

**UNIVERSIDADE DE TAUBATÉ**

VINICIUS AZEREDO

**RESPOSTA DO CAPIM HUMIDICOLA (*Urochloa humidicola*)**

**A DOSES DOS FERTILIZANTES**

**CLORETO DE POTÁSSIO E EKOSIL**

Taubaté  
2021

Vinicius Azeredo

**RESPOSTA DO CAPIM HUMIDICOLA (*Urochloa humidicola*)**

**A DOSES DOS FERTILIZANTES**

**CLORETO DE POTÁSSIO E EKOSIL**

Trabalho de Graduação apresentado ao Departamento de Ciências Agrárias da Universidade de Taubaté, como requisito para obtenção de título de Engenheiro Agrônomo.

Orientador: Prof. Dr. Julio Cesar Raposo de Almeida

Taubaté  
2021

**Grupo Especial de Tratamento da Informação - GETI  
Sistema Integrado de Bibliotecas - SIBi  
Universidade de Taubaté - UNITAU**

A993r Azeredo, Vinicius  
Resposta do capim humidicola (*Urochloa humidicola*) a doses dos fertilizantes cloreto de potássio e ekosil. / Vinicius Azeredo. -- 2021.  
25 f.: il.

Monografia (graduação) - Universidade de Taubaté,  
Departamento de Ciências Agrárias, 2021.  
Orientação: Prof. Dr. Júlio Cesar Raposo de Almeida.  
Departamento de Ciências Agrárias.

1. Adubação. 2. Agrominerais. 3. Fonolito. 4. Forrageira.  
5. Nutrição de plantas. I. Universidade de Taubaté.  
Departamento de Ciências Agrárias. Curso de Agronomia. II.  
Título.

CDD – 631.8

**VINICIUS AZEREDO**

**RESPOSTA DO CAPIM HUMIDICOLA (*Urochloa humidicola*) A DOSES DOS  
FERTILIZANTES CLORETO DE POTÁSSIO E EKOSIL**

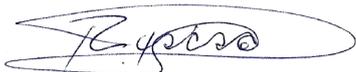
Trabalho de Graduação apresentado ao Departamento de Ciências Agrárias da Universidade de Taubaté, como requisito para obtenção de título de Engenheiro Agrônomo.

Orientador: Prof. Dr. Júlio Cesar Raposo de Almeida

Data: 18 DE JUNHO DE 2021

Resultado: APROVADO

**BANCA EXAMINADORA**



Prof. Dr. Júlio Cesar Raposo de Almeida

Universidade de Taubaté

Eng. Agrônomo Dr. João Luiz Gadioli

Universidade de Taubaté

Pesq. Científico Dr. Antonio Carlos Pries Devide

Polo Regional Vale do Paraíba(APTA)

## **AGRADECIMENTOS**

Obrigado a todas as pessoas que contribuíram para meu sucesso e para meu crescimento como pessoa.

Em especial meus pais, irmão e namorada pelo apoio e ajudas incondicionais, meu professor orientador Prof. Dr. Julio Raposo pela ajuda e confiança no desenvolvimento do trabalho, e a Solange Mota e Silvana Bueno do SENAR-SP pelos ensinamentos paralelos a universidade e ajuda no meio profissional.

## RESUMO

O trabalho teve como objetivo avaliar a eficiência do fertilizante Ekosil comparado ao KCl, quanto a produção de matéria seca e disponibilidade de potássio no cultivo de *Urochloa humidicola*. Foram utilizados os seguintes tratamentos: controle (sem calcário e K), calagem (calcário sem K), Ekosil e KCl nas doses de 60,120,180 kg de K<sub>2</sub>O /ha. O experimento foi instalado em casa de vegetação em arranjo em blocos ao acaso com 4 repetições. As plantas sofreram dois cortes sendo o primeiro aos 63 dias após a semeadura e o segundo aos 31 dias após o primeiro corte, quando também as raízes foram coletadas. Os materiais vegetais foram secados em estufa à 65°C para estimativa da produção e determinação do teor de K na matéria seca. Estimou-se o acúmulo de K multiplicando-se a produção de biomassa pelo teor de K obtidos de cada unidade experimental. Os resultados foram submetidos a análise s de variância e em caso de F significativo (P<0,05) aplicou-se o teste tukey para comparação das medias entre os tratamentos. Os resultados evidenciaram aumento de produção de matéria seca na parte aérea de *Urochloa humidicola* com a calagem e a adubação potássica e, além disso, constatou-se que os teores e o acúmulo de potássio na parte aérea de *Urochloa humidicola* com o uso de KCl foram maiores do que com Ekosil.

**Palavras-chave:** adubação, agromineral, fonolito, forrageira, nutrição de plantas.

## ABSTRACT

This work was carried out in greenhouse conditions to evaluate the efficiency of Ekosil fertilizer to KCl, in terms of dry matter yield and potassium availability to *Urochloa humidicola* plants. The experiment followed a randomized complete block design in 2x3 factorial scheme and two additional treatments with four replications, which consisted of two K sources (Ekosil and KCl) applied in three rates (60,120,180 kg of K<sub>2</sub>O/ha) based on total concentration of each source, control (without limestone and K) and liming (limestone without K). The plants were harvested at 63 days after seeding and at 31 days after the first cut, when the roots were also evaluated. The material were dried at 65°C for determining dry mass and K contents. The K accumulation in shoot was calculated multiplying the K contents by dry weight of shoot of each treatment. The data were submitted to analysis of variance and when significant by F test (P<0.05), the average was compared by tukey test. The liming and potassium fertilization increased shoot dry matter of *Urochloa humidicola* and potassium contents in shoot dry mass were higher with potassium chlorine provides than Ekosil.

Key words: fertilization, agromineral, phonolite, forage, plant nutrition.

