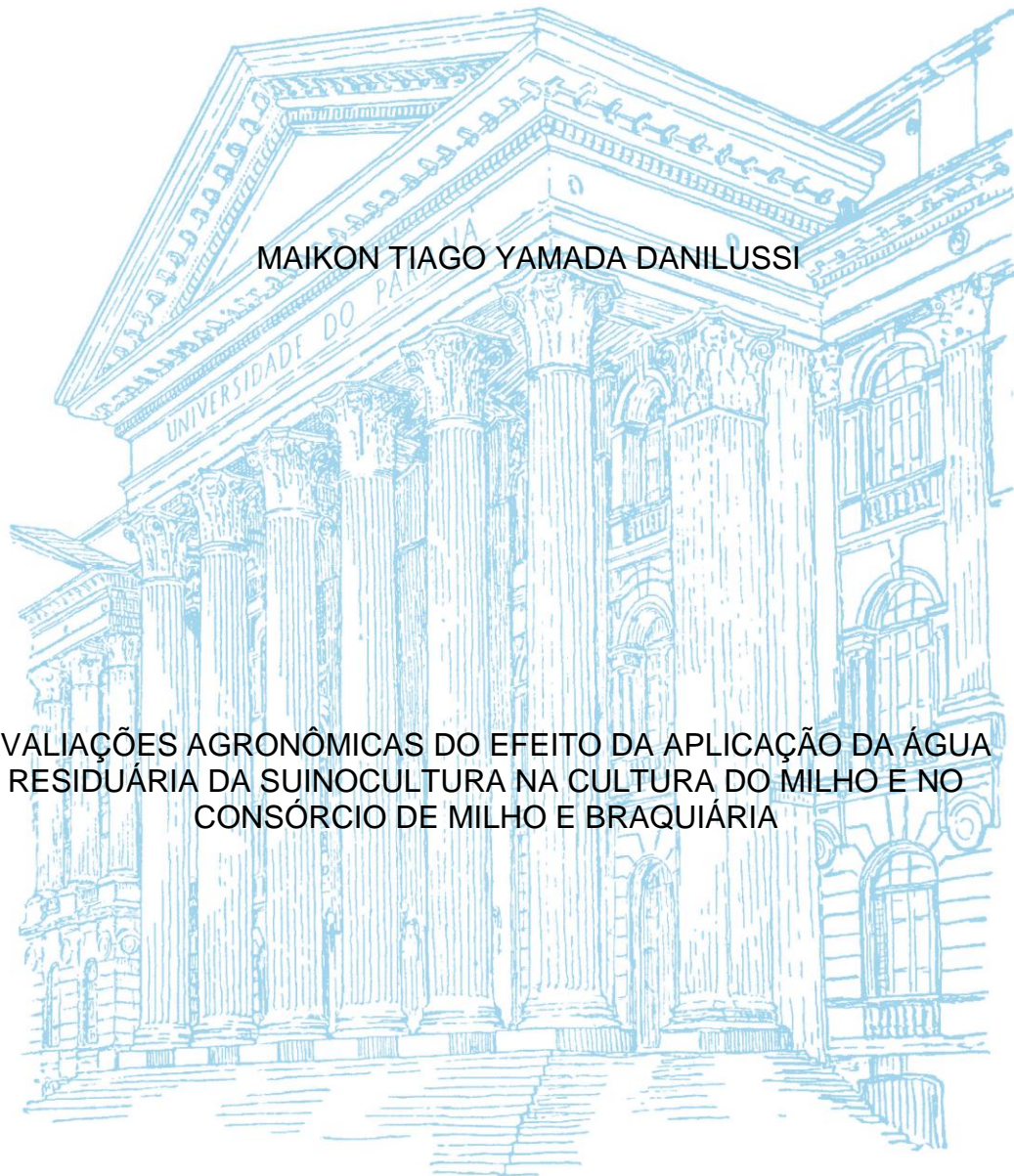


UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ – SETOR PALOTINA



MAIKON TIAGO YAMADA DANILUSSI

AVALIAÇÕES AGRONÔMICAS DO EFEITO DA APLICAÇÃO DA ÁGUA  
RESIDUÁRIA DA SUINOCULTURA NA CULTURA DO MILHO E NO  
CONSÓRCIO DE MILHO E BRAQUIÁRIA

PALOTINA

2015

MAIKON TIAGO YAMADA DANILUSSI

AVALIAÇÕES AGRONÔMICAS DO EFEITO DA APLICAÇÃO DA ÁGUA  
RESIDUÁRIA DA SUINOCULTURA NA CULTURA DO MILHO E NO  
CONSÓRCIO DE MILHO E BRAQUIÁRIA

Trabalho apresentado como requisito parcial à  
obtenção do grau de Engenheiro Agrônomo da  
Universidade Federal do Paraná – Setor  
Palotina.

Orientador: Prof. Jonathan Dieter

PALOTINA

2015

## TERMO DE APROVAÇÃO

MAIKON TIAGO YAMADA DANILUSSI

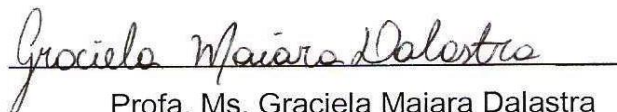
AVALIAÇÕES AGRONÔMICAS DO EFEITO DA APLICAÇÃO DA ÁGUA  
RESIDUÁRIA DA SUINOCULTURA NA CULTURA DO MILHO E NO  
CONSÓRCIO DE MILHO E BRAQUIÁRIA

Trabalho apresentado como requisito parcial à obtenção do grau de Engenheiro  
Agrônomo no curso de Agronomia, pela seguinte banca examinadora:




Prof. Dr. Jonathan Dieter

Orientador – Departamento de Engenharia e exatas da Universidade  
Federal do Paraná – Setor Palotina, UFPR.



Profa. Ms. Graciela Maiara Dalastra

Docente – Departamento de Engenharia e exatas da Universidade  
Federal do Paraná – Setor Palotina, UFPR.



Prof. Dr. Vilson Luis Kunz

Docente – Departamento de Ciências Agronômicas da Universidade  
Federal do Paraná – Setor Palotina, UFPR.

Palotina, 15 de Dezembro de 2015

## **AGRADECIMENTOS**

Aos meus pais, Francisco Vergílio Danilussi e Sandra Toshie Yamada Danilussi, que sempre se mostraram dispostos a me ajudar e apoiar e todos os momentos da minha vida e que sempre me motivaram e me ensinaram. E é pra quem eu dedico todos meus esforços.

Aos meus irmãos Karina Yamada Danilussi e Bruno Yamada Danilussi, que junto com meus pais, sempre batalharam e buscaram o melhor para mim.

A minha namorada Heloisy Bulla Oliveira, que esteve presente em todos os momentos me dando apoio e forças.

Ao meu orientador, professor e amigo Jonathan Dieter, que me acolheu de braços abertos e pode passar um pouco de seu conhecimento para minha formação.

Aos professores que passaram por minha graduação e se dispuseram a levar o conhecimento, principalmente aos que me ensinaram além dos conhecimentos profissionais, que pude criar vínculos de amizade.

Aos meus amigos que adquiri durante minha graduação que fizeram presentes em todos os momentos e que “vencemos” juntos esta fase: Marlon, Rafael, Fernando, Henrique P., Henrique S., Octavio, Felipe, Fernando E., Tiago e aos demais, não citados, mas não menos importantes.

