L.; Barker, M. F. (2002) Biomass yield and quality of 20 switchgrass populations in southern Iowa, USA: *Biomass and Bioenergy*, v.23, p.433-442.
- Lopes, E. S. Fixação biológica do nitrogênio no sistema solo-planta. In: Yamada, T.; Abdalla, S. R. S.; Vitti, G. C. (Eds.). *Nitrogênio e enxofre na agricultura brasileira*. IPNI, Piracicaba, São Paulo, 2007. p. 43-67.
- Marafon, A. C.; Câmara, T. M. M.; Santiago, A. D.; Rangel, J. H. (2010) Potencial do capim-elefante para produção de energia renovável. Disponível em: <<http://www.diadecampo.com.br/zpublisher/materias/Newsletter.asp?id=27636&secao=Artigos%20Especiais>> Acesso em: 21/07/2014
- Marschner, Horst. *Mineral Nutrition of Higher Plants*. Academic Press, London. 1995.
- Mello, A. C. L.; Lira, M. A.; Dubeux Junior, J. C. B. Degradação ruminal da matéria seca de clones de capim-elefante em função da relação folha/colmo. *Revista Brasileira de Zootecnia*, v.35, n.4, p.1316-1322, 2006.
- Menezes, B. R. S. (2014) Capacidade combinatória e estimativas de parâmetros de heterose em genótipos de capim-elefante para fins energéticos. Tese (Doutorado em Genética e Melhoramento de Plantas) - Campos dos Goytacazes – RJ, UENF, 109p.
- Menezes, B. R. S.; Daher, R. F.; Gravina, G. A.; Amaral Junior, A. T.; Oliveira, A. V.; Schneider, L. S. A.; Silva, V. B. (2014) Correlações e análise de trilha em capim-elefante para fins energéticos. *Agrária (Recife. Online)*, v. 9, p. 465-470.
- Mistura, C.; Fagundes, J. F.; Fonseca, D. M. da; Moreira, L. de M.; Vitor, C. M. T.; Nascimento Júnior, D.; Ribeiro Júnior, J. I. (2006) Disponibilidade e

qualidade do capim-elefante com e sem irrigação adubado com nitrogênio e potássio na estação seca, Revista Brasileira de Zootecnia, Viçosa, v. 35, n.2, p.372-379,.

Monteiro, F. A. Adubação para estabelecimento e manutenção de capim-elefante. In: Carvalho, M. M.; Alvim, M. J.; Xavier, D. F.; Carvalho, L. de A., ed. Capim-elefante, produção e utilização, Coronel Pacheco, Embrapa CNPGL, 1994, p.49-79.

Morais, R. F. (2008) Potencial produtivo e eficiência da fixação biológica de nitrogênio de cinco genótipos de capim-elefante (*Pennisetum purpureum* Schum.), para uso como fonte alternativa de energia. Tese de Mestrado, UFRRJ, 87p.

Norman, M. J. T.; Pearson, C. J.; Searle, P. G. E. (1995) The ecology of tropical food crops. Cambridge University Press. Cambridge, 444p.

Novo, A. A. C. (2015) Efeito de Níveis de Nitrogênio e Potássio em Características Morfoagronômicas e Análise Econômica de Genótipos de Capim-Elefante (*Pennisetum Purpureum* Schum.) para Fins Energéticos (Doutorado em Produção Vegetal) - Campos dos Goytacazes – RJ, UENF, 137p.

Oliveira, É. S.; Daher, R. F.; Ponciano, N. J.; Gravina, G. A.; Sant'ana, J. A. A.; Gottardo, R. D.; Menezes, B. R. S.; Souza, P. M.; Souza, C. L. M.; Silva, V. B.; Rocha, A. S.; Novo, A. A. C. (2015) Variation of Morpho-Agronomic and Biomass Quality Traits in Elephant Grass for Energy Purposes According to Nitrogen Levels. American Journal of Plant Sciences, v. 06, p. 1685-1696.

Oliveira, M. L. F.; Daher, R.F.; Gravina, G. A.; Silva, V. B.; Viana, A. P.; Rodrigues, E. V.; Shimoya, A.; Amaral Júnior, A. T.; Menezes, B. R. S.; Rocha, A. S. (2014) Pre-breeding of elephant grass for energy purposes

and biomass analysis in Campos dos Goytacazes- RJ, Brazil.. African Journal of Agricultural Research. , v.9, p.2743 - 2758.

Oliveira, A. V.; Daher, R.F.; Menezes, B. R. S.; Souza, L. B.; Gonçalves, A. C. S.; Oliveira, M. L. F. (2013) Avaliação do desenvolvimento e de características morfoagronômicas e qualidade de biomassa energética de 73 genótipos de capim-elefante em Campos dos Goytacazes-RJ. Bol. Ind. Anim. 70:119-131.

Oliveira, E. S. (2012) Variação de Caracteres Morfoagronômicos e da Qualidade da Biomassa em Seis Genótipos de Capim-elefante (*Pennisetum purpureum schum.*) em Função de Diferentes Doses de Nitrogênio e Análise da Viabilidade Econômica em Campos dos Goytacazes, RJ. Tese de Doutorado. Universidade Estadual do Norte Fluminense – UENF, 131p.