## LISTA DE TABELAS

Tabela 1. Análise química do solo após dois cortes de capim humidicola (*Urochloa humidicola*) sob efeito da aplicação de calcário e diferentes doses de Ekosil e KCl em Latossolo Vermelho Amarelo distrófico. Médias seguidas de mesma letra na coluna não diferem entre si pelo teste Tukey (5%). ..... 22

## LISTA DE FIGURAS

- Figura 1. Produção de biomassa seca da parte aérea de *Urochloa humidicola* acumulada em dois cortes, sob o efeito da aplicação de calcário e diferentes doses de Ekosil e Cloreto de potássio em Latossolo Vermelho Amarelo distrófico. Médias seguidas de mesma letra não diferem entre si pelo teste Tukey (5%)..... 17
- Figura 2. Efeito da aplicação de calcário e diferentes doses de Ekosil e KCl no desenvolvimento de *Urochloa humidicola* em Latossolo Vermelho Amarelo distrófico no primeiro ciclo de produção. .... 18
- Figura 3. Efeito da aplicação de calcário e diferentes doses de Ekosil e KCl no desenvolvimento de *Urochloa humidicola* em Latossolo Vermelho Amarelo no segundo ciclo de produção. .... 18
- Figura 4. Produção de biomassa seca do sistema radicular da *Urochloa humidicola*, sob o efeito da aplicação de calcário e diferentes doses de Ekosil e Cloreto de potássio em Latossolo Vermelho Amarelo distrófico. Médias seguidas de mesma letra não diferem entre si pelo teste Tukey (5%) ..... 19
- Figura 5. Acúmulo de potássio em capim humidicola (*Urochloa humidicola*) em função da aplicação de calcário e diferentes doses de Ekosil e cloreto de potássio em Latossolo Vermelho Amarelo distrófico. Médias seguidas de mesma letra, minúscula no primeiro corte e maiúscula no segundo corte, não diferem entre si pelo teste Tukey (5%) ..... 20
- Figura 6. Acúmulo de potássio na parte aérea de capim humidicola (*Urochloa humidicola*) em dois cortes, sob o efeito da aplicação de calcário e diferentes doses de Ekosil e Cloreto de potássio em Latossolo Vermelho Amarelo distrófico. Médias seguidas de mesma letra não diferem entre si pelo teste Tukey (5%)..... 21

## SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	10
2. REVISÃO DE LITERATURA	12
2.1 Capim Humidicola	12
2.2 Resposta das Braquiárias ao Potássio	12
2.3 Remineralizadores	13
2.4 Ekosil	14
3. MATERIAL E MÉTODOS	15
4. RESULTADOS E DISCUSSÃO	17
4.1. Produção de biomassa	17
4.2. Teor de potássio na planta	19
4.3. Acúmulo de potássio na planta	20
4.4. Atributos químicos do solo	21
5. CONCLUSÃO	23
REFERENCIAS	24

## 1. INTRODUÇÃO

O potássio (K) é um dos nutrientes essenciais às culturas e sua disponibilidade para as plantas depende das reservas do solo e aplicação de fertilizantes potássicos. O Brasil importa cerca de 90% do K utilizado na agricultura, necessitando, portanto, de estudos relacionados à descoberta de fontes alternativas desse nutriente; (MIRANDA, 2016).

Uma alternativa proposta e com avanços nas pesquisas está voltada para os sistemas de cultivos sustentáveis. A partir do ano de 2004, a aplicação da técnica da rochagem, isto é, o uso do pó de rocha na agricultura ganhou novo impulso. Essa prática conhecida desde o ano de 1890, foi proposta pelo pesquisador Julius Hensel, sendo definida como uma prática agrícola de incorporação de rochas e /ou minerais ao solo, sendo a calagem e a fosfatagem natural, casos particulares desta prática. A utilização das rochas moídas como fonte restauradora de nutrientes para as plantas, recuperadora e renovadora do solo, pode resultar em tecnologia alternativa capaz de reduzir o uso de produtos químicos, exclusivamente àqueles fertilizantes altamente solúveis, que é o caso dos adubos formulados N-P-K (THEODORO, 2000).

As rochas podem oferecer vários nutrientes e manifestar efeito corretivo da acidez, agindo como condicionador do solo (Machado et al., 2005). Com relação à adubação, a rochagem é uma prática que traz muitas vantagens para o desenvolvimento de diversas culturas na agricultura, como a cana-de-açúcar, mandioca, milho, arroz, hortifrutigranjeiro, quando comparada com fontes minerais altamente solúveis (THEODORO, et al., 2006). Dentre as vantagens estão: correção do pH, não salinização do solo, a não absorção em excesso de potássio, assim beneficiando a absorção de cálcio e magnésio, menor lixiviação dos nutrientes, diminuição da fixação de fósforo solúvel pela presença de sílica, além da redução da mão de obra, pois com a aplicação do pó de rocha pode não haver necessidade frequente de adubar o solo, pois seu efeito é prolongado (Amparo, 2003).

O uso de remineralizadores ou pós de rocha vem se mostrando crescente, devido sua capacidade de liberação lenta e seu baixo custo, podendo ser usado tanto na agricultura convencional, como na crescente agricultura orgânica, com o único porém de apresentar baixo teor do elemento desejado, o que causa uma alta demanda na aplicação.

Esses materiais derivados de rochas que passam apenas por processos físicos se mostram em uma nova corrida para a se colocando como alternativa aos fertilizantes importados, sendo que diversas mineradoras querem utilizar seus resíduos para fins agrícolas e ao mesmo tempo reduzir o impacto de suas ações e gerar a renda com co-produtos ao aproveitar o sub-produto da exploração mineral como fertilizante mineral potássico., além da busca de um repatriamento dos adubos, que se mostram em grande maioria importados.

O Ekosil, produto usado neste experimento, está na vanguarda destes produtos, sendo um remineralizador de rocha potássica, de fácil acesso no mercado e apresenta baixo custo ao produtor.

Este trabalho tem por objetivo a comparar o uso do Ekosil como fonte de potássio alternativa ao cloreto de potássio (KCl) no cultivo da *Urochloa humidicola*.