## RESUMO

A cultura do milho (*Zea Mays L.*) é altamente empregada nos sistemas de cultivo da agricultura brasileira, pois trata-se de um cereal que tem como finalidade o consumo humano e, principalmente, animal, sendo esta para a produção de rações. O milho em consórcio com braquiária (*Brachiaria ruziziensis L.*) vem sendo utilizada com o intuito de aumento de massa seca no solo, melhorando as condições físicas e químicas. Com o aumento da produtividade de suínos na região oeste do Paraná, o acúmulo de água residuária da suinocultura segue no mesmo ritmo, por isso o reúso da mesma em fertirrigação vem sendo uma prática muito difundida. Por isso o trabalho teve como objetivo a utilização de água residuária da suinocultura em diferentes dosagens 0, 25, 50 e 100 m<sup>3</sup>.ha<sup>-1</sup> e uma dose de adubo químico 08-20-20 com 206 kg.ha<sup>-1</sup> na cultura do milho consorciado com à braquiária e o milho solteiro. Com o delineamento estatístico em parcelas sub-divididas, com dez tratamentos e três repetições, totalizando 30 parcelas, no município de Toledo-PR, obteve que o consórcio da braquiária veio a acrescentar massa seca ao sistema sem que haja perda da produtividade do milho. Constatou que a água residuária da suinocultura pode substituir totalmente a fertilização química quando em doses de 100 m<sup>3</sup>.ha<sup>-1</sup> comparadas as quantidades de adubação química utilizada pois sobressaiu em relações aos parâmetros número de folhas, massa seca e diâmetro de colmo e se mostrou igual aos parâmetros produtividade, altura de planta e altura de espiga.

**Palavras-chave:** *Zea Mays L.*, *Brachiaria ruziziensis L.*, fertirrigação, dejetos suíno, nutrição mineral.

## ABSTRACT

The maize (*Zea mays* L.) is highly used in farming systems of Brazilian agriculture, because it is a cereal that is intended for human consumption and, especially, animal, which is used for the production of feed. Maize in consortium with brachiaria (*Brachiaria ruziziensis* L.) has been used for the dry matter increase in the soil, improving the physical and chemical conditions. With the increase of productivity pigs in the western region of Paraná, the wastewater swine (WS) accumulation follows the same rhythm, so reuse the same in fertigation has been a widespread practice. Therefore this study was aimed at the use of wastewater swine in different dosages 0, 25, 50 and 100 m<sup>3</sup>.ha<sup>-1</sup> and a dose of chemical fertilizer 08-20-20 with 206 kg.ha<sup>-1</sup> in maize intercropped with brachiaria and single maize. With statistical design in split plots, with ten treatments and three repetitions, totaling 30 plots in the city of Toledo-PR, obtained that the brachiaria consortium came to add dry mass to the system with no loss of productivity of maize. It found that the swine wastewater can totally replace chemical fertilization when in doses of 100 m<sup>3</sup>.ha<sup>-1</sup> compared to the quantities of chemical fertilizer used because excelled in relations to the parameters of number of leaves, dry mass and diameter of stem and proved to be equal the parameters productivity, plant height and ear height.

**Keywords:** *Zea Mays* L., *Brachiaria ruziziensis* L., fertigation, wastewater swine, mineral nutrition.

## LISTA DE FIGURAS

FIGURA 1- CROQUI DAS PARCELAS (VALORES EM METROS).....	16
--	----

## LISTA DE TABELAS

TABELA 1- CARACTERIZAÇÃO QUÍMICA DO SOLO NO LOCAL DO EXPERIMENTO .....	17
TABELA 2- CARACTERIZAÇÃO QUÍMICA DA ARS UTILIZADA NO EXPERIMENTO .....	18
TABELA 3- ANÁLISE DE VARIÂNCIA (ANOVA) PARA PRODUTIVIDADE. ....	21
TABELA 4- PRODUÇÃO DE MILHO (KG HA-1) EM CONSÓRCIO OU NÃO COM BRAQUIÁRIA EM FUNÇÃO DE DIFERENTES DOSES DE ARS E ADUBAÇÃO QUÍMICA.....	21
TABELA 5- ANÁLISE DE VARIÂNCIA (ANOVA) PARA NÚMERO DE FOLHAS.....	23
TABELA 6- NÚMERO DE FOLHAS DO MILHO POR PLANTA EM CONSÓRCIO OU NÃO COM BRAQUIÁRIA EM FUNÇÃO DE DIFERENTES DOSES DE ARS E ADUBAÇÃO QUÍMICA.....	24
TABELA 7- ANÁLISE DE VARIÂNCIA (ANOVA) PARA MASSA SECA TOTAL.....	25
TABELA 8- PRODUÇÃO DE MASSA SECA TOTAL (T.HA <sup>-1</sup> ) EM CONSÓRCIO OU NÃO COM BRAQUIÁRIA EM FUNÇÃO DE DIFERENTES DOSES DE ARS E ADUBAÇÃO QUÍMICA.....	25
TABELA 9- ANÁLISE DE VARIÂNCIA (ANOVA) PARA DIÂMETRO DE COLMO.....	26
TABELA 10- DIÂMETRO DE COLMO (CM) EM CONSÓRCIO OU NÃO COM BRAQUIÁRIA EM FUNÇÃO DE DIFERENTES DOSES DE ARS E ADUBAÇÃO QUÍMICA.....	27
TABELA 11- ANÁLISE DE VARIÂNCIA (ANOVA) PARA ALTURA DE PLANTA.....	29
TABELA 12- ALTURA DE PLANTA (CM) EM CONSÓRCIO OU NÃO COM BRAQUIÁRIA EM FUNÇÃO DE DIFERENTES DOSES DE ARS E ADUBAÇÃO QUÍMICA.....	30



TABELA 13- ANÁLISE DE VARIÂNCIA (ANOVA) PARA ALTURA DE  
ESPIGA..... 31

TABELA 14- ALTURA DE ESPIGA (CM) EM CONSÓRCIO OU NÃO COM  
BRAQUIÁRIA EM FUNÇÃO DE DIFERENTES DOSES DE ARS E ADUBAÇÃO  
QUÍMICA..... 31

## SUMÁRIO

<b>1</b>	<b>INTRODUÇÃO REFERENCIADA .....</b>	<b>12</b>
1.1	MILHO .....	12
1.2	BRAQUIÁRIA.....	12
1.3	CONSÓRCIO.....	13
1.4	ÁGUA RESIDUÁRIA DA SUNOCULTURA.....	14
<b>2</b>	<b>OBJETIVOS .....</b>	<b>15</b>
2.1	OBJETIVO GERAL.....	15
2.2	OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	15
2.2.1	Milho.....	15
2.2.2	Braquiária.....	15
<b>3</b>	<b>METODOLOGIA.....</b>	<b>16</b>
3.1	TRATAMENTOS E DELINEAMENTO EXPERIMENTAL.....	16
3.2	LOCALIZAÇÃO E CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA.....	17
3.3	CONDUÇÃO DO EXPERIMENTO .....	18
3.4	COLETA DE DADOS DOS ASPECTOS AGRONÔMICOS.....	19
3.4.1	Milho.....	19
3.4.2	Braquiária.....	20
3.5	TRATAMENTO ESTATÍSTICO.....	20
<b>4</b>	<b>RESULTADOS E DISCUSSÃO.....</b>	<b>21</b>
4.1	PRODUÇÃO DE MILHO.....	21
4.2	NÚMERO DE FOLHAS DE MILHO POR PLANTA.....	22
4.3	MASSA SECA .....	24
4.4	DIÂMETRO DE COLMO.....	25
4.5	ALTURA DE PLANTA DE MILHO .....	28
4.6	ALTURA DE ESPIGA .....	31
<b>5</b>	<b>CONCLUSÃO.....</b>	<b>32</b>
<b>6</b>	<b>REFERÊNCIAS .....</b>	<b>33</b>

## LISTA DE ABREVIATURAS E/OU SIGLAS

ARS – Água Residuária da suinocultura;

DAS – Dias após semeadura;

$m^3.ha^{-1}$  – Metros cúbicos por hectare;

$t.ha^{-1}$  – Toneladas por hectare;

$Kg.ha^{-1}$  – Kilograma por hectare;

ns – Não significativo;

VC% – Valor cultural.

