

**UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA FEDERAL DO PARANÁ  
DEPARTAMENTO ACADÊMICO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS  
CURSO DE AGRONOMIA**

**CLEITON RAFAEL ZANELLA**

**MÉTODOS E DENSIDADES DE SEMEADURA PARA IMPLANTAÇÃO  
DE PASTAGENS DE *Brachiaria plantaginea* syn *Urochloa  
plantaginea***

**TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO**

**PATO BRANCO**

**2018**

**UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA FEDERAL DO PARANÁ  
DEPARTAMENTO ACADÊMICO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS  
CURSO DE AGRONOMIA**

**CLEITON RAFAEL ZANELLA**

**MÉTODOS E DENSIDADES DE SEMEADURA PARA IMPLANTAÇÃO  
DE PASTAGENS DE *Brachiaria plantaginea* syn *Urochloa  
plantaginea***

**TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO**

**PATO BRANCO  
2018**

CLEITON RAFAEL ZANELLA

**MÉTODOS E DENSIDADES DE SEMEADURA PARA IMPLANTAÇÃO  
DE PASTAGENS DE *Brachiaria plantaginea* syn *Urochloa  
plantaginea***

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Curso de Agronomia da Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Câmpus Pato Branco, como requisito parcial à obtenção do título de Engenheiro Agrônomo.

Orientador: Prof. Dr. André Brugnara Soares

Coorientador: Prof. Dr. Juliano Rossi de Oliveira

PATO BRANCO

2018

Zanella, Cleiton Rafael

Métodos e densidades de semeadura para implantação de pastagens de *Brachiaria plantaginea* syn *Urochloa plantaginea* / Cleiton Rafael Zanella.

Pato Branco. UTFPR, 2018

70 f. : il. ; 30 cm

Orientador: Prof. Dr. André Brugnara Soares

Coorientador: Prof. Dr. Juliano Rossi de Oliveira

Monografia (Trabalho de Conclusão de Curso) - Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Curso de Agronomia. Pato Branco, 2018.

Bibliografia: f. 58 – 62

1. Agronomia 2. Papuã, 3. *Brachiaria*. Soares, André Brugnara orient. Oliveira, Juliano Rossi de coorient. Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Curso de Agronomia. IV. Título.

CDD: 630



Ministério da Educação  
**Universidade Tecnológica Federal do Paraná**  
Câmpus Pato Branco  
Departamento Acadêmico de Ciências Agrárias  
**Curso de Agronomia**



## **TERMO DE APROVAÇÃO**

**Trabalho de Conclusão de Curso - TCC**

# **MÉTODOS E DENSIDADES DE SEMEADURA PARA IMPLANTAÇÃO DE PASTAGENS DE *Brachiaria plantaginea syn Urochloa plantaginea***

por

**CLEITON RAFAEL ZANELLA**

Monografia apresentada às 8 horas 20 min. do dia 26 de agosto de 2018 como requisito parcial para obtenção do título de ENGENHEIRO AGRÔNOMO, Curso de Agronomia da Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Câmpus Pato Branco. O candidato foi arguido pela Banca Examinadora composta pelos professores abaixo-assinados. Após deliberação, a Banca Examinadora considerou o trabalho APROVADO.

Banca examinadora:

**Prof. Dr. Regis Luis Missio**

UTFPR Câmpus Pato Branco

**Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. Adriana D'Agostini Contreiras Rodrigues**

UTFPR Câmpus Pato Branco

**Prof. Dr. André Brugnara Soares**

UTFPR Câmpus Pato Branco

Orientador

**Prof. Dr. Jorge Jamhour**

Coordenador do TCC

A "Ata de Defesa" e o decorrente "Termo de Aprovação" encontram-se assinados e devidamente depositados na Coordenação do Curso de Agronomia da UTFPR Câmpus Pato Branco-PR, conforme Norma aprovada pelo Colegiado de Curso.

## **Dedicatória**

A todos que buscam desenvolver o seu melhor!

## **AGRADECIMENTOS**

Agradeço primeiramente a Deus pelo dom da vida e perseverança.

Aos meus pais Jaime Zanella e Claci Selma Manske Zanella, por me ensinarem desde pequeno os mais valiosos valores, dentre eles de que “o trabalho duro e honesto sempre compensa e de não interessa o que faça, sempre faça o melhor que puder”.

Ao meu orientador André Brugnara Soares e meu Coorientador Juliano Rossi de Oliveira por compartilharem comigo seus valiosos conhecimentos e pelos amparo nos momentos de dúvida.

Agradeço a também a todos os integrantes do grupo GISPA, em especial aos amigos Márcia Mensor, Angélica Caroline Zatta, Lucas Candiotto e Felipe Candiotto, principalmente pela amizade e pelos momentos de descontração durante as avaliações do experimento, também por toda a ajuda e comprometimento com a execução deste trabalho.

Aos colegas Rafael Henrique Pertille e Fortunato de Bortoli Pagnoncelli Junior pela ajuda com as análises estatísticas e pela ajuda nos momentos em que precisei.

À Universidade Tecnológica Federal do Paraná pela oportunidade de cursar o curso de Agronomia e por disponibilizar toda a sua estrutura para o desenvolvimento deste trabalho.

No mais, a todos que contribuíram direta ou indiretamente com este trabalho, seja ajudando com as avaliações ou até com palavras de apoio e incentivo. O meu muito Obrigado!

“As invenções são, sobretudo, o resultado de um trabalho teimoso”

*Santos Dumont*

## RESUMO

ZANELLA, Cleiton Rafael. MÉTODOS E DENSIDADES DE SEMEADURA PARA IMPLANTAÇÃO DE PASTAGENS DE *Brachiaria plantagine* syn *Urochloa plantaginea*. 68 f. TCC (Curso de Agronomia), Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Pato Branco, 2018.

A demanda de alimentos principalmente de origem animal vem crescendo nos últimos anos, levando o setor primário a adotar sistemas intensivos de produção agrícola. A integração lavoura pecuária (ILP) é caracterizada por combinar cultura de grãos e ciclos de pecuária em sucessão numa mesma área em uma escala temporal. Um dos principais problemas da ILP é o vazio forrageiro de outono, que abrange o período entre a colheita da cultura de grãos e estabelecimento da pastagem de inverno até a entrada dos animais. Uma alternativa para este período de baixa oferta de forragem é o cultivo do papuã. Com isso o objetivo do presente trabalho é avaliar a implantação de pastagens de papuã utilizando diferentes métodos e densidades de semeadura. O experimento foi conduzido na área experimental da UTFPR – Campus de Pato Branco, em delineamento experimental de blocos inteiramente causalizados, com um fator qualitativo que foram quatro métodos de semeadura do papuã: implantação com semeadora de fluxo contínuo (SFC); Implantação com semeadora de disco dosador (SDD); Semeadura a lanço mais gradagem (SL+G) e semeadura a lanço (SL). O outro fator, quantitativo foram quatro diferentes densidades de semeadura 0,5, 1,5, 2,5, e 3,5 milhões de plantas por hectare. As variáveis analisadas após a implantação do experimento foram: Número de plântulas emergidas por hectare (NPE.ha<sup>-1</sup>); Profundidade de semeadura (PS); Mobilização (MS) área de cobertura do solo (ACS); Produção de matéria verde e de massa seca do papuã, empregando-se o manejo da pastagem de 20 a 40 cm. Os dados obtidos foram submetidos a análise de variância para observar diferenças significativas e interações entre os tratamentos. Os resultados obtidos foram submetidos a análise de comparação múltipla de médias pelo teste de Tukey e a análise de regressão polinomial, todas avaliadas em nível de probabilidade de erro de 5%. Não foi observada interação entre os fatores para a variável NPE.ha<sup>-1</sup>, sendo assim foram avaliados de forma isolada. O método de que possibilitou maior emergência de plântulas no campo foi o SDD e conforme aumentou-se a densidade de semeadura maiores foram os números de emergência de plântulas no campo. Os métodos de semeadura SFC e SDD apresentaram a maior concentração de plantas emergidas na profundidade de 1 a 2,5 cm, profundidade esta considerada ideal para o papuã. Quanto a mobilização do solo os métodos SFC e SDD não se diferiram e apresentaram os maiores percentuais. Com relação a área de solo descoberta o método SL apresentou a menor quantidade de solo descoberto, não se diferenciando dos métodos SFC e SDD. Quanto a produção de massa seca e fresca não foi observada interação entre os fatores, o método SDD apresentou a maior produção de massa seca e fresca e com relação a densidade de semeadura foi observado um comportamento linear positivo até a realização do 4º corte, a partir deste ponto o aumento da densidade de semeadura não proporcionou incremento na produtividade de massa seca do papuã.

**Palavras-chave:** Agronomia. capim-marmelada. *Brachiaria*.

## ABSTRACT

ZANELLA, Cleiton Rafael. Título SOWING METHODS AND DENSITIES FOR IMPLEMENTATION OF *Brachiaria plantaginea* syn *Urochloa plantaginea*. 69 f. TCC (Course of Agronomy) - Federal University of Technology - Paraná. Pato Branco, 2018.

Demand for food mainly from animal sources has been increasing in recent years, leading the primary sector to adopt intensive agricultural production systems. Livestock farming integration (ILP) is characterized by the set of crops and reduction cycles in a temporal area. The main problems of ILP are the autumn fodder void, which covers the period between the harvest of the crop and the establishment of the winter pasture until the entrance of the animals. An alternative to this low period is alexandergrass cultivation. The present work is useful the implantation of pastures of papua using different methods and seeding densities. The experiment was conducted in the experimental area of the UTFPR - Pato Branco Campus, in an experimental design of causal building blocks, with a qualitative factor that consists of four methods of sowing of the papua: implantation with continuous flow sowing machine (SFC); Implantation with disc seed drill (SDD); Seeding to haul plus harrow (SL + G) and seeding to haul (SL). The quantitative factor is four densens of sowing 0,5, 1,5, 2,5 and 3,5 million plants per hectare. As variables analyzed after the implantation of the experiment were: Number of seedlings emerged per hectare (NPE.ha<sup>-1</sup>); Depth of sowing (PS); Mobilization (MS) Soil cover area (ACS); Production of raw material and dry mass of papu, using pasture management of 20 to 40 cm. The data were submitted to an analysis of variance to observe the differences and interactions among the treatments. The results were submitted to a comparison of results by Tukey test and a polynomial regression analysis, with an error level of 5%. This was found in the factors to a variable NPE.ha<sup>-1</sup>, being evaluated for format isolated. The method of that possible has not high density of plantes the field was the SDD and conformized the density of the semi-density associated in emergency of seedlings in the field. The sowing methods SFC and SDD show a greater interaction of plants in the depth of 1 to 2,5 cm, which is ideal for the papua. Regarding soil mobilization, the SFC and SDD methods did not differ and the highest percentages. With an area of uncovered soil, the SL method presented a smaller amount of uncovered soil, being not different from the SFC and SDD methods. As the dry and fresh mass production was not found, sdd presented a higher dry and fresh mass production and, in relation to sowing density, it was a positive linear behavior until the 4th cut. sowing density did not provide an increase in papuan dry mass productivity.