## 2. REVISÃO DE LITERATURA

### 2.1 Capim Humidicola

O capim humidicola ou quicuí da amazônia (*Urochloa humidicola* (Rendle) Morrone & Zuloaga Syn. *Brachiaria humidicola* (Rendle) Schweick) é originária da África Tropical, especialmente em regiões de alta pluviosidade, cresce espontaneamente na região da Amazônia e apresenta como características: alta capacidade de adaptação a vários tipos de solos, especialmente, os de baixa fertilidade e com alto nível de umidade (VILELA, 2009).

Planta perene, com porte de até 1 m de altura, tem crescimento estolonífero, com grande número de gemas rente ao solo, o que explica sua tolerância a manejo baixa e alta lotação, suportando altas cargas animais, apresenta cobertura densa, podendo se tornar agressiva. Própria para pastoreio permite os primeiros pastejos de 120 a 150 dias, suportando alta carga animal, com digestibilidade e a palatabilidade classificadas como média a baixa (CRISPIM; BRANCO, 2002).

### 2.2 Resposta das Braquiárias ao Potássio

O potássio tem ação fundamental no metabolismo vegetal, pelo papel que exerce na fotossíntese, atuando na síntese do rubisco, uma importante enzima responsável pela fixação de carbono, e abertura e fechamento dos estômatos. É, também, responsável pela translocação dos carboidratos sintetizados no processo fotossintético e, ainda, é ativador de enzimas (WERNER, 1994).

Os capins deficientes em K apresentam colmos finos, raquíticos e pouco resistentes ao tombamento. As folhas são pouco desenvolvidas, com coloração normal a ligeiramente cloróticas, quando mais novas, e amarelo-alaranjadas ou amareladas, quando se tornam intermediárias. Nessa ocasião, apresentam manchas necróticas que aparecem em maior número nas pontas e ao longo das margens, permanecendo as partes centrais da folha, por algum tempo, verdes. Ao envelhecerem, essas folhas começam a secar da ponta para a base, sendo o

secamento mais intenso nas margens. Depois de secas, ficam com uma coloração parda, conservando as manchas necróticas de tonalidade mais escura no fundo pardo (WERNER, 1994).

### 2.3 Remineralizadores

Os agrominerais silicados ou remineralizadores são definidos como materiais naturais inorgânicos que foram beneficiados apenas por processos físicos e que apresentam propriedades para aplicação em solos agrícolas, tal como o calcário, rochas fosfáticas (Fosfato de Araxá) e rochas potássicas (Ekosil) (LUZ; LINS, 2008).

Para ser classificado como remineralizador a rocha deve conter elementos químicos que alteram os índices de fertilidade do solo, possibilitando o melhor desenvolvimento das culturas, e das propriedades físicas, químicas e biológicas do solo (ROCHA, 2021).

O processo de aplicação desse material é conhecido como rochagem, prática que imita o que a natureza faz, porém, em um tempo bem menor, pois além de liberar nutrientes em curto e médio-prazo, permite a formação de novos minerais que ficarão por bastante tempo no solo, melhorando as suas características, tais como a capacidade de troca de cátions (CTC) e a capacidade de reter água (PENHA; GUALBERTO, 2020).

Os remineralizadores têm como grande vantagem a adição de micronutrientes ao solo juntamente aos macronutrientes. Isso devido a composição das rochas, um desses nutrientes é o silício, que ajuda no combate de pragas, devido sua capacidade de atuar no engrossamento da parede celular tornando mais rígida. Possui um efeito residual prolongado, liberando os nutrientes a curto-médio prazo, diminuindo a necessidade de adubações sucessivas, além de reduzir perdas por lixiviação e aumento da capacidade de troca catiônica (CTC), causando com isso um condicionamento do solo.

## 2.4 Ekosil

O Ekosil, é um fertilizante mineral oriundo da rocha fonólito de origem vulcânica, extraído na cidade de Poços de Caldas-MG, é constituída principalmente por feldspatos potássicos e feldspatoide, ou seja, microclínio e ortoclásio, sanidina e nefelina. A rocha possui aproximadamente 8% de  $K_2O$  em sua composição química, além de outros nutrientes que são requeridos pelas plantas como cálcio, magnésio e ferro (TEIXEIRA et al., 2011, 2012a, 2012b; 2015). O elevado teor de óxidos alcalinos enquadra o fonólito como um fundente muito utilizado pelas indústrias cerâmicas (ANDRADE et al., 2005, *apud* Miranda, 2016), possui 8% de  $K_2O$  e 25% de Silício, finamente moído, não utiliza nenhum processo térmico ou químico na sua produção.

Esse fertilizante que libera lentamente o potássio nele contido, conforme a presença da água ou matéria orgânica reduz as perdas desse nutriente por lixiviação. Por conta disto, pode ser aplicado apenas uma vez, não necessitando parcelamento. Outra diferença em relação ao KCl é a não acidificação do solo, mantendo o pH e V% do solo, devido suas características de alcalinidade e baixa salinização. A presença do silício em sua constituição também auxilia no desenvolvimento das plantas, reduzindo a adsorção do fósforo pelo solo e fortalecendo a parede celular o que dificulta o ataque de pragas. Por outro lado, o produto possui baixo teor de  $K_2O$ , o que exige doses elevadas, e com isso, o custo do frete encarece sua aplicação.

### 3. MATERIAL E MÉTODOS

Inicialmente, coletou-se cerca de 1000kg de solo da camada subsuperficial de uma área na Fazenda Piloto (UNITAU) cujo solo foi classificado como Latossolo Vermelho Amarelo distrófico (EMBRAPA 2013). Após a coleta o solo foi mantido à sombra para secar sendo em seguida peneirado em malha de 4mm para homogeneização.

Para avaliar a resposta de *Urochloa humidicola* à calagem a adubação potássica instalou-se um experimento constituído por oito (8) tratamentos a partir de um esquema fatorial 3x2+2 em que foram testados os fertilizantes potássicos **Ekosil e KCl** em doses equivalente a 60, 120 e 180kg K<sub>2</sub>O/ha e, dois tratamentos adicionais, sendo o tratamento **Controle** representado pelo solo inicial sem adição calcário e potássio e o tratamento **Calagem** em que se aplicou apenas o calcário sem potássio.