## 1 INTRODUÇÃO REFERÊNCIADA

### 1.1 MILHO

O milho (*Zea mays L.*) é um cereal originado do Teosinte (*Zea mexicana L.*), planta silvestre que acredita-se ser o antro de origem o México, que por sua vez foi difundido para o mundo, começando pela América e posteriormente para os demais continentes (GARCIA *et al*, 2006).

Este cereal pertencente à família *Poaceae* possui como significado "o sustento da vida". A mesma está entre os grãos mais cultivados e consumidos no mundo, em conjunto com o arroz, trigo e soja (VIÉGAS, 1978; GARCIA *et al*, 2006).

O consumo de milho no mundo possui grande importância, tanto humana quando animal, podendo o mesmo ser consumido *in natura* ou processado. No sul do Brasil a produção do cereal está voltada para a alimentação de animais em forma de ração, em especial aves, suínos, peixes e bovinos (TERRA, 2009)

No Brasil, está havendo um aumento significativo na produtividade da cultura do milho por avanços na tecnologia, dando destaque na melhoria dos solos, onde tem uma visão de produção sustentável. Desta forma, para uma alta produtividade, requer um solo rico em nutrientes, pois para a produtividade de 3,65 t.ha<sup>-1</sup>, a cultura do milho, consome uma quantidade de nutrientes de: N de 77 kg.ha<sup>-1</sup>; P de 9 kg.ha<sup>-1</sup>; K de 83 kg.ha<sup>-1</sup>; Ca e Mg de 10 kg.ha<sup>-1</sup> (COELHO *et al*,2002).

### 1.2 BRAQUIÁRIA

A *Brachiaria ruziziensis L.* de origem Africana. Adapta-se em diferentes regiões brasileiras que possuem várias texturas de solos, dos mais argilosos aos

mais arenosos, contudo necessita de solos com boa drenagem e condições de fertilidade média (VILELA, 2007).

O uso da *Brachiaria ruziziensis* L. tornou-se freqüente pela vantagem de suas raízes serem profundas, tornando-a mais rústica, e produzir grande volume de matéria seca, onde melhora as qualidades químicas e físicas do solo, muito valoroso para o plantio direto, além de que, muitas vezes, essa forrageira também é utilizada para o pastejo de bovinos (SILVA, W. B. *et al.* 2015).

### 1.3 CONSÓRCIO MILHO E BRAQUIÁRIA

O consórcio de duas espécies tem por finalidade o aproveitamento da mesma área com a implantação de cultura com rendimento econômico com outra cultura, que por sua vez, vem com o objetivo de fornecimento de matéria orgânica para o solo, pelo seu fornecimento de palhada, desta forma, contribuindo para as próximas culturas visando um sistema de plantio direto (CECCON, 2008; SALTON *et al.*, 2005).

Experimentos com a cultura do milho consorciado com braquiária mostraram a viabilidade do mesmo, pois, segundo Cobucci *et al.* (2001), o milho não sofreu alteração significativa na produtividade com interação desta forrageira. Já Borghi e Crusciol (2007) dizem que consorciando o milho e a braquiária tem como consequência o aumento da massa seca em cobertura do solo e sem que haja interferência na produtividade final em peso de grãos da cultura do milho.

A consorciação pode trazer como benefício, além de outras, a supressão das plantas daninhas no momento de sua emergência, pois é altamente agressiva a formação desta forrageira (JAKELAITIS *et al.*, 2004; FREITAS *et al.*, 2005).

#### 1.4 ÁGUA RESIDUÁRIA DA SUINOCULTURA

Outra atividade agrícola que tem destacado-se na região Oeste do Paraná é a suinocultura. Porém, PRIOR (2008) alerta aos riscos ambientais da atividade devido ao grande volume de água residuária de suinocultura (ARS) produzido e com alta carga orgânica. Uma alternativa de disposição deste resíduo é o reuso direto na agricultura, visto que a ARS possui grandes quantidades de nutrientes, prontamente ou após sofrerem o processo de mineralização, disponíveis as plantas. Nesse sentido, o reuso direto da ARS está sendo realizada em diversas culturas, visando à melhoria do solo pelo fornecimento de nutrientes e, conseqüentemente, a economia de custeios com fertilização.

Com isto Freitas (2004), demonstrou que ao utilizar água residuária da suinocultura em seu trabalho, fez com que aumentassem os valores de altura de plantas, índice de espigas, alturas de espigas e peso de espigas na cultura do milho. Já para Cabral *et al* (2011) não encontraram diferença estatística para altura de plantas, massa verde e massa seca na cultura do capim-elefante, mas estes autores concluíram que a água residuária de suínos contribui para o aumento do magnésio e o fósforo e ainda contribui para a diminuição do alumínio presente no solo.

## 2 OBJETIVOS

### 2.1 OBJETIVO GERAL

O objetivo deste trabalho foi avaliar dos parâmetros agronômicos das culturas em consórcio de milho (*Zea mays L.*) e braquiária (*Brachiaria ruziziensis L.*), com à aplicação de adubação orgânica e mineral.

### 2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

#### 2.2.1 Avaliações do Milho

- Avaliar a altura de planta;
- avaliar a altura de espiga;
- avaliar o diâmetro do colmo;
- avaliar a produtividade em peso de grãos;
- avaliar a massa seca.

#### 2.2.2 Avaliações da Braquiária

- Avaliar a massa seca.

### 3 METODOLOGIA

#### 3.1 TRATAMENTOS E DELINEAMENTO EXPERIMENTAL.

Foram avaliados dois fatores, sendo doses de adubação, ARS em diferentes doses e adubação química, e o consórcio de milho com braquiária ou milho solteiro. O fator adubação foram em cinco níveis, sendo quatro doses de água residuária da suinocultura (0, 25, 50 e 100 m<sup>3</sup>.ha<sup>-1</sup>) e adubação mineral (NPK) de formulação 8-20-20 da empresa Mosaic® na porção e 206 kg.ha<sup>-1</sup>.

O delineamento foi o delineamento inteiramente casualizado e utilizado em parcelas sub-divididas, com dez tratamentos e três repetições, totalizando 30 parcelas. Sendo que cada parcela experimental possuiu área de 10,80 m<sup>2</sup> (3,6 m x 3,0 m) com um metro entre parcelas e somente três metros entre a parcela 15 e 16 para facilitar os manejos mecanizados, conforme mostra a FIGURA1.

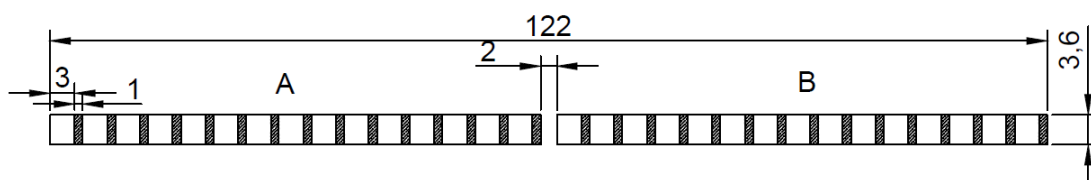


FIGURA 1- CROQUI DAS PARCELAS (VALORES EM METROS).