**Keywords:** Agronomy. Alexandergrass. *Brachiaria*

## LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 – Coleta do banco de sementes, campo de reprodução de mudas forrageiras, Mariópolis-PR. .....	24
Figura 2 – Secagem e processamento do material coletado do banco de sementes da área de multiplicação de espécies forrageira do grupo GISPA da UTFPR – Campus de Pato Branco no município de Mariópolis-PR.....	25
Figura 3 – (a) Ventilador industrial de sementes utilizado na pré limpeza das sementes de papuã; (b) Soprador de sementes laboratorial modelo Dakota do Sul.....	26
Figura 4 – Dados meteorológicos do período de outubro de 2017 a abril de 2018.....	28
Figura 5 – (a) área de implantação do experimento logo após a realização da roçada da cobertura de veia; (b) Demonstração do delineamento do experimento no 8º corte do papuã.....	29
Figura 6 – Semeadura dos tratamentos (a) semeadura com dispositivo dosador de disco (b) semeadura com dispositivo dosador de fluxo contínuo (c) semeadura a lanço+gradagem leve (d) semeadura a lanço das semente de papuã.....	33
Figura 7 – Emergência das plântulas de papuã por ha <sup>-1</sup> , sob diferentes densidades de semeadura..	39
Figura 8 – Densidade populacional de perfilhos (DPP) em função das densidades de semeadura do primeiro e sexto corte realizado.....	40
Figura 9 – Produção de massa seca (Kg.ha <sup>-1</sup> ) do papuã em função os diferentes estandes de plantas (0,5, 1,5, 2,5, 3,5 milhões de plantas.ha <sup>-1</sup> ) dos 8 cortes realizados.....	52
Figura 10 – Produção de massa fresca (Kg.ha <sup>-1</sup> ) do papuã em função os diferentes estandes de plantas (0,5, 1,5, 2,5, 3,5 milhões de plantas.ha <sup>-1</sup> ) dos 8 cortes realizados.....	53
Figura 11 – Produção de massa seca (Kg.ha <sup>-1</sup> ) em função das densidades de semeadura do papuã (plantas.ha <sup>-1</sup> ).....	55

## LISTA DE TABELAS

- Tabela 1 – Média das variáveis avaliadas em papuã dos trabalhos de pesquisa do Sul do Brasil.....20
- Tabela 2 – Germinação aos 7, 14 e 21 dias após a implantação do teste, pureza, peso de mil, umidade e valor cultural do lote de sementes após os processos de limpeza.....27
- Tabela 3 – Níveis de nutrientes no solo na camada de 0 – 20 cm Área experimental da UTFPR Campus de Pato Branco..... 30
- Tabela 4 – Número de plântulas emergidas por ha<sup>-1</sup> dos quatro métodos de semeadura avaliados aos 7, 14 e 21 dias após a semeadura.....38
- Tabela 4 – Porcentagem (%) de plântulas emergidas em cada grupo de profundidade dos métodos: Semeadora equipada com disco dosador (SDD); Semeadora equipada com dispositivo dosador de Fluxo contínuo (SFC); Semeadura a lanço+gradagem (SL+G); Semeadura a lanço (SL)..... 42
- Tabela 5 – Quantidade de solo mobilizado (m<sup>3</sup>.ha<sup>-1</sup>) e cobertura do solo após a semeadura (%) dos métodos, semeadura com: Semeadora de fluxo contínuo (SFC), semeadora de disco dosador (SDD), semeadura a lanço+gradagem (SL+G) e semeadura a lanço (SL) das sementes de papuã..... 45
- Tabela 6 – Produção média de massa seca (Kg.Ms.ha<sup>-1</sup>) de todos os cortes realizados do fator método de semeadura: Semeadora de fluxo contínuo (SFC) Semeadora de disco dosador (SDD), Semeadura a lanço+gadagem (SL+G) e Semeadura a lanço (SL).....48
- Tabela 7 – Produção média de massa fresca (kg.mf.ha<sup>-1</sup>) de todos os cortes realizados do fator método de semeadura: Semeadora de fluxo contínuo (SFC) Semeadora de disco dosador(SDD), Semeadura a lanço+gadagem (SL+G) e Semeadura a lanço (SL).....48

## LISTA DE SIGLAS E ACRÔNIMOS

GISPA	Grupo de Interação Solo Planta Animal
EMBRAPA	Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária
SIMEPAR	Sistema Meteorológico do Paraná
IAPAR	Instituto Agrônomo da Paraná
CAMISC	Cooperativa Agrícola Mista São Cristóvão
UTFPR	Universidade Tecnológica Federal do Paraná
SIMEPAR	Sistema Meteorológico do Paraná

## LISTA DE ABREVIATURAS

SFC	Semeadora de fluxo contínuo
SDD	Semeadora de disco dosador
SL+G	Semeadura a lanço mais gradagem
SL	Semeadura a lanço
ILP	Integração lavoura pecuária
DPP	Densidade de perfilhos
Mo	Motora
Mv	Movida
GMD	Ganho médio diário
GPV	Ganho de peso vivo
CA	Carga animal
MFM	Massa de forragem média
PTMS	Produção total de massa seca
TA	Taxa de acúmulo
PB	Proteína bruta
PA	Período de avaliação
VC	Valor cultural
TDA	Tração dianteira auxiliar
ADS	Área descoberta do solo
VSM	Volume do solo mobilizado
PF	Produção de foragem
PS	Profundidade de sementeira

## LISTA DE SÍMBOLOS

$\text{Kg.ms.ha}^{-1}$	Quilos de matéria seca por hectare
$\text{Kg.mf.ha}^{-1}$	Quilos de matéria fresca por hectare
$\text{g.ia.100Kg.s}^{-1}$	Gramas de ingrediente ativo por 100 quilos de sementes
$\text{Kg.MS.ha}^{-1}$	Quilos de massa seca por hectare
$\text{t.MS.ha}^{-1}$	Toneladas de massa seca por hectare
$\text{t.ha}^{-1}$	Toneladas por hectare
ha	Hectare
°	Graus
'	Minutos
“	Segundos
min	Minutos
%	Porcentagem
g	Gramas
Kg	Quilograma
$\text{NPE.ha}^{-1}$	Número de plantas emergidas por hectare
$\text{m}^2$	Metro quadrado
m	Metro
mm	Milimetro
cm	Centímetro
v	Volume
$\text{m}^{-3}$	Metro cúbico
NS	Necessidade de sementeira
$\text{N}^\circ\text{Dentes Mo-Mv }$	Número de dentes da motora menos a movida
$\text{NS.mLin}^{-1}$	Necessidade de sementeira por metro linear
$\text{g.mLin}^{-1}$	Gramas por metro linear
$\text{Kg.ha}^{-1}$	Quilogramas por hectare
$\text{S.mLin}^{-1}$	Sementes por metro linear
ESP	Espaçamento
$\text{g.mLin}^{-1}$	Gramas por metro linear
$\text{g.desejado.mLin}^{-1}$	Gramas desejado por metro linear
$\text{DPP.m}^{-2}$	Densidade populacional de perfilhos por metro quadrado
$\text{p.ha}^{-1}$	Plantas por hectare
$\text{SPV.ha}^{-1}$	Sementes puras viáveis por hectare
$\text{SPV.m}^{-2}$	Sementes puras viáveis por metro quadrado
$\text{M}^3.\text{ha}^{-1}$	Metro cúbico por hectare
$\text{cm}^2$	Centímetro quadrado
MSF	Massa seca de forragem

## SUMÁRIO

<b>1 INTRODUÇÃO.....</b>	<b>15</b>
<b>2 OBJETIVOS.....</b>	<b>16</b>
2.1 GERAL.....	16
2.2 ESPECÍFICOS.....	16
<b>3 REFERENCIAL TEÓRICO.....</b>	<b>17</b>
3.2 O PAPUÃ ( <i>Brachiaria plantaginea syn. Urochloa plantaginea</i> ).....	17
3.2.1 Origem e caracterização.....	17
3.2.2 A visão do papuã como planta daninha no meio agrícola.....	19
3.2.3. O papuã como uma planta forrageira.....	19
3.3 FATORES RELEVANTES NA IMPLANTAÇÃO DE PASTAGENS DE PAPUÃ...20	
3.3.1 A obtenção de sementes.....	21
3.3.2 Métodos e densidade de semeadura.....	22
<b>4 MATERIAL E MÉTODOS.....</b>	<b>24</b>
4.1 A OBTENÇÃO DAS SEMENTES.....	24
4.2 CARACTERIZAÇÃO DO LOCAL.....	27
4.3 OS TRATAMENTOS UTILIZADOS E DELINEAMENTO EXPERIMENTAL.....	28
4.4 CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA EXPERIMENTAL.....	29
4.5 A FERTILIDADE DO SOLO.....	30
4.6 IMPLANTAÇÃO DO EXPERIMENTO.....	30
4.7 VARIÁVEIS AVALIADAS.....	34
4.8 ANÁLISES ESTATÍSTICAS.....	36
<b>5 RESULTADOS E DISCUSSÕES.....</b>	<b>37</b>
5.1 PLANTAS EMERGIDAS POR HECTARE (NPE.HA <sup>-1</sup> ) E DENSIDADE POPULACIONAL DE PERFILHOS (DPP).....	37
5.2 PROFUNDIDADE DE SEMEADURA, MOBILIZAÇÃO DO SOLO E ÁREA DE COBERTURA DO SOLO DOS MÉTODOS DE SEMEADURA.....	41
5.3 PRODUÇÃO DE FORRAGEM DO PAPUÃ EM FUNÇÃO DOS MÉTODOS E DENSIDADES DE SEMEADURA.....	47
<b>6 CONCLUSÕES.....</b>	<b>56</b>
<b>7 CONSIDERAÇÕES FINAIS.....</b>	<b>57</b>
<b>REFERÊNCIAS.....</b>	<b>58</b>
<b>APÊNDICES.....</b>	<b>64</b>

## 1 INTRODUÇÃO

Nos últimos anos a demanda de alimentos vem crescendo no mundo todo, sendo acompanhada de mudanças na economia como o aumento do poder aquisitivo das famílias que acabam alterando seus hábitos de consumo buscando alimentos com valor agregado, como por exemplo os produtos de origem animal (CARVALHO, 2007; SILVA et al., 2004).

A mudança de hábito dos consumidores leva o setor primário a adotar processos produtivos mais intensivos a fim de suprir a demanda. A integração lavoura pecuária (ILP) é um destes processos e se caracteriza principalmente pela combinação de agricultura e ciclos de pecuária em sucessão numa mesma área (CARVALHO et. al., 2011), sendo assim o sucesso da implantação da pastagem em sucessão a cultura de grãos é primordial para evitar períodos prolongados de deficit de forragem.

Na região sul do Brasil, a produção forrageira apresenta um período de estacionalidade na transição entre a estação quente e a estação fria do ano na produção de gado leiteiro ou de gado de corte (OLIVEIRA, 2013; PANCERA Jr. 2011). Uma alternativa para suprir a alimentação animal neste período de vazio forrageiro é o cultivo do papuã (*Brachiaria plantaginea syn. Urochloa plantaginea*), solteiro ou consorciado com o milho em que a ressemeadura natural da forrageira proporcionaria um estande de plantas ao final da cultura do milho, cabendo ao agricultor apenas controlar a interferência na cultura de grãos. Após a colheita do milho, o gado se alimentaria do papuã e dos restos da cultura, como espigas de milho.

Apesar das vantagens, a semeadura do papuã ainda é realizada de forma ineficiente, possivelmente devido a algumas características da planta, como a deiscência das sementes, fotoblastia e dormência, levantando algumas dúvidas a respeito de como se deve proceder a semeadura (OLIVEIRA, 2017; BUXTON; FALE, 1994). Diante do acima exposto objetiva-se no presente trabalho avaliar a implantação de pastagem de papuã de acordo com diferentes métodos e densidades de semeadura, possibilitando assim a implantação da forrageira em cultivo único.

## 2 OBJETIVOS

### 2.1 GERAL

Avaliar o estabelecimento e produção de forragem de uma pastagem de papuã utilizando diferentes formas de semeadura e sua possível interação com a densidade de semeadura, possibilitando melhor formação do dossel da planta e maior produção de forragem.

### 2.2 ESPECÍFICOS

Avaliar a emergência das plântulas de papuã aos 7, 14 e 21 dias após a semeadura dos métodos com as diferentes densidades de semeadura.

Avaliar a influência da densidade de semeadura a dinâmica de perfilhamento da planta.

Avaliar a profundidade de semeadura das sementes dos diferentes método de semeadura.

Determinar a quantidade de solo mobilizado e a porcentagem de solo coberto por palhada e exposto dos métodos de semeadura.