Os tratamentos com Ekosil foram aplicados em vasos contendo 4kg de solo, etapa que ocorreu no dia 15 de março de 2018 adicionando-se água deionizada e para a incubação do solo com umidade em torno 70% da capacidade de campo por 47 dias. Posteriormente, incorporou-se calcário dolomítico (PRNT=68%) para elevar a saturação por bases para 70% (8t/ha) adicionando-se água novamente ao solo para incubação por mais 48 dias.

Após 95 dias de incubação, fez-se a aplicação do KCl e os vasos foram transferidos para a casa de vegetação. Efetuou-se a semeadura da *Urochloa humidicola* diretamente nos vasos no dia 28 de novembro de 2018, sendo cultivada em dois ciclos de produção. O primeiro corte foi realizado 63 dias após a semeadura (29 de janeiro de 2019) e o segundo corte 31 dias após o primeiro (28 de fevereiro), quando também se separou as raízes do solo.

A massa seca correspondente a produção da parte aérea do primeiro e do segundo corte e raízes foi determinada em balança analítica, após secagem em estufa com circulação forçada de ar a 65°C por 72 horas. O material seco foi moído, em moinho tipo Wiley, para a determinação analítica dos teores de Ca, de Mg, de Fe, de Mn, de Cu e Zn por espectrofotometria de absorção atômica, de K e Na por

espectrofotometria de chama e de P por espectrofotometria em extrato nítrico-perclórico, conforme preconizado por Malavolta et al. (1997).

Amostras de solos de cada vaso foram coletadas e analisadas quanto ao pH em  $\text{CaCl}_2$  (0,01mol/L 1:2,5), teor de matéria orgânica, teores de P, K, Ca e Mg trocáveis no solo extraídos por resina trocadora de íons e determinados por colorimetria do metavanadato, espectrofotometria de chama e espectrofotometria de absorção atômica conforme descrito por Raij et al. (2000). Estimou-se o teor de H+Al utilizando-se a solução SMP e, a partir desses resultados calculou-se a capacidade de troca catiônica (CTC), a soma de bases (S) e a saturação por base (V%).

O acúmulo de nutrientes foi estimado multiplicando-se a massa seca da parte aérea (MSPA) (g/vaso) pelo teor do elemento químico (g/kg) correspondente a cada amostra.

A Eficiência Relativa (%) dos tratamentos foi determinada em função do tratamento de referência (Eq.1).

$$ER = \frac{MSi}{MScalagem} \quad \text{Eq.1}$$

Em que: ER = eficiência relativa, MSi = massa seca do tratamento e MScalagem = massa seca da amostra obtida sob calagem.

O experimento foi arranjado em blocos ao acaso com 4 repetições, totalizado 32 unidades experimentais. Os resultados de produção de matéria seca vegetal da parte aérea e raízes, os teores de nutrientes na análise de solo e do tecido vegetal e eficiência agrônômica (EA) foram submetidos à análise de variância e em caso de F significativo ( $p < 0,05$ ) comparou-se as médias pelo teste Tukey (5%). As análises estatísticas foram realizadas utilizando-se o software SAS.

## 4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

### 4.1. Produção de biomassa

Através da análise de variância da produção de biomassa da parte da parte aérea do primeiro corte, não foi observado efeito significativo ( $P > 0,08$ ), sendo a produção média obtida de 18,08 gramas por vaso. No segundo corte também não foi observado efeito significativo através da análise de variância ( $P > 0,17$ ), sendo a produção média de 11,08 gramas por vaso.

A produção acumulada de biomassa nos dois cortes apresentou efeito significativo ( $P < 0,01$ ). Observando-se a Figura 1 verifica-se que a calagem elevou a produção de biomassa em cerca de 23% comparando-se com o tratamento controle. Em relação as doses de fertilizantes constatou-se um aumento de produção de até 20% sob aplicação de 180kg por hectare de  $K_2O$  na forma de KCl, enquanto sob a aplicação de Ekosil o aumento de produtividade atingiu 6% na menor dose. De modo geral, observou-se que o desenvolvimento das plantas sob o fornecimento de Ekosil foi menor do que sob a aplicação de KCl (Figuras 2 e 3).

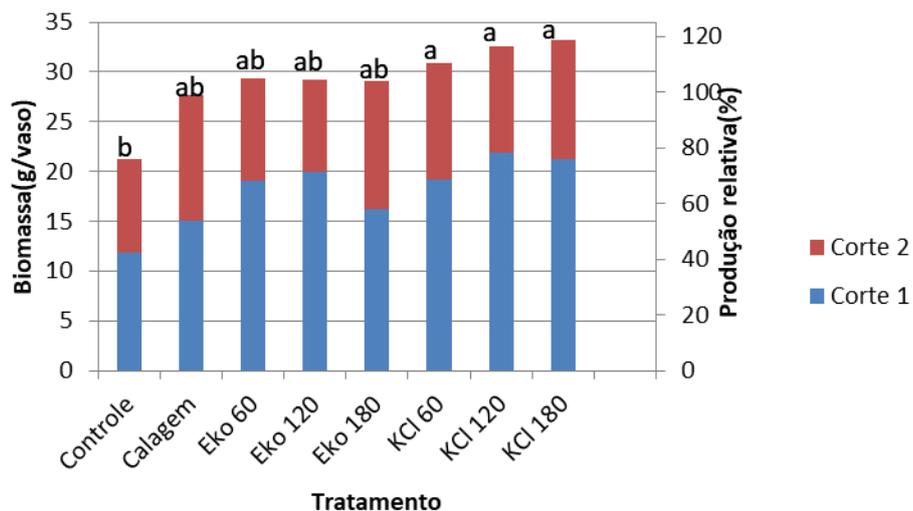


Figura 1. Produção de biomassa seca da parte aérea de *Urochloa humidicola* acumulada em dois cortes, sob o efeito da aplicação de calcário e diferentes doses de Ekosil e Cloreto de potássio em Latossolo Vermelho Amarelo distrófico. Médias seguidas de mesma letra não diferem entre si pelo teste Tukey (5%)