### 3.2 LOCALIZAÇÃO E CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA

A área escolhida esta localizada no distrito de Vila Nova, na cidade de Toledo-PR, possuindo as coordenadas 24W 33' 56", 53S 48' 20". O solo encontrado no local é classificado como um Latossolo Vermelho eutroférico (EMBRAPA, 2006). Que possui como clima, segundo classificação de Köppen, tipo subtropical úmido (Cfa), umidade relativa com variância de 75 a 80% e com 1600 a 1800mm de precipitação anual médio, segundo CAVIGLIONE(2000).

O Solo inicialmente foi caracterizado na profundidade de 0-20 cm, e os teores dos parâmetros da análise de rotina podem ser visualizados na TABELA 1.

TABELA 1- CARACTERIZAÇÃO QUÍMICA DO SOLO NO LOCAL DO EXPERIMENTO

Parâmetros	Unidade	Resultados	Interpretação
pH CaCl <sub>2</sub>		4.50	
Cobre	mg/dm <sup>3</sup>	12.67	Alto
Zinco	mg/dm <sup>3</sup>	4.88	Alto
Ferro	mg/dm <sup>3</sup>	25.95	Médio
Manganês	mg/dm <sup>3</sup>	268.10	Alto
Cálcio	Cmol <sub>c</sub> /dm <sup>3</sup>	2.95	Médio
Magnésio	Cmol <sub>c</sub> /dm <sup>3</sup>	1.13	Alto
Potássio	Cmol <sub>c</sub> /dm <sup>3</sup>	0.32	Alto
Alumínio	Cmol <sub>c</sub> /dm <sup>3</sup>	0.58	Médio
H + Alumínio	Cmol <sub>c</sub> /dm <sup>3</sup>	7.76	Alto
Soma de bases	Cmol <sub>c</sub> /dm <sup>3</sup>	4.40	Médio
C T C pH 7.0	Cmol <sub>c</sub> /dm <sup>3</sup>	12.16	Alto
Carbono	g/dm <sup>3</sup>	16.00	Alto
M. Orgânica	g/dm <sup>3</sup>	27.52	Alto
Sat. Alumínio	%	11.65	Médio
Sat. Bases	%	36.18	Baixo

\* Análise realizada no Laboratório Solanalise.

### 3.3 CONDUÇÃO DO EXPERIMENTO

Montagem das parcelas: Foram realizadas 30 parcelas ao total, sendo as 15 primeiras destinadas à cultura do milho solteiro e as 15 restantes a cultura do milho em consórcio com a braquiária.

Coleta e aplicação da ARS: Utilizou-se a ARS de uma granja de suinocultura em fase de terminação, localizada em Vila Nova, e aplicada 2 dias antes da semeadura, manualmente com auxílio de regadores, nas parcelas, com dosagens já pré-estabelecidas. As doses da ARS aplicadas foram de 0, 25, 50, 100 m<sup>3</sup>. ha<sup>-1</sup>. A caracterização química da ARS pode ser vista na TABELA 2.

TABELA 2- CARACTERIZAÇÃO QUÍMICA DA ARS UTILIZADA NO EXPERIMENTO

Parâmetros	Unidade	Resultados
Nitrogênio	g/L	9,13
Fósforo	g/L	0,59
Potássio	g/L	3,2
Cálcio	g/L	10,24
Magnésio	g/L	2,78
Enxofre	g/L	6,51
Carbono	g/L	5,11
Matéria Orgânica	g/L	8,78
Cobre	mg/L	19,16
Zinco	mg/L	30,44
Manganês	mg/L	607,2
Boro	mg/L	8,91
PH		7,1

\* Análise realizada no Laboratório Solanalise.

Semeadura e colheita: Foram semeadas de forma mecanizada as sementes de milho da cultivar 2b587pw Dow AgroSciences®, com germinação mínima de 85%, atendendo uma população final de 52.000 sementes/ha<sup>-1</sup>, espaçados em 0,9 metros entre linhas e com 5,8 plantas por metro linear, com

profundidade de 4cm. As sementes de *Brachiaria ruziziensis* L. foram semeadas 3 kg.ha<sup>-1</sup>, de forma manual, entre as linhas da semeadura do milho, com profundidade de 1 cm. Ambas foram semeadas dia 07/02/2015 e a colheita do milho no dia 29/07/2015 seguida da coleta da massa verde do milho solteiro e milho consorciado com a forrageira.

Tratos culturais: para o controle de pragas, plantas daninhas e doenças foram utilizados os seguintes produtos químicos: Lannate® BR – Dupont – (Inseticida); Nomolt 150® - BASF – (Inseticida); NATIVO ® - Bayer CropScience – (Fungicida); PRIMÓLEO® - Syngenta- (Herbicida). Todos foram utilizados de maneira corretas, com suas devidas recomendações agronômicas.

Durante todo o ciclo das culturas, não houve restrições hídricas e geadas.

### 3.4 COLETA DE DADOS DOS ASPECTOS AGRONÔMICOS.

#### 3.4.1 Milho

Na cultura do milho foram avaliados os seguintes aspectos agronômicos e da sua seguinte forma:

Altura de planta: foram escolhidas 8 plantas aleatórias de cada parcela e medidas sua altura, com auxílio de fita métrica.

Altura de espiga: foram escolhidas 8 plantas aleatórias de cada parcela e então medidas com auxílio de uma fita métrica ao final do seu ciclo.

Diâmetro do colmo: foram escolhidas 8 plantas aleatórias de cada parcela e então medidas com auxílio de um paquímetro.

Produtividade em peso de grãos: foram feita a colheita manual da espiga e levada a trilhagem, com auxílio de uma trilhadeira, de toda parcela útil. Os grãos após a trilhagem foram pesados com auxílio de uma balança de precisão e aferido a umidade relativa com o aparelho Gehaka® g800.

Massa seca: foram colhidas manualmente os restos culturais de um espaço determinado em 25cm por 25 cm, totalizando 625cm<sup>2</sup>, de cada parcela, ao final do ciclo, então o mesmo foi pesado com auxílio de uma balança de precisão, logo após ter passado em uma estufa de ventilação forçada a 60°C por 3 dias.

#### 3.4.2 Braquiária

Na cultura da braquiária foram avaliados o seguinte aspecto agrônomo e da sua seguinte forma:

Massa seca: foram colhidos manualmente os restos culturais de um espaço determinado em 625cm<sup>2</sup> de cada parcela, ao final do ciclo, após a colheita, onde o mesmo estava misturado com os restos culturais do milho, então o mesmo foi pesado com auxílio de uma balança de precisão, logo após ter passado em uma estufa de ventilação forçada a 60°C por 3 dias.

### 3.5 TRATAMENTO ESTATÍSTICO

Para a análise dos dados obtidos, foram realizadas uma análise descritiva dos dados, com verificação da normalidade dos erros e os resultados submetidos à análise de variância com comparação de médias pelo Tukey ao nível de 5% de significância. As análises foram analisadas no programa ASSISTAT®.

## 4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

### 4.1 PRODUÇÃO DE MILHO

Na TABELA 3, apresenta-se a análise de variância (ANOVA) para produtividade, na TABELA 4 a tabela de média para a mesma, onde pode constatar que não houve significância a 5%.

TABELA 3- ANÁLISE DE VARIÂNCIA (ANOVA) PARA PRODUTIVIDADE.