Avaliar a possível interação entre os fatores e o efeito dos métodos e das densidades de semeadura na produção de massa seca e fresca do papuã.

### 3 REFERENCIAL TEÓRICO

#### 3.2 O PAPUÃ (*Brachiaria plantaginea* syn. *Urochloa plantaginea*)

##### 3.2.1 Origem e caracterização

O gênero da *Brachiaria* é amplamente utilizado nas pastagens do mundo todo, estima-se que 85% das pastagens de verão sejam constituídas por espécies deste gênero, destacando-se como a principal forrageira da América do Sul, proporcionando maior segurança alimentar (MORREIRA et al., 2013). Alguns pesquisadores ressaltam que o desenvolvimento ocorrido com a pecuária Sul - Americana não seria possível sem o uso destas gramíneas (PANCERA Jr. 2011). O gênero teve seu centro de origem no leste da África nas Savanas Africanas contendo mais de 100 espécies distribuídas no mundo todo, principalmente nos trópicos (VALLE et al., 1994; BUXTON; FALE, 1994). No Brasil estima-se que o gênero foi trazido na era colonial, a partir do transporte de escravos vindos do continente africano que eram acomodados nos porões em cima de espécies do gênero e com a limpeza dos porões nos portos brasileiros foram depositadas sementes que se adaptaram bem as condições climáticas e se disseminaram para o interior do país.

Uma das principais características do gênero das *Brachiaria* é a alta flexibilidade quanto ao seu uso e ao manejo empregado, pois toleram uma ampla gama de limitações, ou condições restritivas de utilização para um grande número de espécies forrageiras (SILVA et al., 2004). Este grande leque de possibilidades de utilização do gênero, principalmente em ILP, se deve a algumas características do próprio gênero, como produção de sementes, que facilita a implantação da pastagem podendo ser em consórcio com culturas anuais, ressemeadura natural, que aliada ao manejo adequado da lavoura permite a entrada antecipada dos animais na pastagem no período de vazio forrageiro outonal, facilidade de manejo,

pela alta capacidade colonizadora (OLIVEIRA, 2013), pela sua persistência em solos de baixa fertilidade, pela alta agressividade no momento de implantação da pastagem alcançado rapidamente alta produção de matéria seca e capacidade de suporte e pela sua grande adaptabilidade em regiões tropicais e subtropicais como o caso da região sul do Brasil (SOARES FILHO, 1994; BORGHI et. al., 2009).

O papuã é uma planta espontânea muito conhecida pelos agricultores da região sul do Brasil, por ser uma planta infestante nas culturas de verão que começa a aparecer nas lavouras no outono, florescendo e senescendo no início do inverno com a ocorrência das primeiras geadas (ARAÚJO, 1967). Apesar de ser uma planta muito pouco pesquisada o papuã vem sendo muito utilizado em áreas com o sistema ILP principalmente devido a sua capacidade de ressemeadura natural produzindo forragem de alta qualidade e baixo custo (ADAMI, 2009).

Trata-se de uma gramínea anual, foto blástica positiva, com reprodução por sementes, hábito de crescimento decumbente e enraizamento nos nós quando em contato com o solo, em áreas de baixa fertilidade, mas quando presente em alta umidade a planta pode alcançar até 1 m de altura de dossel, muito conhecida popularmente por papuã, campim-marmelada e na língua inglesa por alexandergras (MOREIRA; BRAGANÇA 2011).

Existem muitas contradições entre os taxonomistas quanto a classificação do papuã dentro do gênero *Brachiaria*, por apresentar algumas características morfológicas que tornam sua classificação dentro do gênero um tanto errônea. Enquanto que alguns alegam que a planta deve ser classificada dentro do gênero *Urochloa* devido a orientação das suas espiguetas, outros alegam que isso se torna inviável quando as espiguetas são emparelhadas (como o papuã) ou em pedicelos longos, isso representaria classificar o gênero *Urochloa* com base nas suas espiguetas plano-convexas, cúspidas e no tipo de lema mucronado. Embora estas características demonstrem um grupo de espécies aliadas e a partir disso os dois gêneros poderiam ser unidos sob o mesmo nome de *Urochloa*, a classificação do papuã como *Brachiaria* ainda pode ser mantida, porém não é uma classificação totalmente satisfatória (OLIVEIRA, 2017).

### 3.2.2 A visão do papuã como planta daninha no meio agrícola

O conceito de planta daninha pode ser definido como “toda e qualquer planta espontânea em áreas de interesse humano que interfira prejudicialmente nas atividades humanas” (BLANCO, 1972). A partir disto, toda e qualquer planta que ocorra em áreas cultivadas com exceção das plantas de interesse ao agricultor pode ser considerada como planta daninha. Um exemplo, são as plantas de soja (*Glycine max*) quando germinam espontaneamente em meio ao feijão safrinha devido a colheita mecanizada efetuada de forma ineficiente com altos índices de perdas.

Apesar de o papuã ocorrer na maioria das áreas cultivadas com milho no Brasil a sua presença pode ou não interferir no rendimento da cultura de grãos dependendo do manejo empregado, tais como, o estande inicial de plantas, área de solo descoberto, do estágio de surgimento do papuã e eficiência de aplicação de herbicidas (VIDAL et al., 2004). Além da importância do manejo que pode determinar influência ou não do papuã, Carvalho et al. (2011) ao avaliar a capacidade competitiva do milho com diferentes espécies, observaram que o papuã foi a planta mais sensível à competição sendo suprimida rapidamente pela cultura.

### 3.2.3. O papuã como uma planta forrageira

Apesar de ser considerado muitas vezes como uma espécie de planta daninha o papuã pode ser uma excelente planta forrageira devido a algumas características, tais como, alto teor de proteína bruta, alta plasticidade, alto potencial de disseminação e colonização, alta capacidade de absorção de luz e água, bom rendimento em solos ácido e de baixa fertilidade, entre outras (ADAMI, 2009; OLIVEIRA, 2017). Além destas características o papuã responde muito bem a adubação principalmente nitrogenada, aumentando a massa de lâminas foliares maximizando o consumo animal, apresenta alta produção de forragem, com alto teor de proteína bruta e digestibilidade (MARTINS, 2000; AMARAL et al., 2012), incrementos na taxa de acúmulo diária de matéria seca, aumento o ganho de peso vivo por hectare, entre outros índices agrônômicos e zootécnicos de diversos pesquisadores (Tabela 1).

**Tabela 1** – Média das variáveis avaliadas em papuã dos trabalhos de pesquisa do Sul do Brasil.

Fonte	GMD (Kg.dia <sup>-1</sup> )	GPV (Kg.ha <sup>-1</sup> )	CA (Kg.PV.ha <sup>-1</sup> )	MFMP (Kg.MS.ha <sup>-1</sup> )	PTMS (Kg.MS.ha <sup>-1</sup> )	TA (Kg.MS.ha <sup>-1</sup> )	PB (%)	PA (dias)
(1) MARTINS et al (2000)	0,85	286,7	1466	ni	6343	-	6,36	73
(2) RESTLE et al. (2002)	1,054	668	1634	2783	11143	ni	10,08	98
(3) SARTOR (2009); ADAMI (2009)	ni	ni	2567	3214	17104	126	17,6	135
(4) SOUZA (2009)	0,616	347,6	1518	2876	15917	ni	18,1	84
(5) ROSO (2009)	0,816	730,01	ni	ni	9312	93,7	13,3	85
(6) COSTA et al. (2011)	0,766	589,95	2183	3927	ni	160,9	16,7	109
(7) GELIENKE (2012)	0,864	545,01	2322,23	3065,8	ni	107,7	14,3	ni
(8) MIGLIORINI (2012)	0,014*	43,37	2960	2800,6	10659	123,38	22,6**	86

GMD: Ganho médio diário; GPV: Ganho de peso vivo; CA: Carga Animal; MFMP: Massa de forragem média no período; PTMS: Produção total de massa seca; TA: taxa de acúmulo; PB: proteína bruta; PA: período de avaliação; ni: não informado.

(1) Pestejo Contínuo – 14% de oferta de forragem. 0, 100, 200 Kg.N.ha<sup>-1</sup>. (2) Pestejo contínuo – 2 t.MS.ha<sup>-1</sup>, 300 Kg.N.ha<sup>-1</sup>. (3) Pestejo contínuo 3t.MS.ha<sup>-1</sup> e 1,5 t.MS.ha<sup>-1</sup>, 0, 200, 300, 400 Kg.N.ha<sup>-1</sup>. (4) Pestejo contínuo – 40 cm altura no dossel. 45 Kg.N.ha<sup>-1</sup>. (5) Pestejo contínuo – 8% e 12% de oferta – 70 Kg.Nha<sup>-1</sup>. (6) Pestejo contínuo – 3 t.MS.ha<sup>-1</sup>, 67 Kg.N.ha<sup>-1</sup>. (7) Pestejo contínuo – 11,3% de oferta de forragem 70,7 Kg.N.ha<sup>-1</sup>. (8) Pestejo contínuo – Altura da pastagem 10, 20, 30 e 40 cm. 200 Kg.N.ha<sup>-1</sup>.

\* Animais já terminados – caprinos

\*\* Somente laminas foliares.

FONTE: Adaptado de OLIVEIRA (2012).

Devido ao hábito decumbente o cultivo é uma vantagem do ponto de vista econômico, em que gastos com a aquisição de sementes nos anos após a implantação da pastagem não seriam mais necessários, devido a ressemeadura natural da espécie que permite a perpetuação da pastagem pela formação de um banco de sementes. A capacidade de ressemeadura e a formação do banco de sementes também é uma vantagem para o uso do papuã em consórcio com o milho, oferecendo forragem após a colheita ou então ser feito silagem de ambos e usar o rebrote do papuã para pastejo (MUHLBACH, 1998; SARTOR, 2009).

### 3.3 FATORES RELEVANTES NA IMPLANTAÇÃO DE PASTAGENS DE PAPUÃ

A utilização do papuã como planta forrageira vem crescendo no sul do Brasil nos últimos anos em consórcios e em cultivo solteiro (AMARAL et al., 2012; SALVADOR et al., 2015), apesar disso não se encontram sementes disponíveis no mercado, forçando os agricultores a produzirem sua própria semente e implantarem suas pastagens por conta própria, levantando algumas questões sobre o método de coleta das sementes mais eficiente a fim de se obter a maior taxa de germinação, a forma que se deve proceder a sementeira e qual a densidade de sementes a ser utilizada. A sementeira tem sido realizada por alguns agricultores no Sul do Brasil de

forma independente, sem nenhum tipo de orientação sobre os procedimentos de coleta de sementes ou de métodos de semeadura, coletando-se panículas selecionando as sementes e semeando a lanço no meio da lavoura de grãos ou no meio de pastagens de inverno.

### 3.3.1 A obtenção de sementes

A colheita das panículas de papuã para coleta das sementes não é uma alternativa viável para produção de sementes, pois segundo Oliveira (2017) as sementes de papuã apresentam três características que influenciam a germinação: dormência, degrana e desuniformidade. A dormência é um mecanismo eficiente para a sobrevivência da semente e a perpetuação da espécie mas do ponto de vista agrônômico pode acarretar em atraso na germinação e falhas no estande de plantas (GONÇALVES et al., 1990). As sementes de papuã apresentam dois tipos de dormência ainda não muito explicadas, uma embrionária- fisiológica em sementes jovens e outra relacionada a permeabilidade do tegumento (OLIVEIRA, 2017). De acordo com Montório et al. (1997) os métodos mais eficientes e por isso mais utilizados na supressão da dormência de gramíneas do gênero *Brachiaria*, são a imersão em ácido sulfúrico ( $H_2SO_4$ ) concentrado por 15 minutos e imersão em água destilada por 24 horas, obtendo os melhores resultados de plantas normais e podendo ser facilmente empregados pelos próprios produtores ou para produção de sementes em escala comercial. A degrana e a desuniformidade das sementes de papuã são os principais fatores que dificultam a colheita, pois as sementes não possuem uma época definida de amadurecimento, caindo ao chão a medida em que atingem a maturidade fisiológica (ZANUZO et al., 2010; PERES et al., 2010), sendo assim a melhor forma de se obter a maior concentração de sementes viáveis está na coleta do banco de sementes seja por coleta manual, varredura, coleta mecanizada ou sucção (TEIXEIRA; VERZIGNASSI, 2010).