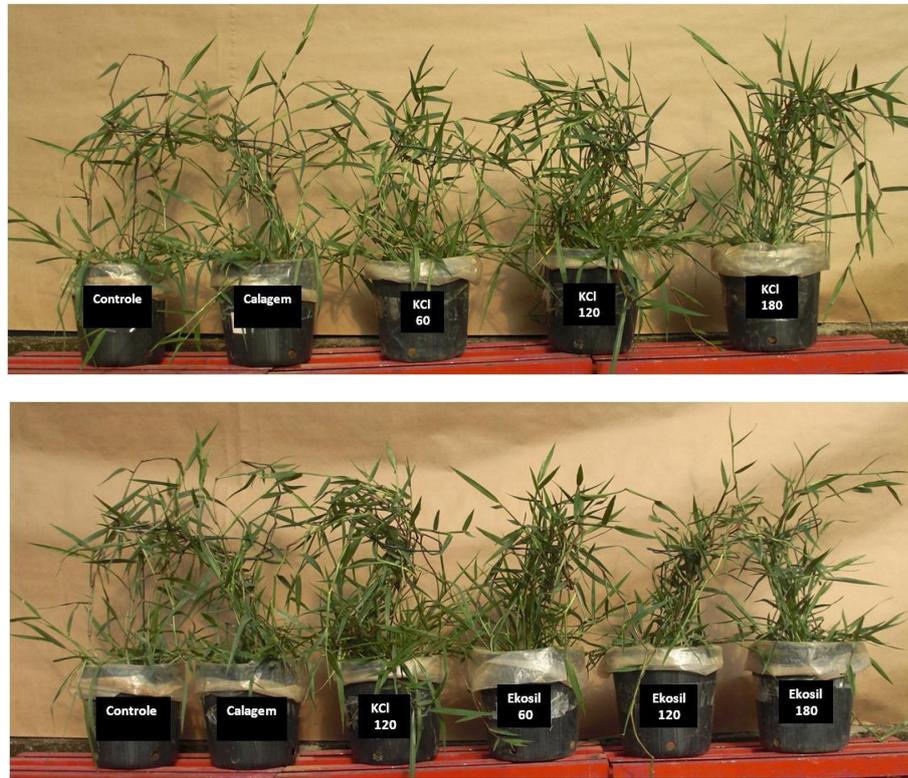


Figura 2. Efeito da aplicação de calcário e diferentes doses de Ekosil e KCl no desenvolvimento de *Urochloa humidicola* em Latossolo Vermelho Amarelo distrófico no primeiro ciclo de produção.

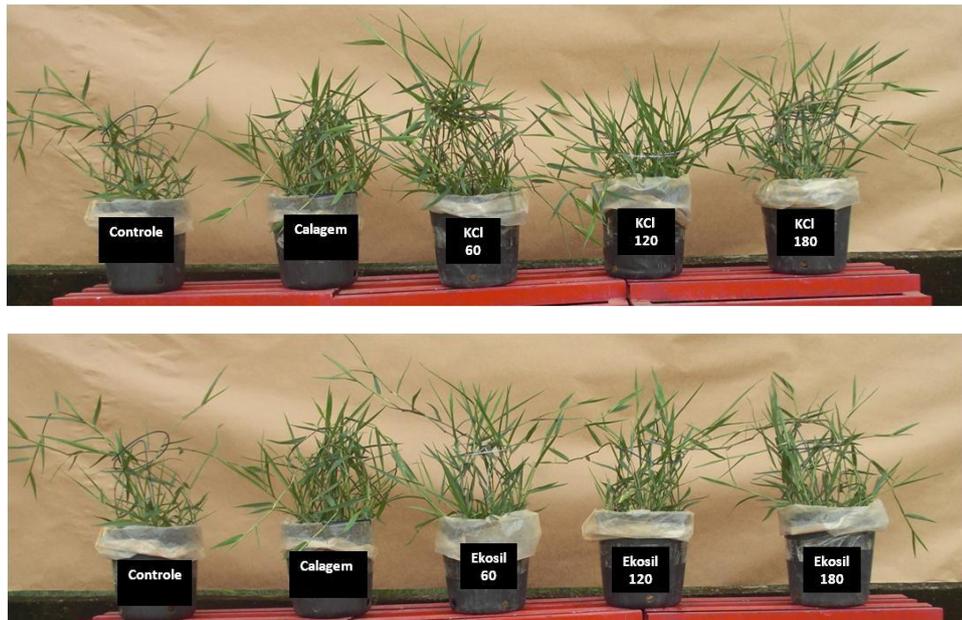


Figura 3. Efeito da aplicação de calcário e diferentes doses de Ekosil e KCl no desenvolvimento de *Urochloa humidicola* em Latossolo Vermelho Amarelo no segundo ciclo de produção.

Através da análise de variância da produção de raízes constatou-se efeito significativo ( $P < 0,05$ ) devido aos tratamentos e, nesse sentido, verificou-se que a menor produção ocorreu no tratamento Calagem, o qual diferiu do tratamento KCl120. Embora não se tenha detectado diferença significativa, verificou-se que a produção de raízes no tratamento Controle, em termos relativos, foi 54% maior do que com a Calagem, comportamento que pode ser decorrente da plasticidade fenotípica da espécie a diferenças de fertilidade do, priorizando a alocação de biomassa nas raízes na busca por nutrientes em detrimento da parte aérea (Figura 4).