FV	GL	SQ	QM	F
Consórcio – (A)	1	208288,33	208288,33	0,6558 ns
Resíduo – (A)	4	1270518,70		
Parcelas	5	1478807,04		
Adubações – (B)	4	3857287,57	964321,89	1,2246 ns
AxB	4	433039,73	108259,93	0,1375 ns
Resíduo – (B)	16	12599679,96	787479,99	
Total	29	18368814,32		

ns: não significativo a 5 % de probabilidade; \*: significativo a 5 % de probabilidade; Dados normais (p-valor 0,44) pelo Teste de Shapiro-Wilk (W); CV (A)= 6.99%; CV (B)=11.01%

TABELA 4- PRODUÇÃO DE MILHO (KG HA-1) EM CONSÓRCIO OU NÃO COM BRAQUIÁRIA EM FUNÇÃO DE DIFERENTES DOSES DE ARS E ADUBAÇÃO QUÍMICA.

Consórcio (A)	Adubações (B)					Média
	0 <sup>1</sup>	25 <sup>1</sup>	50 <sup>1</sup>	100 <sup>1</sup>	NPK	
Sem Braquiária	7460,76	8015,76	8582,83	8343,88	8300,90	8140,83A
Com Braquiária	7482,86	7996,50	8521,92	8203,82	7665,79	7974,18A
Média	7471,81a	8006,13a	8552,38a	8273,85a	7983,35a	

<sup>1</sup>= m<sup>3</sup> ha<sup>-1</sup> de ARS; Médias seguidas pela mesma letra minúscula na linha e maiúscula na coluna não diferem entre si pelo teste de Tukey ao nível de 5 % de probabilidade; dms (A) = 571,88; dms (B) = 1572,29;

Na produtividade não houve alterações significativas entre o milho solteiro e consorciado com a braquiária, nem quando comparado a diferentes doses de ARS e adubação química. Porém notou-se que a utilização de 50 e 100 m<sup>3</sup>. ha<sup>-1</sup> obteve a maior produtividade, mesmo com braquiária ou sem ela, onde segundo Chateaubriand (1988), pode haver um acréscimo de até 40% da produtividade do milho quando se compara com a testemunha e Barnabé, et al (2007), afirma que algumas dosagens de ARS pode substituir totalmente a adubação química.

#### 4.2 NÚMERO DE FOLHAS DE MILHO POR PLANTA

Somente houve diferenças significativas em numero de folhas, quando comparado o uso de braquiária, nos 20 dias após a semeadura, sendo que posteriormente se igualou, mas para as diferentes adubações obtiveram-se diferenças significativas, conforme visto nas TABELAS 5 e 6.

TABELA 5- ANÁLISE DE VARIÂNCIA (ANOVA) PARA NÚMERO DE FOLHAS.

FV	GL	SQ	QM	F
DAS 20				
Consórcio – (A)	1	0.60208	0.60208	8.8923*
Resíduo – (A)	4	0.27083	0.06771	
Parcelas	5	0.87292		
Adubações – (B)	4	1.87187	0.46797	8.8741*
AxB	4	0.24688	0.06172	1.1704ns
Resíduo – (B)	16	0.84375	0.05273	
Total	29	0.87292		
DAS 56				
Consórcio – (A)	1	0.06302	0.06302	0.0937 ns
Resíduo – (A)	4	2.69167	0.67292	
Parcelas	5	2.75469		
Adubações – (B)	4	4.66458	1.16615	5.8999 *
AxB	4	1.39792	0.34948	1.7681 ns
Resíduo – (B)	16	3.16250	0.19766	
Total	29	11.97969		
DAS 96				
Consórcio – (A)	1	0.18802	0.18802	0.6037 ns
Resíduo – (A)	4	1.24583	0.31146	
Parcelas	5	1.43385		
Adubações – (B)	4	1.64271	0.41068	3.2118 *
AxB	4	0.48646	0.12161	0.9511 ns
Resíduo – (B)	16	2.04583	0.12786	
Total	29	5.60885		

ns: não significativo a 5 % de probabilidade; \*: significativo a 5 % de probabilidade; DAS 1: Dados normais (p-valor 0,335) pelo Teste de Shapiro-Wilk, CV (A)= 3,99%, CV (B)=3,52%; DAS 2: Dados normais (p-valor 0,547) pelo Teste de Shapiro-Wilk, CV (A)= 7,45%, CV (B)= 4,04%; DAS 3: Dados normais (p-valor 0,057) pelo Teste de Shapiro-Wilk, CV (A)= 4,78%, CV (B)= 3,06%;

TABELA 6- NÚMERO DE FOLHAS DO MILHO POR PLANTA EM CONSÓRCIO OU NÃO COM BRAQUIÁRIA EM FUNÇÃO DE DIFERENTES DOSES DE ARS E ADUBAÇÃO QUÍMICA.

Consórcio (A)	Adubações (B)					Média
	0 <sup>1</sup>	25 <sup>1</sup>	50 <sup>1</sup>	100 <sup>1</sup>	NPK	
DAS 20						
Sem Braquiária	6,08	6,08	6,58	6,79	6,33	6,37B
Com Braquiária	6,37	6,66	6,91	6,95	6,37	6,65A
Média	6,22c	6,37bc	6,75ab	6,87a	6,35bc	
DAS 56						
Sem Braquiária	10,75	11,33	11,00	11,29	10,91	11,05A
Com Braquiária	10,08	11,08	11,25	11,83	10,58	10,96A
Média	10,41c	11,20ab	11,12abc	11,26a	10,75bc	
DAS 96						
Sem Braquiária	11,41	11,70	11,83	11,91	11,87	11,75A
Com Braquiária	11,20	11,50	11,95	12,00	11,29	11,59A
Média	11,31b	11,60ab	11,89ab	11,95a	11,58ab	

<sup>1</sup>= m<sup>3</sup> ha<sup>-1</sup> de ARS; Médias seguidas pela mesma letra minúscula na linha e maiúscula na coluna não diferem entre si pelo teste de Tukey ao nível de 5 % de probabilidade; DAS 1:dms (A) =0,26; dms (B) =0,40 ;DAS 2:dms (A) =0,83; dms (B)= 0,78; DAS 3:dms (A) = 0,56; dms (B) = 0,63;

O tratamento que proporcionou maior número de folhas em todas as análises com o uso de 100 m<sup>3</sup>.ha<sup>-1</sup> de ARS e o que obteve a menor em todas as adubações e análises foi a que não recebeu nenhuma adubação, onde CRUZ, et al. 2008 esclarece que o número de folhas está diretamente relacionado a taxas fotossintéticas que a planta do milho é capaz de produzir, desta forma alterando as relações com todos os processos metabólicos e por fim, a produtividade.

#### 4.3 MASSA SECA

Nas TABELAS 7 e 8, observa-se que para as adubações realizadas não houve diferenças significativas, mas quando comparadas o consorcio e o milho solteiro, pode observar que houveram grandes diferenças.



TABELA 7- ANÁLISE DE VARIÂNCIA (ANOVA) PARA MASSA SECA TOTAL.

FV	GL	SQ	QM	F
Consórcio – (A)	1	127.86521	127.86521	30.9904 **
Resíduo – (A)	4	16.50385	4.12596	
Parcelas	5			
Adubações – (B)	4	9.14980	2.28745	0.4812 ns
AxB	4	9.63208	2.40802	0.5066 ns
Resíduo – (B)	16	76.05089	4.75318	
Total	29	239.20183		

ns: não significativo a 5 % de probabilidade; \*: significativo a 5 % de probabilidade; Dados normais (p-valor 0,218) pelo Teste de Shapiro-Wilk (W); CV (A)= 20,59%; CV (B)=22,10%

TABELA 8- PRODUÇÃO DE MASSA SECA TOTAL (T.HA<sup>-1</sup>) EM CONSÓRCIO OU NÃO COM BRAQUIÁRIA EM FUNÇÃO DE DIFERENTES DOSES DE ARS E ADUBAÇÃO QUÍMICA.