Segundo Zanuzo et al. (2010) em um estudo realizado sobre a viabilidade das sementes de *Brachiaria brizantha* cv. Marandú na região sul do Brasil comparando diferentes épocas de coleta do banco de sementes pelo método de varredura, constatou que a época que proporcionou a maior germinação e valor

cultural (VC) das sementes foi o período de total degrana das panículas que compreende o período de início do inverno, obtendo uma germinação total de 82,25%. Este resultado indica que a coleta do banco para obtenção de sementes de papuã compreende os meses de abril, maio e junho, com o início da estação fria, coletando antes ou logo após a ocorrência das primeiras geadas.

### 3.3.2 Métodos e densidade de semeadura

As recomendações técnicas para a semeadura de gramíneas do gênero *Brachiaria* para a região sul do Brasil, segundo Meirelles; Mochiutti (1999) e IAPAR (2001), são basicamente a semeadura direta ou a lanço de 1,6 a 2,5 kg de SMPV.ha<sup>-1</sup> (Sementes puras viáveis), na profundidade de 2 a 4 cm, em semeaduras a lanço se recomenda uma gradagem leve, o que pode variar de acordo com a qualidade, pois sementes com maior sanidade apresentam maior concentração de carboidratos, sendo assim maior energia armazenada para germinação, justificando semeaduras mais profundas na faixa de 5 a 6 cm de profundidade (CECCON et al., 2004).

Para a semeadura do papuã, não há conhecimento do método ideal nem da densidade adequada de semeadura, conhece-se apenas algumas características intrínsecas da planta que podem influenciar na germinação, como a foto blástia e baixa concentração de reservas na semente (SOUZA, 2014; BORGHI; CRUSCIOL, 2007). Segundo Souza (2014) em estudo feito sobre a influência da profundidade de semeadura e a intensidade luminosa na emergência de plântulas de papuã constatou que sementes depositadas mais superficialmente 0,5 a 2 cm de profundidade apresentaram as maiores porcentagens de emergência independente da porcentagem de luz bloqueada (30%, 50% e 70% de radiação) quando comparada com a condição de luz solar plena (100%), mostrando que o sombreamento resultou em uma menor variação térmica do solo e possivelmente proporcionou maior emergência de plântulas de papuã. Também no mesmo estudo, observou-se que a profundidade de semeadura que proporcionou maior emergência de plântulas de papuã independente da intensidade luminosa foi entorno de 1 e 2 cm de profundidade.

A quantidade de palhada na superfície do solo é o principal fator que afeta a germinação das sementes de papuã, por controlar as condições de temperatura, umidade e intensidade luminosa que chega ao solo (SOUZA, 2014; FREITAS et al., 2005). Segundo Manjabosco et al. (2008) em um experimento que avaliou o efeito da quantidade de palhada na dinâmica populacional das sementes de papuã ajustando diferentes níveis de palha de aveia em cobertura (0, 3, 6, 9 e 12 t.ha<sup>-1</sup>), constatou que quanto maior é o incremento de palhada em superfície menor é a germinação do papuã, reduzindo exponencialmente a emergência de plântulas a 1% com 12 t.ha<sup>-1</sup> de palha quando comparada com o solo descoberto. Observou também que a dormência e mortalidade obedeceram funções quadráticas em que a quiescência aumentou com o incremento de até 6 t.ha<sup>-1</sup> de palhada, a dormência aumentou com teores de até 9 t.ha<sup>-1</sup> e a mortalidade diminuiu com incremento de até 9 t.ha<sup>-1</sup>. Isso demonstra que alguns métodos de semeadura em áreas onde se encontra altos teores de palhada podem ser ineficientes, podendo aumentar a mortalidade e dormência das sementes.

A densidade de semeadura utilizada pelos agricultores ocorre muito em função da quantidade de sementes disponíveis para o plantio e também em função da sua viabilidade, pouco se sabe mas alguns resultados mostram que quanto menor o espaçamento de braquiária, maiores são os ganhos com produção de forragem, uma vez que o pastejo feito de forma adequada impede a competição intraespecífica, dependendo apenas do seu propósito, se em consórcio com cultura de grãos ou uso em pastagem solteira (BORGHI; CRUSCIOL, 2007; FERREIRA et al., 2005; CECCON et al., 2002).

## 4 MATERIAL E MÉTODOS

### 4.1 A OBTENÇÃO DAS SEMENTES

Como não se existe ocorrência de sementes de papuã no mercado de sementes forrageiras, as sementes de papuã necessárias para a implantação do experimento foram coletadas em maço de 2017 em uma área de lavoura no município de Mariópolis-PR (26°,19'47''S e 52°,33',58''O) (APÊNDICE A) área esta pertencente a CAMISC (Cooperativa Agrícola Mista São Cristóvão) cedida pela mesma ao Grupo de pesquisa GISPA (Grupo de Integração Solo Planta Animal) da UTFPR-Campus de Pato Branco para produção de mudas de espécies forrageiras. A coleta das sementes foi realizada por meio de sucção com auxílio de um aspirador de jardim (marca TRAP, modelo SF 3000®) e também por varredura manual.

**Figura 1** – Coleta do banco de sementes, campo de reprodução de mudas forrageiras, Mariópolis-PR.



**(A)** Coleta do banco de sementes pelo método de sucção com aspirador elétrico. **(B)** Banco de sementes para coleta após retirada da palhada e roçada dos colmos. **(C)** Concentração de sementes de papuã. **(D)** Coleta das sementes remanescentes por varredura.

O material coletado foi acondicionado em sacos de papel e secado ao sol por 7 dias até atingir as condições ideais para processamento. Em primeiro para a retirada de materiais mais grosseiros realizou-se o peneiramento com auxílio de peneiras de 5, 3 e 2 mm.

**Figura 2** – Secagem e processamento do material coletado do banco de sementes da área de multiplicação de espécies forrageira do grupo GISPA da UTFPR – Campus de Pato Branco no município de Mariópolis-PR.



**(a)** Secagem do material coletado; **(b)** Aparência visual aproximada do material coletado; **(c)** Demonstração do primeiro processo de purificação utilizando de peneiras de 5, 3 e 2 mm; **(d)** Aparência visual das sementes logo após o primeiro processo de purificação.

Após o primeiro processamento o lote de sementes ainda se encontrava grande concentração de palha+microagregados de solo junto as sementes de papuã, para a separação utilizou-se de um conjunto de 5 peneiras laboratoriais utilizadas uma sob a outra sendo as duas primeiras peneiras de furo oval de 4 e 2 mm de diâmetro seguida de duas peneiras de furo oblongo de 3 e 1 mm mais um segmento sem furos para reter as sementes de papuã (APÊNDICE F).

Após o peneiramento se observava grande concentração de palha e material inerte junto as sementes, para a separação do mesmos o lote de sementes foi passado por um mini soprador industrial eliminando poeira, resíduos menos

densos e as sementes mais leves. Para que fosse possível a limpeza completa das sementes seria necessário o aumento do fluxo de ar incidente sobre as sementes o que devido ao baixo peso das sementes do papuã acarretava em uma alta perda de sementes, após a passagem das sementes pelo soprador, as mesmas foram encaminhadas para o laboratório de sementes da UTFPR campus de Dois Vizinhos onde foram novamente submetidas a um processo de purificação em um soprador laboratorial modelo Dakota do Sul onde foi possível uma separação eficiente das semente e outros resíduos, obtendo-se o máximo de pureza almejado.

**Figura 3** – (a) Ventilador industrial de sementes utilizado na pré limpeza das sementes de papuã; (b) Soprador de sementes laboratorial modelo Dakota do Sul



(a) Ventilador industrial de sementes utilizado na pré limpeza das sementes de papuã; (b) Soprador de sementes laboratorial modelo Dakota do Sul

Após todo o processo de limpeza, o lote foi submetido as análises de pureza, peso de mil sementes, umidade e germinação logo após a colheita e com um ano de armazenamento para monitorar a quebra da dormência primária das sementes (GONÇALVES et al., 1990 OLIVEIRA., 2017) seguindo os critérios estabelecidos pela Regras para análise de sementes (BRASIL, 2009), cujos resultados obtidos encontram-se na tabela 2. Por fim foi realizado o tratamento das sementes em um recipiente exclusivo onde as mesmas foram pulverizadas ao mesmo tempo em que eram agitadas com as seguintes soluções: 45

g.ia.100kg.semente<sup>-1</sup> de Tiodicarbe + 135 g.ia.100kg.sementes<sup>-1</sup> de Imidacloprido do inseticida de marca comercial CROPSTAR (Bayer) para prevenção de ataque de insetos no período de pós emergência; 45 g.ia.100.kg.sementes<sup>-1</sup> de Carbendazim + 105 g.ia.100kg.sementes<sup>-1</sup> de Tiran, utilizando o fungicida de marca comercial DEROSAL PLUS (Bayer) para controle de patógenos habitantes do solo no período de pré e pós emergência; foi utilizado também como polímero para revestimento das sementes grafite em pó na concentração de 20 kg.100kg<sup>-1</sup> de sementes.

**Tabela 2** – Germinação aos 7, 14 e 21 dias após a implantação do teste, pureza, peso de mil, umidade e valor cultural do lote de sementes após os processos de limpeza.

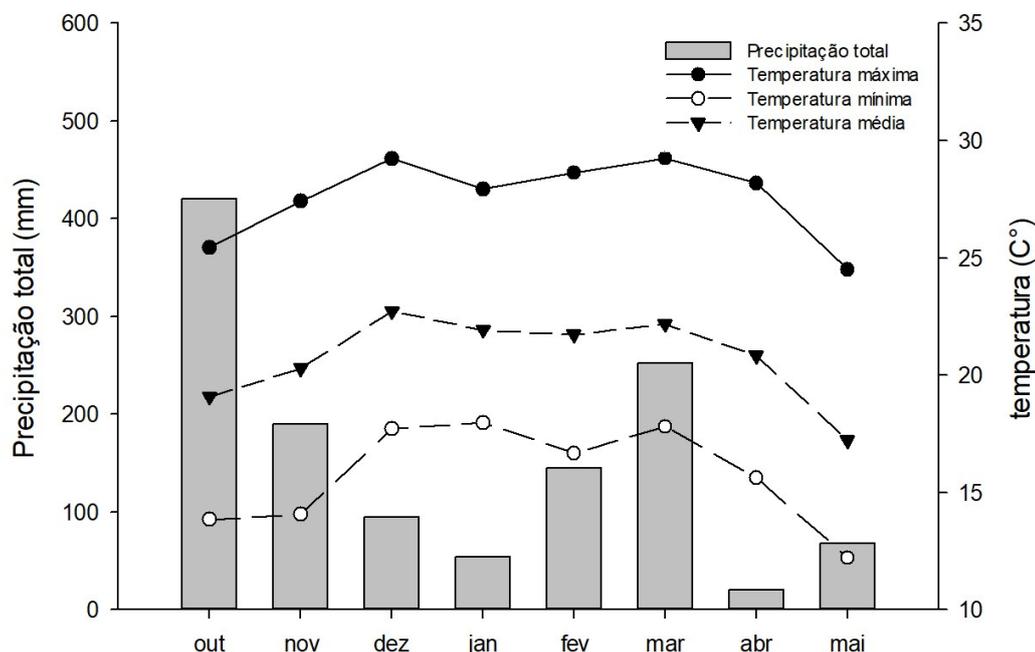
Germinação (%)	7 dias	14 dias	21 dias	total
Logo após a colheita	30	31	30	31
Com 1 ano de armazenamer	77	76,4	79	79
Pureza (%)	Semente pura	Material inerte	Outras sementes	total
	86,5	12,9	0,6	100
Peso de mil sementes (g)			4,3	
Umidade (%)			6,6	
Valor cultural (%)			68,3	

Após a realização do tratamento as sementes foram deixadas para secar à temperatura ambiente sob papel toalha por 3 dias e posterior o embale por 8 meses com 11% de umidade.