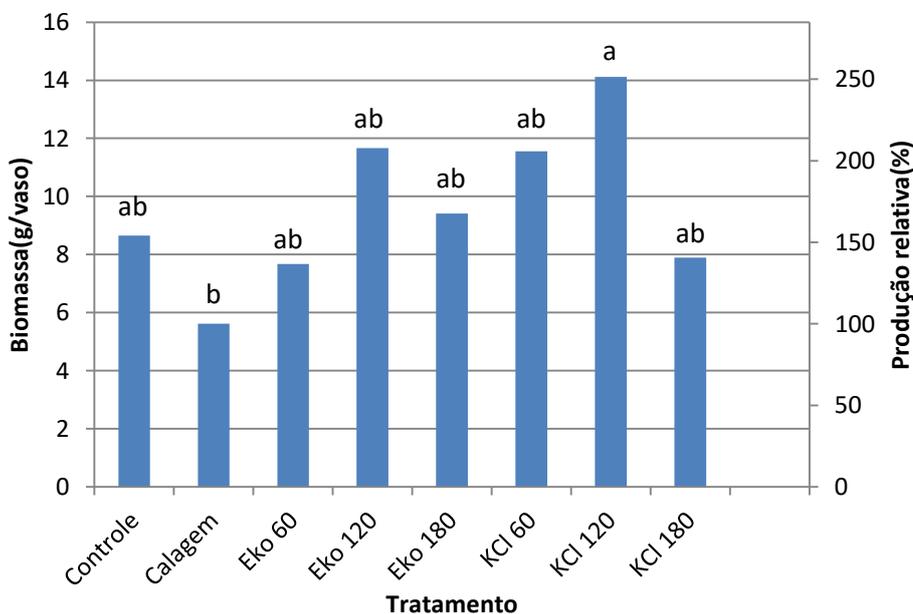


Figura 4. Produção de biomassa seca do sistema radicular da *Urochloa humidicola*, sob o efeito da aplicação de calcário e diferentes doses de Ekosil e Cloreto de potássio em Latossolo Vermelho Amarelo distrófico. Médias seguidas de mesma letra não diferem entre si pelo teste Tukey (5%)

#### 4.2. Teor de potássio na planta

Através da análise de variância verificou-se que os tratamentos influenciaram significativamente ( $P < 0,05$ ) os teores de potássio no tecido vegetal nos dois ciclos de cultivo. De modo geral, observou-se que os teores de K foram mais elevados no primeiro cultivo (10,8 a 18,8 g/kg) do que no segundo (5,2 a 8,9 g/kg) e, além disso, verificou-se também que o aumento das doses dos fertilizantes elevou os teores de K na planta, porém as plantas adubadas com KCl apresentaram teores de K mais elevados do que sob a aplicação de Ekosil. Os tratamentos

Controle e Calagem apresentaram teores de K intermediários, possivelmente devido ao efeito de diluição relacionado ao aumento de produção de biomassa sob a aplicação de fertilizantes potássico (Figura 5). Os teores de potássio detectados nesse experimento ficaram abaixo do nível crítico (16,1 g/kg) estabelecido por Costa et al. (2008) o que sugere a possibilidade de haver resposta a doses de potássio mais elevadas.

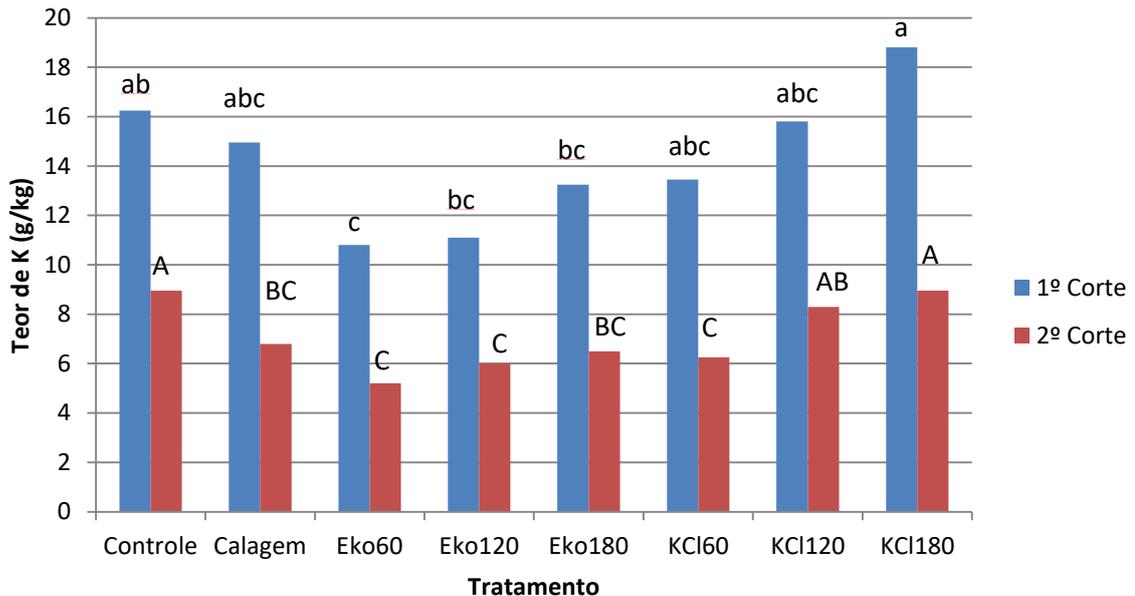


Figura 5. Acúmulo de potássio em capim humidicola (*Urochloa humidicola*) em função da aplicação de calcário e diferentes doses de Ekosil e cloreto de potássio em Latossolo Vermelho Amarelo distrófico. Médias seguidas de mesma letra, minúscula no primeiro corte e maiúscula no segundo corte, não diferem entre si pelo teste Tukey (5%)

#### 4.3. Acúmulo de potássio na planta

Os tratamentos influenciaram significativamente ( $P < 0,05$ ) o acúmulo de potássio na parte aérea (Figura 6), comparando-se as fontes verificou-se que o aumento nas doses de KCl implicou no acúmulo de potássio entre 7 e 65% superior em relação ao tratamento controle, enquanto que sob a aplicação de Ekosil a quantidade de potássio acumulada pelas plantas, atingiu entre 89 a 98% do total acumulado pelo tratamento controle. Possivelmente, esse resultado esteja relacionado a diferença solubilidade entre as fontes e, também ao fato do Ekosil ser

um fertilizante multielementos que contem Ca, Mg e Na, o que pode ter influenciado a absorção de K.