Consórcio (A)	Adubações (B)					Média
	0 <sup>1</sup>	25 <sup>1</sup>	50 <sup>1</sup>	100 <sup>1</sup>	NPK	
Sem Braquiária	7,51	7,55	8,28	8,59	7,28	7,79B
Com Braquiária	11,31	11,62	10,75	13,14	12,98	11,92A
Média	9,32a	9,51a	9,59a	10,87a	10,01a	

<sup>1</sup>= m<sup>3</sup> ha<sup>-1</sup> de ARS; Médias seguidas pela mesma letra minúscula na linha e maiúscula na coluna não diferem entre si pelo teste de Tukey ao nível de 5 % de probabilidade; dms (A) = 2,06; dms (B) = 3,86;

O consórcio quando comparado com o milho solteiro, observa-se alterações, de forma que sem o consórcio produziu cerca de 45% menos matéria seca. RICHART, A. *et al.*(2010) cita em seu trabalho que a *Brachiaria ruziziensis* L. quando consorciada ao milho safrinha, possui capacidade de produzir mais de 2,5 t. ha<sup>-1</sup>, fazendo o consorcio possuir características interessantes para o sistema de plantio direto, que aumenta a matéria orgânica presente no solo.

#### 4.4 DIÂMETRO DE COLMO

Para os valores de diâmetro do colmo, houve grandes diferenças, principalmente no início da cultura, como representado na TABELA 9.

TABELA 9- ANÁLISE DE VARIÂNCIA (ANOVA) PARA DIÂMETRO DE COLMO.

FV	GL	SQ	QM	F
DAS 20				
Consórcio – (A)	1	11.02314	11.02314	18.5870 *
Resíduo – (A)	4	2.37222	0.59306	
Parcelas	5	13.39536		
Adubações – (B)	4	19.90666	4.97667	41.6136 *
AxB	4	1.83770	0.45943	3.8416 *
Resíduo – (B)	16	1.91347	0.11959	
Total	29	37.05320		
DAS 56				
Consórcio – (A)	1	0.48737	0.48737	0.2695 ns
Resíduo – (A)	4	7.23239	1.80810	
Parcelas	5	7.71975		
Adubações – (B)	4	40.23510	10.05878	9.6356 *
AxB	4	21.16067	5.29017	5.0676 *
Resíduo – (B)	16	16.70269	1.04392	
Total	29	85.81822		
DAS 96				
Consórcio – (A)	1	0.46563	0.46563	0.3839 ns
Resíduo – (A)	4	4.85105	1.21276	
Parcelas	5	5.31668		
Adubações – (B)	4	41.07932	10.26983	23.2781 *
AxB	4	3.21357	0.80339	1.8210 ns
Resíduo – (B)	16	7.05887	0.44118	
Total	29	5.60885		
DAS 174				
Consórcio – (A)	1	2.60706	2.60706	2.8545 ns
Resíduo – (A)	4	3.65333	0.91333	
Parcelas	5	6.26039		
Adubações – (B)	4	32.47027	8.11757	4.6984 *
AxB	4	13.74768	3.43692	1.9893 ns
Resíduo – (B)	16	27.64352	1.72772	
Total	29	5.60885		

ns: não significativo a 5 % de probabilidade; \*: significativo a 5 % de probabilidade; DAS 1: Dados normais (p-valor 0,605) pelo Teste de Shapiro-Wilk, CV (A)= 7,58%, CV (B)=3,40%; DAS 2: Dados normais (p-valor 0,81) pelo Teste de Shapiro-Wilk, CV (A)= 5,09%, CV (B)= 3,87%; DAS 3: Dados normais (p-valor 0,151) pelo Teste de Shapiro-Wilk, CV (A)= 5,15%, CV (B)=3,11%; DAS 4: Dados normais (p-valor 0,253) pelo Teste de Shapiro-Wilk, CV (A)= 4,48%, CV (B)= 6,17%;

A TABELA 10 expõe a tabela de médias e suas diferenças para o diâmetro de colmo, onde desnuda que a utilização dos 100 m<sup>3</sup>.ha<sup>-1</sup> se sobressaiu desde o início da formação da cultura.

TABELA 10- DIÂMETRO DE COLMO (CM) EM CONSÓRCIO OU NÃO COM BRAQUIÁRIA EM FUNÇÃO DE DIFERENTES DOSES DE ARS E ADUBAÇÃO QUÍMICA.

Consórcio (A)	Adubações (B)					Média
	0 <sup>1</sup>	25 <sup>1</sup>	50 <sup>1</sup>	100 <sup>1</sup>	NPK	
DAS 20						
Sem Braquiária	8.35Bd	9.07Bcd	10.04Bab	10.65Ba	9.66Abc	9.55692
Com Braquiária	9.82Ab	10.35Ab	11.80Aa	11.92Aa	9.94Ab	10.76925
Média	9,08	9,71	10,92	11,28	9,80	
DAS 56						
Sem Braquiária	24,20Ab	25,59Aab	28,02Aa	26,36Bab	27,21Aa	26,27
Com Braquiária	24,59Ab	27,00Aab	26,80Aab	29,00Aa	25,26Bb	26,53
Média	24,40	26,30	27,41	27,68	26,23	
DAS 96						
Sem Braquiária	20,10	20,92	21,97	23,12	21,42	21,51A
Com Braquiária	18,90	21,49	22,32	22,87	20,17	21,26A
Média	19,50c	21,21b	22,14ab	23,00a	21,07b	
DAS 174						
Sem Braquiária	20,05	21,38	22,38	21,85	22,36	21,60A
Com Braquiária	19,12	21,22	22,19	23,08	19,46	21,01A
Média	19,58b	21,58ab	22,28a	22,46a	20,46ab	

<sup>1</sup> = m<sup>3</sup> ha<sup>-1</sup> de ARS; Médias seguidas pela mesma letra minúscula na linha e maiúscula na coluna não diferem entre si pelo teste de Tukey ao nível de 5 % de probabilidade; DAS 1: dms (A) =0,83; dms (B) =0,86 ;DAS 2: dms (A) =1,86; dms (B)= 2,56; DAS 3: dms (A) =1,11; dms (B) = 1,17; DAS 4: dms (A) = 0,96; dms (B) = 2,32;

Os valores de diâmetro do colmo obtiveram grandes diferenças estatísticas, em que aos 20 DAS, os valores que adquiriu maior diâmetro de colmo foram com os tratamentos de 50 e 100 m<sup>3</sup>.ha<sup>-1</sup> de ARS e com braquiária, mas foi alternado aos 56 DAS com êxitos em tratamento químico e 50 m<sup>3</sup>.ha<sup>-1</sup> de ARS sem braquiária e 100 m<sup>3</sup>.ha<sup>-1</sup> de ARS com a presença de braquiária,

posteriormente nas avaliações aos 96 e 174 DAS o consorcio entre as culturas e o milho solteiro não influenciou os valores em quantidade significativa, porém as adubações de 50 e 100 m<sup>3</sup>.ha<sup>-1</sup> de ARS foram os tratamentos que sobressaíram. SOUSA, et al. 2012., que complementado por PENARIOL, et al (2010) e CRUZ, S. CS et al.(2008), que o colmo se trata de um órgão de reserva, assim quando em condições favoráveis ocorre um acúmulo de água e nutrientes nos mesmo, fazendo o uso durante o seu ciclo, principalmente quando a cultura entra em estágio reprodutivo, sendo que a falta de água por pluviosidade baixa ou a competição pela água com outras plantas pode vir a se tornar um estresse hídrico, no qual a planta em estresse usará a reserva que essa fonte para a sua sobrevivência.

#### 4.5 ALTURA DE PLANTA DE MILHO

Algumas diferenças estatísticas no início do estabelecimento da cultura ficam evidentes quando observamos as TABELAS 11e 12.