#### 4.2 CARACTERIZAÇÃO DO LOCAL

O experimento foi conduzido no período de dezembro de 2017 até meados do mês de abril de 2018, implantado na área experimental da Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR) Campus de Pato Branco (25°10'27" S; 52°41'05"W; 731 m acima do nível do mar, região fisiográfica: Terceiro Planalto Paranaense. O clima da região trata-se de uma transição entre Cfa e Cfb segundo a classificação de Koppen (MAAK, 1996), Os dados climáticos do período de condução do experimento estão apresentados na figura 4 sendo estes coletados da estação meteorológica do Simepar.

**Figura 4** – Dados meteorológicos do período de outubro de 2017 a abril de 2018.



#### 4.3 OS TRATAMENTOS UTILIZADOS E DELINEAMENTO EXPERIMENTAL

O experimento realizado tratou-se de um bi-fatorial com um fator qualitativo e outro fator quantitativo, conduzido em delineamento experimental de blocos ao acaso com parcelas subdivididas (4 sub-parcelas para cada parcela) e com quatro repetições.

O Primeiro fator (qualitativo) foi composto de quatro métodos de semeadura (Semeadora de inverno): 1° semeadura direta das sementes utilizando semeadora de disco dosador (SDD) (Semeadora de verão) 2° Semeadura direta das sementes utilizando semeadora de fluxo contínuo (SFC) 3° Semeadura a lanço mais a realização de gradagem leve (SL+G) 4° Semeadura a lanço (SL) sem a mobilização do solo.

O segundo tratou-se de um fator quantitativo e foi composto por 4 diferentes densidades de semeadura do papuã, a fim de se obter os estandes iniciais de 0,5, 1,50, 2,50 e 3,50 milhões de plântulas emergentes hectare, sendo determinadas a partir de orientações de densidades de semeadura utilizadas na semeadura de *B. brizantha* cv. Marandu..

#### 4.4 CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA EXPERIMENTAL

A área utilizada para a implantação do experimento vinha sendo utilizada nos últimos anos em sistema de plantio direto com o cultivo de soja (*Glicine max*) na estação quente e o cultivo de Aveia preta (*Avena spp.*) para cobertura do solo no período inverno. Antes da implantação do experimento foi realizado trituração da cobertura existente a fim de se evitar problemas de plantabilidade (FIGURA 6), utilizando uma roçadeira acoplável ao trator modelo TRITON 2300, gerando uma cobertura superficial de 2000 Kg.ms.ha<sup>-1</sup>. Foram utilizados 1764,4 m<sup>2</sup> (98 x 18 m), divididos em 16 parcelas de 54 m<sup>2</sup> (20 x 2,7 m) cada parcela com um dos métodos de semeadura avaliados, subdivididas em quatro subparcelas de 13,5 m<sup>2</sup> (5 x 2,7 m) cada com uma das 4 densidades de semeadura do papuã utilizadas e devidamente marcadas.

Os tratamentos foram distribuídos de forma aleatória dentro de cada parcela e dentro de cada bloco. Foi utilizado os espaçamentos de 2,4 m entre os blocos e de 6 m entre cada parcela, visando atender a demanda de manobrabilidade do trator e da semeadora dentro do experimento (FIGURA 6). No perímetro do experimento foi semeada a bordadura com 7,2 m de largura visando proteger o experimento de fatores externos e manter as condições controladas do experimento (APÊNDICE B).

**Figura 5** – (a) área de implantação do experimento logo após a realização da roçada da cobertura de veia; (b) Demonstração do delineamento do experimento no 8° corte do papuã.



**(a)** área de implantação do experimento logo após a realização da roçada da cobertura de veia; **(b)** Demonstração do delineamento do experimento no 8° corte do papuã.

Todas as avaliações foram realizadas dentro da área útil de cada sub-parcela desconsiderando-se 1 m do entorno, avaliando-se o local mais representativo da área útil de cada sub-parcela.

#### 4.5 A FERTILIDADE DO SOLO

O tipo de solo segundo o Sistema Brasileiro de Classificação de Solos (EMBRAPA, 2006) pode ser classificado como Latossolo Distroférico Vermelho Típico, com relevo suavemente ondulado. A coleta da amostra para análise química do solo foi realizada no dia 5 de setembro de 2017, sendo coletado fração de 0 a 20 cm de profundidade, posteriormente a amostra foi encaminhada para o laboratório de solo da UTFPR – Campus de Pato Branco para a análise química, os resultados obtidos estão apresentados na tabela 3 (APÊNDICE C).

**Tabela 3** – Níveis de nutrientes no solo na camada de 0 – 20 cm Área experimental da UTFPR Campus de Pato Branco.

M.O (g.dm <sup>-3</sup> )	P (g.dm <sup>-3</sup> )	K (cmol <sub>c</sub> .dm <sup>-3</sup> )	PH (CaCl <sub>2</sub> )	Índice SMP	Al <sup>3+</sup> (cmol <sub>c</sub> .dm <sup>-3</sup> )	CTC (%)			
52,27	5,87	0,28	4,8	5,5	0,09	14,97			
H+AL (cmol <sub>c</sub> .dm <sup>-3</sup> )	Ca (cmol <sub>c</sub> .dm <sup>-3</sup> )	Mg (cmol <sub>c</sub> .dm <sup>-3</sup> )	SB (cmol <sub>c</sub> .dm <sup>-3</sup> )	V (%)	Sat. Al (%)	K (%)	Mg (%)	Ca (%)	H+AL (%)
7,79	4,1	2,8	7,18	47,96	1,24	1,87	18,7	27	52,09

Na adubação de base de ambos os métodos de semeadura foram aplicados 110 kg.ha<sup>-1</sup> do formulado 8-20-15, sendo reguladas as semeadoras nesta dosagem de fertilizante para os métodos de semeadura direta e distribuído superficialmente na parcelas se semeadura a lanço da sementes. Foi realizada também adubação nitrogenada, sendo parcelada em duas vezes uma 25 dias após a implantação do experimento e a segunda no momento da realização do 4º corte, onde foram transmitidos 100 kg.ha<sup>-1</sup> de N em superfície na forma de ureia (45%).

#### 4.6 IMPLANTAÇÃO DO EXPERIMENTO

Previamente a implantação do experimento realizou-se a dessecação da área com 1080 g.ia.ha<sup>-1</sup> de glifosato utilizando herbicida de marca comercial RONUNDUP ORIGINAL (Monsanto) com o objetivo de controlar espécies invasoras que emergiram logo após o processo de trituração da cobertura existente.

A necessidade de semeadura foi calculada conforme a equação para cálculo da necessidade de semeadura (fórmula 1), admitindo-se um coeficiente de sobrevivência das plântula no campo de 90%.

$$N_s = \frac{Stand}{V_c \times V} \quad (1)$$

Em que:

$N_s$ : número de sementes por ha.

Stand: Estande desejado de plantas por ha.

$V_c$ : Valor cultural do lote de sementes.

$V$ : Índice de sobrevivência.

Com isso, para os standes de 0.5, 1.50, 2.50 e 3.50 milhões plantas por hectare foi necessário a distribuição em ambos os métodos de semeadura de 81 mil 2,44, 4,06 e 5,69 milhões de sementes.ha<sup>-1</sup> considerando o valor cultural do lote e o coeficiente de sobrevivência da planta no campo de 90%.

Para a semeadura direta das parcelas utilizando de uma semeadora equipada com dispositivos de disco dosador foi utilizado uma semeadora-adubadora modelo SM 7040<sup>®</sup> semeadura direta na palha (Vence Tudo) tracionada por um trator TL 75<sup>®</sup> 4x2 TDA (New Holland), utilizando um disco universal de sorgo 5/45/3 mm + Anel, equipada com sistema de corte tipo facão e com espaçamento entre linhas de 0,45 m (FIGURA 1a).

A partir da equação 2 determinou-se a quantidade de sementes à serem distribuídas por metro linear para posterior regulagem da semeadora, chegando aos valores de 37, 110, 183 e 256 sementes.mLin<sup>-1</sup>.

A Fórmula 2, equação utilizada para determinar a distribuição de semente por metro linear do método de semeadura utilizando de uma semeadora de disco dosador.

$$S/mLin = \frac{N_s}{((100/Esp)*100)} \quad (2)$$

Em que:

$S/mLin$ : sementes por metro linear.

$N_s$ : Número de sementes por ha.

$Esp$ : espaçamento entre linhas

Na caixa central de transmissão foi utilizada a menor relação possível entre motora/movida, tendo em vista atender a demanda de voltas do disco dosador

da menor e da maior densidade de semeadura, deixando de ser necessária a alteração das engrenagens na caixa central no momento da implantação do experimento. Foram selecionadas três linhas da semeadora para mensuração da quantidade média de sementes distribuídas de acordo a distância percorrida, determinada através do número de volta da roda motriz. Em primeiro lugar determinou-se a quantidade de sementes que a semeadora estava distribuindo por metro linear e a partir da diferença entre o número de dentes entre motora e movida por regra de três, determinou-se a relação de transmissão a ser utilizada para que a mesma distribuisse as quantidades de sementes por metro linear desejadas, conforme demonstrado na fórmula 3.

$$\frac{N^{\circ}\text{dentes}|Mo-Mv|}{X} = \frac{N^{\circ}\text{sementes.mLin}^{-1}}{N^{\circ}\text{sementes.desejado.mLin}^{-1}} \quad (3)$$

Para semeadura com dispositivo de fluxo contínuo foi utilizado uma semeadora modelo SHM 11/13 plantio direto (Semeato) tracionada por um trator TL 75<sup>®</sup> 4x2 TDA (New Holland) com espaçamento entre linhas de 0,17 m. Para a regulagem da semeadora de fluxo contínuo utilizou-se a mesma metodologia, única diferença que as densidades de semeadura foram trabalhadas em g.mLin<sup>-1</sup>. Para se obter os estandes de 0,5, 1,50, 2,50, 3,50 milhões de plantas por hectare foi necessário a regulagem para distribuir 3,4, 10,5, 17,5 e 24,5 Kg.ha<sup>-1</sup> (FIGURA 6b).

A partir de mudanças na equação 2 mostrada acima, calculou-se a quantidade a ser regulada a semeadora, chegando aos valores de 0.0578, 0.1785, 0.2975 e 0.4165 g.mLin<sup>-1</sup> a partir da fórmula 4 utilizada para determinar a distribuição de semente em Kg.ha<sup>-1</sup> do tratamento utilizando de uma semeadora de fluxo contínuo.

$$g/mLin = \frac{g}{((100/Esp)*100)} \quad (4)$$

Em que:

g/mLin: gramas por metro linear.

Ns: gramas por ha.

Esp: espaçamento entre linhas

Foi utilizada a abertura de 3 mm no rodete do mecanismo dosador, abertura esta a mínima possível sem que houvesse danos à semente. Para a regulagem foram selecionadas 6 linhas para a coleta da sementes, obtendo a quantidade média de semente distribuídas por metro linear de acordo com o perímetro da roda e o número de voltas.