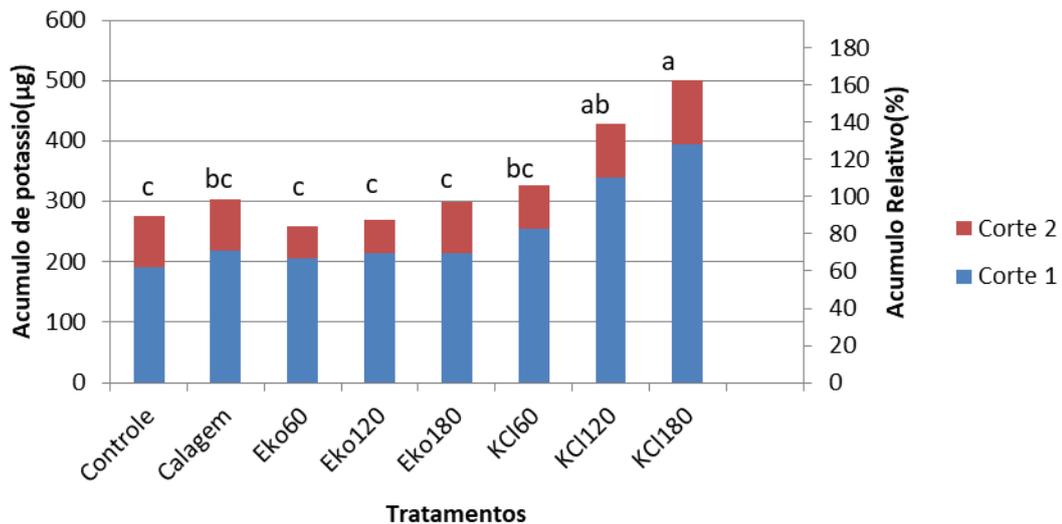


Figura 6. Acúmulo de potássio na parte aérea de capim humidicola (*Urochloa humidicola*) em dois cortes, sob o efeito da aplicação de calcário e diferentes doses de Ekosil e Cloreto de potássio em Latossolo Vermelho Amarelo distrófico. Médias seguidas de mesma letra não diferem entre si pelo teste Tukey (5%)

#### 4.4. Atributos químicos do solo

As análises de variância dos atributos químicos do solo após o segundo corte da *Urochloa humidicola* não revelou efeito significativo ( $P > 0,05$ ) para o teor de K, porém efeitos significativos ( $P < 0,05$ ) para pH, P, Ca, Mg, H+Al, SB, T e V (Tabela 1). Observou-se que os teores de potássio nos tratamentos que receberam fertilizantes potássicos, mesmo nas dosagens mais elevadas, reduziram equiparando-se ao tratamento Controle, o que demonstra a grande capacidade de absorção de K pela planta.

Em relação aos demais atributos químicos do solo, verificou-se que o principal efeito esteve relacionado à calagem de calcário, pois nos tratamentos em que se aplicou calcário constatou-se aumentos do pH, Ca, Mg, SB, T e V e diminuição do H+Al em relação ao tratamento Controle..

Tabela 1. Análise química do solo após dois cortes de capim humidicola (*Urochloa humidicola*) sob efeito da aplicação de calcário e diferentes doses de Ekosil e KCl em Latossolo Vermelho Amarelo distrófico. Médias seguidas de mesma letra na coluna não diferem entre si pelo teste Tukey (5%).

Tratamento	pH	P mg/kg	K	Ca	Mg	mmolc/dm <sup>3</sup>			V %
						H+Al	SB	CTC	
Controle	4,1 <sup>b</sup>	2,5 <sup>b</sup>	0,97	10,2 <sup>b</sup>	3,7 <sup>b</sup>	48,0 <sup>a</sup>	15,0 <sup>b</sup>	62,9 <sup>b</sup>	23,5 <sup>b</sup>
Calagem	5,2 <sup>a</sup>	13,2 <sup>a</sup>	0,95	38,2 <sup>a</sup>	17,2 <sup>a</sup>	20,0 <sup>b</sup>	56,0 <sup>a</sup>	75,9 <sup>a</sup>	73,7 <sup>a</sup>
Ekosil 60	5,3 <sup>a</sup>	14,2 <sup>a</sup>	0,92	43,0 <sup>a</sup>	16,5 <sup>a</sup>	22,7 <sup>b</sup>	60,6 <sup>a</sup>	83,5 <sup>a</sup>	72,5 <sup>a</sup>
Ekosil120	5,4 <sup>a</sup>	14,0 <sup>a</sup>	0,97	41,7 <sup>a</sup>	17,7 <sup>a</sup>	20,2 <sup>b</sup>	60,5 <sup>a</sup>	80,6 <sup>a</sup>	74,7 <sup>a</sup>
Ekosil180	5,3 <sup>a</sup>	25,7 <sup>a</sup>	0,97	43,2 <sup>a</sup>	15,7 <sup>a</sup>	18,5 <sup>b</sup>	60,0 <sup>a</sup>	78,2 <sup>a</sup>	77,5 <sup>a</sup>
KCl 60	5,3 <sup>a</sup>	20,2 <sup>a</sup>	0,95	39,2 <sup>a</sup>	16,2 <sup>a</sup>	21,7 <sup>b</sup>	56,5 <sup>a</sup>	78,1 <sup>a</sup>	72,2 <sup>a</sup>
KCl 120	5,4 <sup>a</sup>	19,5 <sup>a</sup>	1,02	43,2 <sup>a</sup>	19,0 <sup>a</sup>	20,5 <sup>b</sup>	63,8 <sup>a</sup>	80,6 <sup>a</sup>	76,0 <sup>a</sup>
KCl 180	5,5 <sup>a</sup>	24,5 <sup>a</sup>	0,97	41,5 <sup>a</sup>	16,7 <sup>a</sup>	19,2 <sup>b</sup>	59,3 <sup>a</sup>	78,6 <sup>a</sup>	73,2 <sup>a</sup>
Prob. (Teste F)	0,01	0,01	ns	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
Média	5,2	16,7	0,97	37,6	15,37	23,9	53,9	77,7	68,1
DMS	0,4	18,3	0,13	13,4	4,2	6,9	15,7	16,7	10,1

## 5. CONCLUSÃO

A calagem e a adubação potássica contribuíram para o aumento da produção de matéria seca da parte aérea de *Urochloa humidicula*

A adubação com cloreto de potássio proporcionou maior teor e acúmulo de potássio na parte aérea de *Urochloa humidicula*, do que a adubação com Ekosil.