TABELA 11- ANÁLISE DE VARIÂNCIA (ANOVA) PARA ALTURA DE PLANTA.

FV	GL	SQ	QM	F
DAS 20				
Consórcio – (A)	1	8.95167	8.95167	23.9743 **
Resíduo – (A)	4	1.49354	0.37339	
Parcelas	5	10.44521		
Adubações – (B)	4	13.04102	3.26026	24.6117 **
AxB	4	2.19262	0.54816	4.1380 *
Resíduo – (B)	16	2.11948	0.13247	
Total	29	27.79834		
DAS 56				
Consórcio – (A)	1	465.11719	465.11719	7.4818 ns
Resíduo – (A)	4	248.66667	62.16667	
Parcelas	5	713.78385		
Adubações – (B)	4	2786.06979	696.51745	16.8781 **
AxB	4	191.09896	47.77474	1.1577 ns
Resíduo – (B)	16	660.28125	41.26758	
Total	29	4351.23385		
DAS 96				
Consórcio – (A)	1	37.40833	37.40833	0.0119 ns
Resíduo – (A)	4	12564.08542	3141.02135	
Parcelas	5	12601.49375		
Adubações – (B)	4	11921.91354	2980.47839	0.9709 ns
AxB	4	14636.89896	3659.22474	1.1919 ns
Resíduo – (B)	16	49119.26875	3069.95430	
Total	29	88279.57500		
DAS 174				
Consórcio – (A)	1	2762.40052	2762.40052	1.6114 ns
Resíduo – (A)	4	6857.04167	1714.26042	
Parcelas	5	9619.44219		
Adubações – (B)	4	3612.08021	903.02005	0.6308 ns
AxB	4	5930.89896	1482.72474	1.0358 ns
Resíduo – (B)	16	22904.02083	1431.50130	
Total	29	42066.44219		

ns: não significativo a 5 % de probabilidade; \*: significativo a 5 % de probabilidade; DAS 1: Dados normais (p-valor 0,770) pelo Teste de Shapiro-Wilk, CV (A)= 6,12%, CV (B)=3,65%; DAS 2: Dados normais (p-valor 0,18) pelo Teste de Shapiro-Wilk, CV (A)= 5,99%, CV (B)= 4,88%; DAS 3: Dados normais (p-valor 0,00) pelo Teste de Shapiro-Wilk, CV (A)= 29,28%, CV (B)=28,95%; DAS 4: Dados normais (p-valor 0,00) pelo Teste de Shapiro-Wilk, CV (A)= 20,24%, CV (B)= 18,49%;

TABELA 12- ALTURA DE PLANTA (CM) EM CONSÓRCIO OU NÃO COM BRAQUIÁRIA EM FUNÇÃO DE DIFERENTES DOSES DE ARS E ADUBAÇÃO QUÍMICA.

Consórcio (A)	Adubações (B)					Média
	0 <sup>1</sup>	25 <sup>1</sup>	50 <sup>1</sup>	100 <sup>1</sup>	NPK	
DAS 20						
Sem Braquiária	9,18Abc	8,58Bc	9.77Bab	10.43Ba	9.20Bbc	9,43
Com Braquiária	9,31Ac	10.34Ab	11.14Aab	11.60Aa	10.25Ab	10,53
Média	9,25	9,46	10,45	11,02	9,72	
DAS 56						
Sem Braquiária	113.54	126.62	132.54	139.20	126.50	127.68 A
Com Braquiária	121.08	137.37	143.66	150.95	124.70	135.55 A
Média	117.31D	132.00BC	138.10AB	145.08A	125.60CD	
DAS 96						
Sem Braquiária	170.20	176.20	175.45	250.50	179.04	190.28A
Com Braquiária	170.25	250.04	182.45	185.20	174.62	192.51A
Média	170.22A	213.12A	178.95A	217.85A	176.83A	
DAS 174						
Sem Braquiária	198.75	196.66	197.20	189.54	201.79	194.99A
Com Braquiária	196,58	203.62	200.37	207.08	196.58	200.84A
Média	197.66A	200.15A	198.79A	198.31A	199.18A	

<sup>1</sup> = m<sup>3</sup> ha<sup>-1</sup> de ARS; Médias seguidas pela mesma letra minúscula na linha e maiúscula na coluna não diferem entre si pelo teste de Tukey ao nível de 5 % de probabilidade; DAS 1: dms (A) =0,73; dms (B) =0,91; DAS 2: dms (A) = 8.00066; dms (B)= 11.38200; DAS 3: dms (A) = 56.86988; dms (B) = 98.17029; DAS 4: dms (A) = 42.01315; dms (B) = 67.03629;

A de altura de plantas se deu com devidas alterações significativas somente até o 56 DAS, sendo sua maior taxa em 100 m<sup>3</sup>.ha<sup>-1</sup>, pois, segundo SILVA, E. C. *et al.* (2005) o nitrogênio é nutriente com maior importância relacionado a altura de planta, pois está diretamente ligado a síntese de proteína e, conseqüentemente, nas unidades estruturais das células. Desta forma a ARS possui grande vantagem, pois o N amoniacal da ARS, em solos de plantio direto são nitrificados e oxidados a nitrogênio nítrico em apenas 15 a 20 dias, depois que foi depositado no solo (AITA, C. *et al.* 2007). Posteriormente as alturas se igualaram, sendo essa característica dominada por genética da planta.

#### 4.6 ALTURA DE ESPIGA

Alguns parâmetros são essenciais para que haja menos perdas na colheita do milho, CRUZ, et al. 2008 cita que a altura de espiga é primordial em colheitas mecanizadas, interferindo diretamente na perda. Nas TABELAS 13 e 14 visualizou a não significância.

TABELA 13- ANÁLISE DE VARIÂNCIA (ANOVA) PARA ALTURA DE ESPIGA.

FV	GL	SQ	QM	F
Consórcio – (A)	1	30.37017	30.37017	1.5130 ns
Resíduo – (A)	4	80.29123	20.07281	
Parcelas	5	110.66140		
Adubações – (B)	4	94.25841	23.56460	1.4748 ns
AxB	4	24.03442	6.00860	0.3760 ns
Resíduo – (B)	16	255.65717	15.97857	
Total	29	484.61140		

ns: não significativo a 5 % de probabilidade; \*: significativo a 5 % de probabilidade; Dados normais (p-valor 0,60) pelo Teste de Shapiro-Wilk (W); CV (A)= 5.52%; CV (B)=4.92%

TABELA 14- ALTURA DE ESPIGA (CM) EM CONSÓRCIO OU NÃO COM BRAQUIÁRIA EM FUNÇÃO DE DIFERENTES DOSES DE ARS E ADUBAÇÃO QUÍMICA.

Consórcio (A)	Adubações (B)					Média
	0 <sup>1</sup>	25 <sup>1</sup>	50 <sup>1</sup>	100 <sup>1</sup>	NPK	
Sem Braquiária	79.75	82.41	81.58	84.54	82.58	82.17A
Com Braquiária	78.43	83.33	77.64	82.62	78.77	80.16A
Média	79.09A	82.87A	79.61A	83.58A	80.68A	

<sup>1</sup>= m<sup>3</sup> ha<sup>-1</sup> de ARS; Médias seguidas pela mesma letra minúscula na linha e maiúscula na coluna não diferem entre si pelo teste de Tukey ao nível de 5 % de probabilidade; dms (A) = 4.54; dms (B) = 7.08;

A não diferença significativa, se da por ser um parâmetro que só há alguma variação em solos pobres nutricionalmente, em que essa característica possui maior expressão da genética da cultivar (CASAGRANDE, J. 2002).