Uma vez com a quantidade de sementes que a semeadora estava distribuindo e com a diferença entre o número de dentes das coroas Motora e Movida, determinou-se por regra de três a diferença entre  $M_o$  e  $M_v$  para que a semeadora distribuisse as quantidades desejadas conforme a formula 5.

$$\frac{\text{N}^\circ \text{dentes} | M_o - M_v}{X} = \frac{\text{g.mLin}^{-1}}{\text{g.desejado.mLin}^{-1}}$$

(5)

**Figura 6** – Semeadura dos tratamentos (a) semeadura com dispositivo dosador de disco (b) semeadura com dispositivo dosador de fluxo contínuo (c) semeadura a lança+gradagem leve (d) semeadura a lança das semente de papuã.



A profundidade das duas semeadoras foi regulada para 2 cm, em quantidade esta considerada ideal para a emergência eficiente do papuã.

Para os métodos de semeadura a lanço foi aferida com auxílio de uma balança analítica a massa de sementes necessária para cada subparcela de acordo com cada densidade de semeadura desejada (Figura 1.c), sendo delimitados 13,5 m<sup>2</sup> e distribuindo as quantidades de 5, 15, 25 e 35 gramas, de forma homogênea cada uma em sua respectiva subparcela.

Para a implantação do tratamento de semeadura a lanço+gradagem leve, foi realizada a gradagem da parcela utilizado uma grade destorroadora-niveladora de dupla ação off-set em V. Previamente foi realizada a regulagem do equipamento utilizando a mesma velocidade ajustou-se a abertura entre os discos ao ponto em que a mobilização média do solo fosse de 2 cm de profundidade.

#### 4.7 VARIÁVEIS AVALIADAS

**Número de plantas por metro quadrado (NPE.ha<sup>-1</sup>)** – A contagem das plantas emergidas dos métodos de semeadura a lanço foi realizada utilizando de um quadrado de aço de 0,5 m<sup>2</sup> subdividido em quadrículas de 0,01 m<sup>2</sup> por barbantes de nylon para facilitar no momento da contagem, escolhendo-se a área mais representativa dentro da área útil de cada subparcela e contabilizando manualmente a quantidade de plântulas emergida. A avaliação do número de plantas emergidas dos métodos de semeadura direta foi realizada utilizando uma trena, sendo realizada a contagem de 1,1 metro lineares para o método de semeadura utilizando a semeadora de disco dosador (espaçamento entre linhas de 0,45 m) e a contagem de 2,9 metros lineares para o método de semeadura utilizando de dispositivo de fluxo contínuo (espaçamento entre linhas de 0,17 m), escolhendo-se as linhas centrais das subparcelas mais representativas. As contagens foram realizadas aos 7, 14 e 21 dias após a semeadura (DAS).

**Densidade populacional de perfilhos (DPP.m<sup>-2</sup>)** – Avaliada a partir da contagem do número de perfilhos de 0,25 m<sup>2</sup> no 1° e no 6° corte realizado.

**Área descoberta do solo (ADS)** – Foram tiradas fotos de todas as subparcelas antes e depois a implantação dos tratamentos utilizando de uma câmera digital a 1,5 m de distância do solo. Com toda as fotos devidamente identificadas com os respectivos tratamentos foi realizada a binarização das imagens utilizando do software Siscoob<sup>®</sup>, permanecendo as áreas mobilizadas do solo com tons mais escuros, permitindo a contabilização da área de solo descoberta e a correlação com a quantidade de plântulas emergidas.

**Volume mobilizado do solo (VMS)** – Sendo avaliada nos métodos de semeadura direta com auxílio de um perfilômetro convencional milimetrado, sendo retirado o volume de solo mobilizado no sulco de plantio e medindo a área mobilizada e a partir dos do tamanho da subparcela em metro lineares considerando os dois espaçamentos (0,45 e 0,17 m) foi calculado o volume de solo mobilizado por hectare. No método de semeadura a lanço+gradagem a medição do volume de solo mobilizado foi realizado utilizando de uma haste de ferro de 0,5 mm de diâmetro e uma régua graduada, medindo-se a profundidade de semeadura da ação da grade em 10 pontos dentro de cada subparcela e a partir da média aritmética de todas os pontos avaliados e da área da parcela obteve-se o volume aproximado de solo mobilizado por hectare.

**Profundidade de semeadura (PS)** – Avaliando 4 pontos aleatórios dentro de cada parcela aos 15 dias após a semeadura, retirando-se com cuidado 20 plântulas de cada ponto e medindo-se a distância com auxílio de uma régua graduada da semente até o epicótilo e a partir da média aritmética obteve-se a profundidade de semeadura de cada métodos.

**Produção de forragem (PF)** – Avaliada com uso de um quadrado de aço de 0,25 m<sup>2</sup> e uma régua graduada. A medida em que todas as parcelas atingiam altura média superior a 40 cm de altura foram realizadas as coletas à 20 cm do solo de todo o dossel forrageiro em pontos aleatórios dentro de cada subparcela, retirando toda a massa de forragem no perímetro do quadrado de Aço. Logo após a coleta foi determinada a masa fresca das amostras e posteriormente levadas a estufa para secagem e após atingirem peso constante foram novamente pesadas para a determinação da produção de massa seca por ha. Após cada coleta foi realizada o corte a 20 cm de todas as parcelas utilizando de uma segadeira costal.

#### 4.8 ANÁLISES ESTATÍSTICAS

Os resultados obtidos foram tabulados em planilhas do Microsoft Excel® e posteriormente submetidos à análise de variância para observar diferenças significativa e interações entre os tratamentos. Todas as médias foram submetidos ao teste de comparação múltipla de médias de Tukey em nível de probabilidade de significância de 5% e as médias do fator quantitativo foram submetidos a análise de regressão polinomial também considerando nível de 5% de probabilidade.

A análise estatística e elaboração dos gráficos foi realizada utilizando o software “R” (R DEVELOPING CORE TEAM, 2011) com o pacote ExpDes.pt.

## 5 RESULTADOS E DISCUSSÕES

O experimento decorreu com algumas interferências de plantas daninhas e pragas. Durante o rebrote do papuã para a realização do 5º corte no mês de fevereiro foi observada a incidência do percevejo *Collaria scenica* com uma severidade de dano estimada de 30%, os sintomas se caracterizaram por manchas esbranquiçadas nas folhas causadas pela inserção do estilete através da epiderme foliar e a sucção do conteúdo foliar provocando estrias brancas no local da picada, sendo realizado o controle com inseticida sistêmico (SILVA et al., 1994).

Durante a realização dos primeiros cortes foi observada grande incidência de plantas de aveia preta (*Avena* spp.) e de capim pé-de-galinha (*Eleusine indica* L.) que não foi possível de controlar devido à inexistência de um princípio ativo seletivo para o papuã. A Grande emergência destas espécies em meio ao papuã esta relacionado principalmente com a intensidade do distúrbio que o método de semeadura impõem ao solo, possibilitando modificações à condição do banco de sementes promovendo assim a germinação de sementes de espécies daninhas.

### 5.1 PLANTAS EMERGIDAS POR HECTARE (NPE.HA<sup>-1</sup>) E DENSIDADE POPULACIONAL DE PERFILHOS (DPP)

Não houve interação significativa ( $P < 0,05$ ) entre os fatores de variação em todas as avaliações, sendo assim os dois fatores foram avaliados de forma solada.

O método de semeadura que possibilitou a maior emergência de plântulas por hectare nas avaliações de 7, 14 e 21 dias após a implantação do experimento foi o método em que se utilizou uma semeadora de disco dosador (SDD) (Tabela 3), se diferenciando estatisticamente da média de emergência dos demais métodos em todas as avaliações. Este fato deve-se principalmente à precisão de distribuição das sementes e do espaçamento entre linhas utilizado, ou seja, levando em consideração o tamanho extremamente pequeno das sementes do papuã o uso de uma semeadora equipada com disco dosador foi eficiente para dosar as

quantidades almeçadas de sementes e quanto maior o espaçamento menos expressivo é o erro de deposição para mais ou para menos de uma semente.

**Tabela 4** – Número de plântulas emergidas por ha<sup>-1</sup> dos quatro métodos de semeadura avaliados aos 7, 14 e 21 dias após a semeadura.

Método de semeadura	Germinação (p.ha <sup>-1</sup> )		
	7 dias	14 dias	21 dias
Semeadora de disco dosador	1442905 a	1450989 a	1593275 a
Semeadora de Fluxo contínuo	533659 b	540357 c	640848 b c
Semeadura a lanço +gradagem	797913 b	952322 b	834738 b
Semeadura a lanço	184737 c	400221 c	545560 c
Média	739804	835972	903605
CV (%)	21,79	20,35	16,79

<sup>1</sup>Médias seguidas pela mesma letra na coluna não se diferem estatisticamente entre si pelo teste de Tukey ( $P < 0,005$ ).

Não foi observado diferença significativa entre a utilização de semeadora de fluxo contínuo e a semeadura a lanço nas avaliações realizadas ao 14 e 21 dias, o que se deve em grande parte a má distribuição das sementes pela semeadora de fluxo contínuo o que resultou em um baixo estande de plantas por hectare. A semeadura a lanço do papuã apresentou os piores resultados em todas as contagens principalmente na contagem de 7 dias, mostrando um atraso na emergência das plantas se comparado ao demais métodos de implantação.

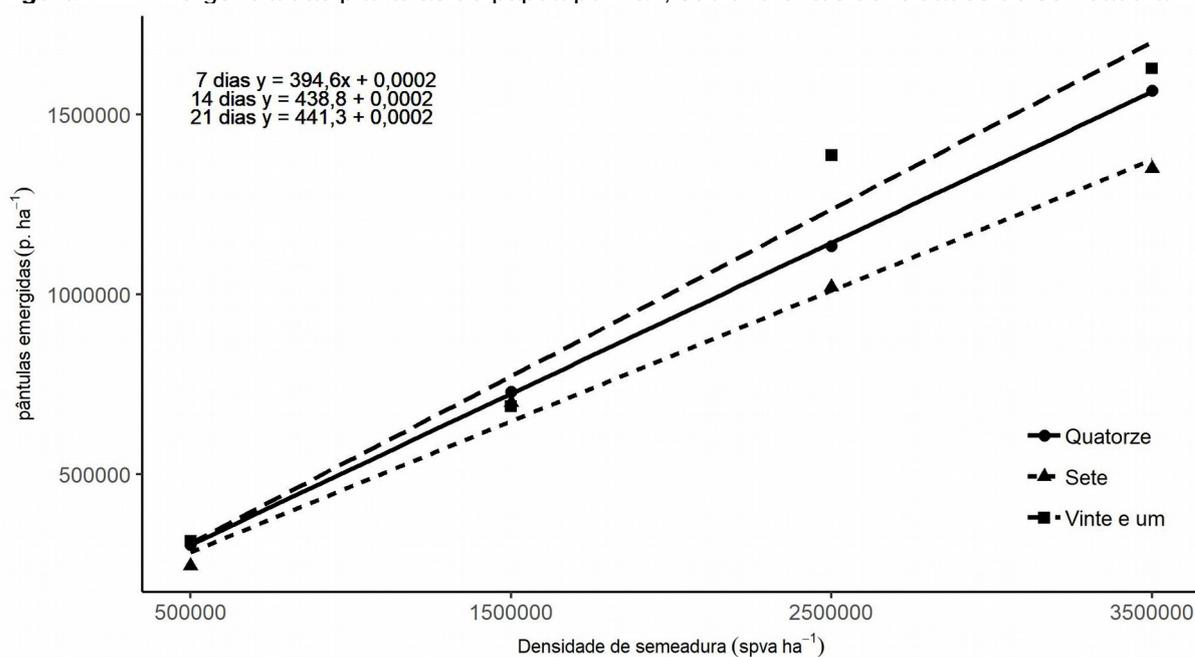
De acordo com Borghi e Crusciol (2007) ao avaliarem diferentes modalidades de consórcios e *B. brizantha* a semeadura direta da braquiária seja em linhas intercalares ou junto com o fertilizante na cultura de grãos proporciona resultados superiores no estande de plantas em relação a outros métodos de implantação, como a semeadura a lanço. Este resultado corrobora com os obtidos neste experimento, em que os métodos de semeadura direta do papuã apresentaram os melhores resultados quanto ao número de plântulas emergidas logo nos primeiros 7 dias após a semeadura. Sendo assim a adoção de semeadura direta na implantação do papuã possibilitaria um melhor estande inicial de plantas e com isto uma maior produção de forragem, além de antecipar a entrada dos animais para pastejo devido a rápida emergência das plantas no campo.