## Referencias

- AMPARO, A. Farinha de Rocha e biomassa. **Agroecologia Hoje**, Botucatu, n.20, p. 10-12. 2003.
- CRISPIM, S.M.A.; BRANCO, O.D. Aspectos gerais das Braquiárias e suas características na sub-região da Nhecolândia, Pantanal, MS / Sandra Mara Araújo Crispim, Oslain Domingos Branco – Corumbá: Embrapa Pantanal, 2002. 25p. – (Embrapa Pantanal. Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento, 33).
- COSTA, N. L.; PAULINO, V. T.; MAGALHÃES, J. A.; TOWNSEND, C. R. PEREIRA, R. G. A. Resposta da Brachiaria humidicola a doses de potássio. In: Zootec, 2008, João Pessoa. Anais... João Pessoa: UFPB/ABZ, 2008. p.1-3.
- EMBRAPA. Sistema brasileiro de classificação de solos. 3.ed. Brasília, 2013. 353p.
- LUZ, A. B.; LINS, F. A. F. Rochas & minerais Industriais: usos e especificações. 2.Ed. Rio de Janeiro: CETEM/MCT, 2008. 990p.
- MACHADO, C.T.T.; RESENDE, A.V.; MARTINS, E.S.; SOBRINHO, D.A.S.; 2005.Potencial de rochas silicáticas no fornecimento de potássio para culturas. Anuais: II. Fertilidade do solo e suprimento de outros nutrientes. In: Congresso Brasileiro de Ciência do Solo, 30. Recife, Anais. Recife: UFRPE/SBCS.
- MALAVOLTA, E.; VITTI, G.C.; OLIVEIRA, S.A. Avaliação do estado nutricional das plantas: princípios e aplicações. Piracicaba: POTAFOS, 1997. 201p.
- MIRANDA, C. C. B. Biossolubilização do fonolito por bactérias diazotróficas e potencial de utilização em Brachiaria Brizantha VC. Marandu. 2016. 68 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Ciências Agrárias, Unifenas, Alfenas, 2016. Disponível em: <http://tede2.unifenas.br:8080/jspui/bitstream/jspui/223/2/C%20Cristina%20Bachi%20Miranda.pdf>. Acesso em: 27 maio 2021.
- PENHA, H. G. V.; GUALBERTO, C. A. C.. Remineralizadores de solo: Economia para o produtor e produtividade na lavoura. 2020. Disponível em: <https://revistacampoenegocios.com.br/remineralizadores-de-solo-economia-para-o-produtor-e-produtividade-na-lavoura/>. Acesso em: 27 maio 2021.
- RAIJ, B. van, ANDRADE, J. C.; CANTARELLA, H.; QUAGGIO J. A. Análise química para avaliação da fertilidade de solos tropicais. Campinas: Instituto Agrônomo, 2000. 285 p.
- ROCHA, R. R. Os benefícios do pó de rocha. 2021. Disponível em: <https://revistacampoenegocios.com.br/os-beneficios-do-po-de-rocha/>. Acesso em: 05 jun. 2021.
- TEIXEIRA, A. M. S., Garrido, F. M. S., Medeiros, M. E. 2011. Caracterização da rocha fonólito pelas técnicas de difração de raios X, microscopia eletrônica de varredura e infravermelho. In : Reunião Anual da sociedade Brasileira de Química. Anais... Florianópolis, Brasil. 2p.
- TEIXEIRA, A. M. S., Garrido, F. M. S.; Medeiros, M. E.; Sampaio, J. A. 2015. Estudo do comportamento térmico da rocha fonólito. HOLOS 5: 52-64.
- TEIXEIRA, A. M. S., Sampaio, J. A., Garrido, F. M. S., Medeiros, M. E. 2012 b. Caracterização e classificação quanto ao risco ambiental do estéril da mina de cromita do município de Andorinha, Bahia. Química Nova 35: 1794–1799.
- TEIXEIRA, A. M. S., Sampaio, J. A., GARRIDO, F. M. S.; MEDEIROS, M. E. 2012 a. Avaliação da rocha fonólito como fertilizante alternativo de potássio. HOLOS 5 : 21-33.

THEODORO, S. de C.H. 2000. A fertilização da terra pela terra: uma alternativa para sustentabilidade do pequeno produtor rural. 225 f. Tese (Doutorado em Geologia). Universidade de Brasília.

THEODORO, S. H.; LEONARDOS, O.; ROCHA, E. L.; REGO, K. G.2006. Experiências de uso de rochas silicáticas como fonte de nutrientes. Rev. Espaço & Geografia, V.9, n. 2, 263-292p.

VILELA, H. SÉRIE GRAMÍNEAS TROPICAIS - GÊNERO BRACHIARIA (*Brachiaria humidicola* – Capim).2009.Disponível em:[http://www.agronomia.com.br/conteudo/artigos/artigos\\_gramineas\\_tropicais\\_brachiaria\\_humidicola.htm](http://www.agronomia.com.br/conteudo/artigos/artigos_gramineas_tropicais_brachiaria_humidicola.htm). Acesso em: 27 maio 2021.

WERNER, J. C. Adubação de pastagens de *Brachiaria* sp. In: SIMPÓSIO SOBRE MANEJO DA PASTAGEM, 11., 1994, Piracicaba. **Anais...** Piracicaba: FEALQ, 1994. p.209-222.