## 5 CONCLUSÃO

A utilização da ARS em  $100 \text{ m}^3.\text{ha}^{-1}$  se sobressaiu em relações aos parâmetros número de folhas, massa seca e diâmetro de colmo, até o final do ciclo, e se mostrou igual aos parâmetros produtividade, altura de planta e altura de espiga.

O consórcio milho e braquiária com a fertirrigação da ARS, não alterou a produtividade em peso de grãos do milho por hectare e acrescentou a produção de massa seca.

A prática da fertirrigação com ARS pode-se substituir a fertilização química na cultura do milho solteiro e milho consorciado, porém deve-se realizar mais estudos sobre o tema.



## 6 REFERÊNCIAS

AITA, Celso; GIACOMINI, Sandro José; HÜBNER, André Paulo. **Nitrificação do nitrogênio amoniacal de dejetos líquidos de suínos em solo sob sistema de plantio direto**. Pesquisa Agropecuária Brasileira, v. 42, n. 1, p. 95-102, 2007.

BARNABÉ, Márcia Cristina *et al.* **Produção e composição químico-bromatológica da *Brachiaria brizantha* CV. Marandu adubada com dejetos líquidos de suínos**. Ciência Animal Brasileira, v. 8, n. 3, p. 435-446, 2007.

CABRAL, J. R., FREITAS, P. S. L. DE, REZENDE, R., MUNIZ, A. S., & BERTONHA, A. **Impacto da água residuária de suinocultura no solo e na produção de capim-elefante**. Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental, Campina Grande v.15, n.8 p823–831. 2011

CASAGRANDE, J. R. R.; FORNASIERI FILHO, Domingos. **Adubação nitrogenada na cultura do milho safrinha**. Pesquisa Agropecuária Brasileira, v. 37, n. 01, p. 33-40, 2002.

CAVIGLIONE, J.H.; KIIHL, L.R.B.; CARAMORI, P.H.; OLIVEIRA, G. **Cartas climáticas do Paraná**. IAPAR, Londrina, 2000. CD.

CECCON, G. **Milho safrinha com braquiária em consórcio**. Dourados, MS: Embrapa Agropecuária Oeste, 2008. 7p. (Comunicado Técnico, 140).

CECCON, G; MATOSO, A. O.; NUNES, Danieli Pieretti. **Germinação de *Brachiaria ruziziensis* em consórcio com milho em função da profundidade de semeadura e tipos de sementes**. In: Congresso nacional de milho e sorgo. 2008.

CHATEAUBRIAND, A. D. **Efeito de dejetos de suínos, aplicados em irrigação por sulco, na cultura do milho (*Zea mays* L.)**. 1988. 61 f. Tese de Mestrado – Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, 1988.

COBUCCI, T.; KLUTHCOUSKI, J.; AIDAR, H. **Sistema Santa Fé: produção de forragem na entressafra**. In: WORKSHOP INTERNACIONAL PROGRAMA DE INTEGRAÇÃO AGRICULTURA E PECUÁRIA PARA O DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL DAS SAVANAS SULAMERICANAS, 2001. Santo Antonio de

Goiás. Anais. Santo Antonio de Goiás: EmbrapaArroz e Feijão, 2001. p.125-135. (EmbrapaArroz e Feijão. Documentos, 123).

COELHO, A. M.; et al. **Cultivo do milho: Nutrição e adubação..** Comunicado Técnico. Sete Lagoas, n. 44,. 2002. Encarte.

CRUZ, JOSE CARLOS CRUZ et al. **Cultivo do milho.** Embrapa Milho e Sorgo, 2008.

CRUZ, Simério CS et al. **Adubação nitrogenada para o milho cultivado em sistema plantio direto, no Estado de Alagoas.** Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental, v. 12, n. 1, p. 62-68, 2008.

EMBRAPA. **Sistema Brasileiro de Classificação de Solo, Embrapa Brasileira de Pesquisa Agropecuária,** v. 2, 306 p. 2006.

FREITAS, F.C.L.; FERREIRA, L.R.; FERREIRA, F.A.; SANTOS, M.V.; AGNES, E.L.; CARDOSO, A.A.; JAKELAITIS, A. **Formação de pastagem via consórcio de Brachiaria brizantha com o milho para silagem no sistema de plantio direto.** Planta Daninha, v.23, p.49- 58, 2005.

FREITAS, W.S; OLIVEIRA, R.A; PINTO, F.A, CECOM, P.R; GALVÃO, J.C.C – **efeitos da aplicação de água residuária de suinocultura sobre a produção de milho para silagem.** Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental. Campina Grande. V.8, n.1, p.120-125. 2004

GARCIA, J. C.; MATTOSO, M. J.; DUARTE, J. de O. **Importância do milho em Minas Gerais.** Inf. Agropec, v. 27, n. 1, p. 7-12, 2006.

JAKELAITIS, A.; SILVA, A.F.; SILVA, A.A.; FERREIRA, L.R.; FREITAS, F.C.L.; VIANA, R.G. **Influência de herbicidas e de sistemas de semeadura de Brachiaria brizantha consorciada com milho.** Planta Daninha, v.23, p.59-67, 2005.

PENARIOL, FERNANDO GUIDO et al. **Comportamento de cultivares de milho semeadas em diferentes espaçamentos entre linhas e densidades populacionais, na safrinha.** Revista Brasileira de Milho e Sorgo, v. 2, n. 02, 2010.

PRIOR, Maritane. **Efeito da água residuária da suinocultura no solo e na cultura do milho.** 2008.

RICHART, Alfredo et al. **Desempenho do Milho Safrinha e da Brachiaria ruziziensis cv. Comum em Consórcio-DOI:** 10.5039/agraria. v5i4a855. Revista Brasileira de Ciências Agrárias (Agrária) Brazilian Journal of Agricultural Sciences, v. 5, n. 4, p. 497-502, 2010.

SALTON, J. C.; MIELNICZUK, J.; BAYER, C.; FABRICIO, A. C.; MACEDO, M. M.; BROCH, D. L.; BOENI, B.; CONCEIÇÃO, P. C. **Dourados: Matéria orgânica do solo na integração lavoura-pecuária em Mato Grosso do Sul.** Embrapa Agropecuária Oeste, 2005. 58p. (Embrapa Agropecuária Oeste. Boletim de pesquisa e desenvolvimento, 29).

SILVA, E. C. et al. **Doses e épocas de aplicação de nitrogênio na cultura do milho em plantio direto sobre Latossolo Vermelho.** Revista Brasileira de Ciência do Solo, Viçosa, v. 29, n. 3, p. 353-362, 2005.

SILVA, Willian Batista et al. **USO DO SILICATO DE CÁLCIO NA CORREÇÃO DA ACIDEZ DO SOLO E NO DESENVOLVIMENTO DA BRACHIARIA RUZIZIENSIS.** L. Exatas & Engenharia, v. 4, n. 10, 2015.

SUSZEK, M. **Efeitos da inoculação na compostagem e vermicompostagem de resíduos sólidos verdes urbanos.** 2005. 76 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Agrícola)–Centro de ciências exatas e tecnológicas, Universidade Estadual do Oeste do Paraná, Cascavel, 2006.

Terra, Tatiana de Freitas. **Variabilidade genética em populações de teosinto (Zea mays subsp. mexicana) visando a contribuição para o melhoramento genético do milho (Zea mays subsp. mays) .** 2009

VIÉGAS, G.P. Práticas culturais. p.376-428. **Melhoramento e produção de milho no Brasil.** Fundação Cargill, Campinas. 1978

VILELA, H. **Série gramíneas tropicais: gênero Brachiaria (B. ruziziensis - capim).** [S.l.]: Portal Agronomia, 2007.