Pacheco, F. (2006) Energias Renováveis: breves conceitos. Conjuntura e Planejamento, SEI:4-11.

Pereira, A. V. (1994). Germoplasma e diversidade genética do capim-elefante. In: Simpósio sobre Capim-Elefante, 2., Juiz de Fora. Anais Coronel Pacheco: EMBRAPA-CNPGL, 1994. p. 1-11.

Pimentel-Gomes, F. (2000) Curso de estatística experimental. 4.ed. Piracicaba: Nobel, 477p.

Quesada, D. B. (2005) Parâmetros quantitativos e qualitativos de diferentes genótipos de capim-elefante com potencial para uso energético. Tese (Doutorado em Agronomia) – Seropédica - RJ, UFRRJ, 76p.

Quirino, W. F.; Vale; A. T.; Andrade, A. P. A.; Abreu, V. L. S.; Azevedo, A. C. S. (2005) Poder calorífico da madeira e de materiais ligno-celulósicos. Revista da Madeira, 89:100-106.

- Rodrigues, L. R. de A.; Pedreira, J. V. S.; Mattos, H. B. de. (1975) Adaptação ecológica de algumas plantas forrageiras. *Zootecnia*, Nova Odesa, V.13, n. 4, p. 201-218.
- Rossi, D. A.; Menezes, B. R. S.; Daher R. F.; Gravina, G. A.; Lima, R. S. N.; Lédo, F. J. d. S.; Gottardo, R. D.; Campostrini, E.; Souza, C. L. M. (2014). Canonical correlations in elephant grass for energy purposes. *African Journal of Biotechnology* , 13(36), 3666-3671.
- Santos, M. M. P. (2013) Otimização da adubação nitrogenada em três cultivares de capim-elefante para fins energéticos no sul do Espírito Santo. Tese (Doutorado em Produção Vegetal) - Campos dos Goytacazes – RJ, UENF, 167p.
- Santos, M. M. P., Daher, R. F., Ponciano, N. J., Gravina, G. A., Pereira, A. V., Santos, C. L. (2014) Respostas do Capim-elefante sob Doses de Adubação Azotada de Cobertura para Fins Energéticos. *Revista de Ciências Agrárias (Lisboa)*, v.37, p.100 - 108.
- Santos, R. L.; Azevedo, V.M.; Freire, F.J.; Rocha, A.L.; Tavares, J.A.; Freire, M.B.G.S. (2012). Extração e eficiência de uso de nutrientes em capim-elefante na presença de gesso. *Revista Brasileira de Ciência do Solo*, 36(2), 497-505.
- Samson, R.; Mani, S.; Boddey, R.; Sokhansanj, S.; Quesada, D.; Urquiaga, S.; Reis, V.; Lem, C. H. (2005) The Potential of C4 Perennial Grasses for Developing a Global BIOHEAT Industry, *Critical Reviews in Plant Sciences*, 24:5-6, 461-495
- Silva, D. J., Queiroz, A. C. de (2002) *Análise de alimentos: métodos químicos e biológicos*. 3. ed. Viçosa. 235p
- Sousa, L.B. (2013) Avaliação morfoagronômica e da qualidade da biomassa e estudo da capacidade combinatória em capim-elefante para fins

energéticos em Campos dos Goytacazes – RJ. Tese (Mestrado em Genética e Melhoramento de Plantas) – Campos dos Goytacazes – RJ, UENF, 93p.

Tsai, W. T. (2009). Coupling of energy and agricultural policies on promoting the production of biomass energy from energy crops and grasses in Taiwan. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 13(6), p. 1495-1503.

Vasconcellos, G. F. (2002) *Biomassa: eterna energia do futuro*. São Paulo. Ed.: SENAC, 142 p.

Vicente-Chandler, J.; Silva, S.; Figarella, J. (1959) The effect of nitrogen fertilization and frequency of utting on the yield and composition of three tropical grasses. *Agronomy Journal*, v. 51, n. 4, p. 202-206.

Vitor, C.M.T.; Fonseca, D.M.D.; Cóser, A.C.; Martins, C.E.; Nascimento Júnior, D.D.; Ribeiro Júnior, J.I. (2009). Dry matter production and nutritional value of elephant grass pasture under irrigation and nitrogen fertilization. *Rev. Bras. Zootec.* 38, 435-442.

Xia, Z.; Hongru, G.; Chenglong, D.; Xiaoxian, Z.; Jianli, Z.; Nengxiang, X. (2010) Path coefficient and cluster analyses of yield and morphological traits in *Pennisetum purpureum*. *Tropical Grasslands*, 44:95-102.

Zanetti, J. B. (2010) Identificação de genótipos de capim-elefante (*Pennisetum purpureum* Schumach) de alta produção de biomassa com qualidade para fins energéticos. Dissertação (Mestrado em Fitotecnia) – Seropédica – RJ, UFRRJ, 84p.