Apesar da semeadura a lanço do papuã com e sem gradagem ter apresentado no geral os piores resultados, o emprego destes métodos ainda pode ser aceitável em certas condições, como por exemplo a semeadura a lanço das sementes com posterior gradagem para implantação de pastagens em novas áreas

em que se pretende a incorporação de algum corretivo ou quando se pretende também efetuar o controle de alguma espécie daninha resistente, a semeadura simplesmente a lanço do papuã quando em sobressemeira ao cultivo de grãos ou em áreas não mecanizáveis. Um fator que acarretar em problemas na semeadura a lanço das sementes é o baixo peso de mil sementes (Tabela 1) podendo provocar a distribuição desuniforme pelo equipamento, até mesmo oscilações de acordo com a circulação de correntes de ar no campo no momento da semeadura (PARIZ et al., 2010).

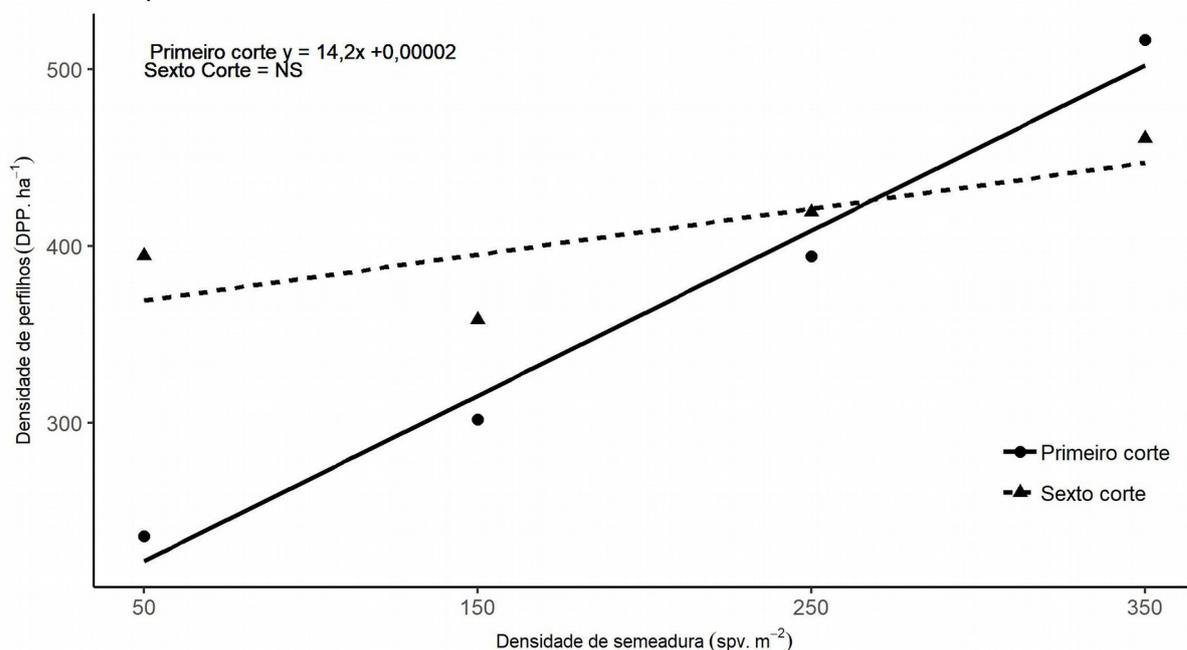
Quanto a emergência das plântulas de papuã no campo em função das densidades de semeadura, nas avaliações de 7, 14 e 21 dias a emergência teve um comportamento linear positivo, ou seja, conforme se realizou o aumento da densidade de semeadura maior foi a emergência de plântulas no campo.

**Figura 7** – Emergência das plântulas de papuã por  $ha^{-1}$ , sob diferentes densidades de semeadura.



Com o emprego do fator densidade de semeadura, foi observado no papuã uma grande plasticidade das plantas quando presentes em diferentes densidades de semeadura. A principal característica influenciada pela densidade foi o perfilhamento das plantas conforme representada na Figura 8.

**Figura 8** – Densidade populacional de perfilhos (DPP) em função das densidades de semeadura do primeiro e sexto corte realizado.



Logo no início da realização dos cortes das parcelas do papuã foi observado um comportamento linear positivo em que conforme o aumentou-se a densidade de semeadura aumentou também o número de perfilhos por m<sup>2</sup> mostrando que o maior número de plantas por área proporciona a maior quantidade de perfilhos, mas a partir do 6º corte realizado não foi possível o ajuste da equação, ou seja, a densidades mais elevadas obtiveram as mesmas quantidades de perfilhos por área das densidades de semeadura mais baixas. Este fato se deve principalmente as características da espécie como a alta capacidade de perfilhamento, enraizamento em seus nós e o seu hábito decumbente (OLIVEIRA, 2017; LORENZI, 2014).

O papuã é definido como uma planta anual herbácea fortemente cespitosa de estatura ereta podendo apresentar um hábito estolonífero através do enraizamento nos seus entrenós (LORENZI, 2014). Estas características da espécie permitem que a mesma otimize a ocupação do espaço e a utilização dos nichos ecológicos mesmo que presentes em um ambiente com um baixo estande de plantas, o é fundamental para qualquer planta de interesse agrícola.

A densidade de perfilhos influi diretamente na produção de forragem, por proporcionar uma maior cobertura foliar ou área de interceptação luminosa aumentando capacidade fotossintética da planta e conseqüentemente uma maior

capacidade de acúmulo de massa verde. Além deste fator, o perfilhamento permite a planta forrageira uma resistência à invasão de plantas indesejáveis pela superioridade na competição por luz água e outros fatores de crescimento (AROEIRA et al., 2005).

Através destas informações é possível observar a importância da capacidade de perfilhamento de uma planta forrageira e que a mesma pode ser influenciada pela densidade de semeadura (Figura 8). Esta influência pode resultar em baixa produção de forragem tanto em altas densidades como em baixas, ou seja, em altas densidades ocorreria o maior crescimento em altura das plantas e um baixo perfilhamento, e em baixas densidades de semeadura um alto perfilhamento, mas, ao mesmo tempo, um atraso do crescimento em altura das plantas. Mostrando a existência de um ponto de equilíbrio entre crescimento e emissão de perfilhos que possibilite uma maior produção de forragem.

Segundo Ruppenthal (2010) ao avaliar a produção de massa seca de *B. brizantha* em com emprego de diferentes densidades de semeadura em consórcio com o milho constatou que a densidade de semeadura não influenciou na produção final de massa seca da braquiária, evidenciando que ao longo dos dias a capacidade de perfilhamento foi capaz compensar o baixo estande inicial de plantas, Todavia Jakelatis (2006) em seu trabalho avaliando os efeitos de época e densidades de semeadura de *B. brizantha* observou que quanto menor a densidade de semeadura da braquiária menor é o estande inicial de plantas e conseqüentemente menor a produção inicial de forragem nas primeiras estações de pastejo. Esses resultados mostram apesar de ser fortemente influenciado pela densidade de semeadura o perfilhamento aumenta em decorrência de cortes frequentes com baixa severidade (AROEIRA et al., 2005) com isso seria possível conciliar altas e baixas densidades de semeadura com pastejo frequente aumentando da mesma forma a produção de forragem.

## 5.2 PROFUNDIDADE DE SEMEADURA, MOBILIZAÇÃO DO SOLO E ÁREA DE COBERTURA DO SOLO DOS MÉTODOS DE SEMEADURA

A análise de comparação múltipla de médias da profundidade de semeadura de todos os métodos de semeadura avaliados estão contidos na tabela 4.

**Tabela 4** – Porcentagem (%) de plântulas emergidas em cada grupo de profundidade dos métodos: Semeadora equipada com disco dosador (SDD); Semeadora equipada com dispositivo dosador de Fluxo contínuo (SFC); Semeadura a lanço+gradagem (SL+G); Semeadura a lanço (SL).

Método de semeadura	Porcentagem de plantas (%) em cada profundidade (cm)							
	< 1		1 a 2		2 a 3		3 a 4	
Semeadora de Fluxo contínuo	2	c	26	a b	39	a	33	a b
Semeadora de disco dosador	2	c	9	b c	27	a	62	a
Semeadura a lanço +gradagem	24	b	38	a	25	a	13	b c
Semeadura a lanço	100	a	0	c	0	b	0	c
Média	32		18,25		22,75		27	
CV (%)	40,08		40,08		38,37		51,64	

<sup>1</sup>Médias seguidas pela mesma letra na coluna não se diferem estatisticamente entre si pelo teste de Tukey ( $P<0,005$ ).

Dentre os métodos avaliados, a semeadura a Lanço (SL) como de esperado obteve a maior porcentagem de plântulas emergindo com menos de 1 cm de profundidade, e obtendo os menores resultados nas demais profundidades avaliadas, se diferindo ( $P<0,05$ ) dos demais métodos, o que significa uma grande desvantagem para o método de semeadura pois quanto mais superficialmente as sementes estiverem estarão mais sujeitas às variações de temperatura e umidade (ZIMMER et al., 1994). Seguida do método de semeadura a lanço+gradagem (SL+G), os demais métodos Semeadura com dispositivo dosador de Fluxo contínuo (SFC) e disco dosador (SDD) não se diferiram estatisticamente ( $P<0,05$ ) quanto à porcentagem de plantas depositadas com menos de 1 cm de profundidade.

Na profundidade de 1 a 2 cm os tratamentos SFC e SL+G não se diferiram estatisticamente ( $P<0,05$ ) obtendo a maior porcentagem de plântulas emergindo nesta profundidade, seguida do método de semeadura SDD que obteve a segundo maior percentual de plântulas emergidas. Na profundidade de 2 a 3 cm os tratamentos SFC, SDD e SL+G não se diferiram estatisticamente apresentando porcentagens iguais de plântulas emergindo desta profundidade. Em profundidades de semeadura maiores que 3 cm os métodos SFC e SDD não se diferiram estatisticamente obtendo os maiores resultados, a segunda maior porcentagem foi obtida com o método SL+G .

Foloni et al. (2009) em seu estudo avaliando a emergência de plântulas de *B. brizantha* submetidas a diferentes profundidades de semeadura concluiu que a maior taxa de emergência de plântulas foi obtida com a semeadura das semente à 2,5 cm de profundidade e sendo totalmente inviável a semeadura em profundidades abaixo de 10 cm do solo. Pacheco et al. (2010) em um estudo similar ao de Foloni et al. (2009) analisando a emergência de *B. decumbens*, *B. brizantha* cv. Marandu e *B. ruziziensis* em casa de vegetação semeadas em diferentes profundidades, obteve os melhores resultados de emergência de plântulas de ambas espécies quando semeadas em profundidade de até 1 cm, sendo viável também a semeadura superficial (0 cm de profundidade) e tendo redução na emergência quando acima de 8 cm de profundidade.

A profundidade de semeadura de qualquer espécie seja destinada a cobertura ou para produção de grãos esta relacionada com características da espécie, bem como, o tipo de germinação epígea ou hipógea, a agressividade do sistema radicular e principalmente a quantidade energética para a geração de uma planta normal a semente comporta (ZIMMER et al., 1994), estes fatores são os principais que determinam a profundidade ideal para a semeadura de determinada espécie e cabe ao método de semeadura a ser empregado atender a esta exigência de profundidade da espécie.

Quanto ao método de semeadura, deve-se optar pelo método que seja capaz de efetuar a deposição das sementes à profundidade desejada e de forma homogênea, pois segundo Zimer et al. (1994) o solo quando realizada a semeadura inapropriada pode se transformar de um mediador da germinação a uma séria barreira física à emergência das plântulas, também podem ocorrer problemas quando utilizado o fertilizante químico que pode prejudicar a germinação quando em contato ou muito próximo as sementes devido o efeito salino.

Segundo Cazeta et al. (2005) para ter poder de competição frente a plantas daninhas e promover a rápida cobertura as espécies utilizadas para cobertura do solo e produção de forragem necessitam apresentar altas taxas de crescimento inicial para evitar a competição com as plantas daninhas, com isto, a profundidade de semeadura deve ser adequada para os fenômenos de absorção de

água e trocas gasosas a fim de proporcionar a rápida emergência das plântulas e o estabelecimento das pastagens.

Tendo conhecimento da importância que a profundidade de semeadura tem na emergência e o estabelecimento das pastagens e com base nos resultados obtidos por Foloni et al. (2009) e Pacheco et al. (2010) é possível concluir que a profundidade de semeadura ideal para as sementes de papuã deve compreender 1 a 2,5 cm de profundidade, apesar de haver casos de plântulas do mesmo gênero do papuã emergindo de profundidades maiores que 5 cm (CECCON et al., 2004).

Observando os resultados dos quatro tratamentos é possível observar que os métodos de semeadura do papuã que foram capazes de depositar as sementes na faixa ideal de profundidade foram os métodos SFC e SDD (APÊNDICE D) e apesar de terem obtido também as maiores médias de sementes depositadas em profundidades maiores que 3 cm, os resultados de emergência no campo corroboram com os resultados obtidos com o número de plantas emergidas no campo (Tabela 3) mostrando a relevância destes dois métodos quanto a homogeneidade da profundidade de deposição das sementes em comparação aos demais. Apesar de ter apresentado também grande quantidade de sementes depositadas entre 1 e 3 cm o método SL+G também teve grande quantidade de sementes depositadas superficialmente (<1 cm de profundidade) e em grandes profundidades (> 3 cm) o que mostra uma grande ineficiência deste método quanto a uniformidade de deposição das sementes no solo.

A quantidade média de solo mobilizado e a cobertura do solo após a semeadura dos quatro diferentes métodos de semeadura, estão apresentados na tabela 5.

O método de semeadura que teve a maior quantidade de solo mobilizado por hectare foi o tratamento SL+G se diferenciando estatisticamente ( $P < 0,05$ ) dos demais métodos, mobilizando uma quantidade de solo 2,8 vezes maior do que a soma da quantidade de todos os outros métodos. Os tratamentos SFC e SDD mostraram médias de solo mobilizados estatisticamente iguais, obtendo a segunda maior média. O método SL se diferenciou dos demais tratamentos, obtendo a menor quantidade média de solo mobilizado, o que se deve ao tipo do método de

semeadura em que não exige nenhuma ação de mobilização do solo apenas a semeadura das sementes sobre a superfície.

**Tabela 5** – Quantidade de solo mobilizado ( $m^3 \cdot ha^{-1}$ ) e cobertura do solo após a semeadura (%) dos métodos, semeadura com: Semeadora de fluxo contínuo (SFC), semeadora de disco dosador (SDD), semeadura a lanço+gradagem (SL+G) e semeadura a lanço (SL) das sementes de papuã.

Método de semeadura	Solo Mobilizado ( $m^3 \cdot ha^{-1}$ )		Cobertura do solo (%)			
			Solo		Palha	
Semeadora de Fluxo contínuo	92,2	b	35,6	b	64,4	a
Semeadora de disco dosador	93,2	b	36,3	b	63,7	a
Semeadura a lanço +gradagem	536	a	75,5	a	24,5	b
Semeadura a lanço	0	c	15,7	b	84,3	a
Média	180,35		40,775		59,225	
CV (%)	14,6		16,78		24,22	

<sup>1</sup>Médias seguidas pela mesma letra na coluna não se diferem estatisticamente entre si pelo teste de Tukey ( $P < 0,005$ ).

A partir da quantidade média de solo mobilizado pelo tratamento SL+G é possível observar que o método de semeadura formou sob a superfície do solo uma camada média de solo mobilizado de aproximadamente 5,36 cm de profundidade, o que estaria quase de certa forma de acordo com a profundidade ideal de semeadura das sementes de papuã, mas se compararmos com os resultados obtidos com a profundidade de emergência das plântula neste tratamento (Tabela 4) conclui-se que o método incorporou a semente no solo de uma forma desuniforme.

Segundo Conte et al. (2009) ao avaliar a quantidade de solo mobilizado por hectare de semeadoras equipada com sulcador tipo facão para semeadura direta na palha concluiu que a quantidade média de solo mobilizado variou entre 120 e 170  $m^3 \cdot ha^{-1}$  regulado para uma profundidade de 6,4 cm muito próximo da quantidade média de solo mobilizada com o tratamento SDD, único fator que reduziu a área mobilizada de solo deste experimento em relação ao realizado por Conte foi a menor profundidade de ação da haste sulcadora de 4 cm de profundidade. A utilização da haste sulcadora apesar de aumentar o volume de mobilização do solo pode proporcionar segundo Koakoski et al. (2007) aumentos de produtividade de 10 a 11%, por possibilitar redução da densidade do solo, menor resistência a penetração e aumento da macroporosidade do solo (Melo et al., 2003). Estas condições proporcionadas pelo uso de haste sulcadora possibilitam a semente um processo de

embebição rápido pela criação de um gradiente de umidade entre o solo e a área mobilizada no sulco, facilitando assim a chegada de água até a semente por fluxo de massa.

Quanto volume mobilizado pelo tratamento SFC, não existem relatos na literatura da quantidade de mobilização do solo em semeadura com este tipo de semeadora mas se compararmos os dados obtidos com a área mobilizada de solo podemos observar que o tratamento SFC teve uma área média de solo mobilizado no sulco de 15,85 cm<sup>2</sup> e o tratamento SDD de 41,55 cm<sup>2</sup>, ou seja apesar de o tratamento SFC ter mobilizado uma área média no sulco de semeadura 2,6 vezes menor em relação ao tratamento SDD, a quantidade de linhas de semeadura é 2,6 vezes maior que o SDD ao compararmos os espaçamentos das duas semeadoras, o que explica os dois métodos de semeadura terem apresentado médias de volume de solo mobilizado por hectare estatisticamente iguais.

Ao se tratar da cobertura por palhada e a quantidade de solo exposto após a semeadura (Tabela 5) o tratamento SL foi o que apresentou o maior percentual de cobertura de palhada e menor porcentagem de solo exposto, após a semeadura, devido a este método de semeadura não necessitar da mobilização da palha em cobertura para a deposição das sementes, sendo assim permaneceu com a mesma quantidade de solo coberto pela palhada após a semeadura.

Os tratamentos SFC e SDD não se diferiram estatisticamente ( $P < 0,05$ ) do tratamento SL nas porcentagens de cobertura de palha e de solo exposto, este resultado mostra grande viabilidade dos métodos de semeadura direta das sementes do papuã na manutenção da cobertura do solo. Aratani et al. (2006) avaliando a quantidade de solo exposto após a semeadura utilizando de semeadoras equipadas com os sulcadores disco e facão, constatou que a quantidade de solo exposto pode chegar em até 40%, corroborando com os resultados obtidos neste experimento, além do mais segundo o mesmo, grande parte desta porcentagem é em função da quantidade de solo expulso do sulco e que passa a permanecer espalhado pela superfície. Segundo Cepik et al. (2009) a mobilização da palhada em superfície quando utilizada uma semeadora equipada com sulcador tipo facão é cerca de 8 vezes maior quando comparada com o uso do sulcador de disco, o que contraria os resultados deste experimento uma vez que as médias podem ser consideradas

iguais, mas o principal fator que contribuiu para este fato foi o menor espaçamento do tratamento SFC em relação ao SDD.

O tratamento SL+G obteve maior porcentagem de solo exposto e menor cobertura de palhada em superfície, se diferindo estatisticamente dos demais métodos, o que se deve principalmente a capacidade de mobilização total da superfície do solo pelo equipamento e capacidade incorporadora da palha no solo.

Contudo, considerando os resultados de profundidade de semeadura, volume mobilizado e cobertura do solo, podemos observar que os métodos de semeadura direta (SFC e SDD) apresentaram os melhores resultados no quisto de plantabilidade dos métodos avaliados.

### 5.3 PRODUÇÃO DE FORRAGEM DO PAPUÃ EM FUNÇÃO DOS MÉTODOS E DENSIDADES DE SEMEADURA

As parcelas do papuã atingiram a altura de manejo da pastagem no início do mês de janeiro, mês este que teve início da realização dos cortes no papuã que perduraram com um intervalo médio de 15 dias até meados do mês de abril. A partir da metade do mês de março até o final do mês de abril (6º corte) se deu um período de baixa precipitação que acelerou a entrada do papuã na fase reprodutiva e acompanhada da queda da temperatura que reduziu a taxa de acúmulo do papuã, levando ao encerramento do período de avaliação com a coleta da massa residual.

Não foi observada interação significativa ( $P < 0,05$ ) entre os fatores métodos e densidades de semeadura para as variáveis de produção de massa seca e fresca, sendo assim os efeitos dos fatores foram avaliados de forma isolada.

No primeiro e segundo corte os métodos de semeadura direta (SFC e SDD) obtiveram maior produção média de massa fresca e seca não se diferindo entre si mas se diferindo estatisticamente ( $P < 0,05$ ) dois demais métodos, não foi observada diferença significativa na produtividade média dos tratamentos SL+G e SL tanto para a produção de massa fresca como para a produção de massa seca no primeiro e segundo corte. No terceiro, quarto e quinto corte, os tratamentos SDD e SFC apresentaram as maiores médias de produção de massa seca não se diferindo entre si, já os tratamentos SL+G e SL também não se diferiram quanto a produtividade de

massa seca por hectare, igualando estatisticamente também a produtividade média de matéria seca do tratamento SFC no quarto e quinto corte. A partir deste ponto, a produção de massa fresca tornou-se variável em comparação com os dados de produção de massa seca.

**Tabela 6** – Produção média de massa seca (Kg.Ms.ha<sup>-1</sup>) de todos os cortes realizados do fator método de sementeira: Sementeira de fluxo contínuo (SFC) Sementeira de disco dosador (SDD), Sementeira a lanço+gadagem (SL+G) e Sementeira a lanço (SL).

Método de sementeira	Produção de massa seca (Kg.Ms.ha <sup>-1</sup> )								
	1ºcorte	2ºcorte	3ºcorte	4ºcorte	5ºcorte	6ºcorte	7ºcorte	Residual	Total
SFC	3842 a	1633 a	2689 a	3834 a b	3764 a b	2933 a	3835 a	3849 a	3297 a
SDD	4133 a	1887 a	2434 a	4222 a	3909 a	3182 a	4046 a	3340 a	3394 a
SL+G	2883 b	1233 b	1146 b	3169 b	2934 b	2732 a	3548 b	3078 a	2590 b
SL	2582 b	1259 b	1396 b	3129 b	2764 b	2309 a	3105 b	3342 a	2486 b
Média	3199 AB	1460 C	1916 C	3589 AB	3343 AB	2789 B	3634 A	3402 AB	2916
CV (%)	36,41	32,89	50,79	23,33	38,63	32,63	32,63	25,76	9,5

<sup>1</sup>Médias seguidas pela mesma letra minúscula na coluna e maiúscula na linha não se diferem estatisticamente entre si pelo teste de Tukey ( $P<0,005$ ).

**Tabela 7** – Produção média de massa fresca (kg.mf.ha<sup>-1</sup>) de todos os cortes realizados do fator método de sementeira: Sementeira de fluxo contínuo (SFC) Sementeira de disco dosador(SDD), Sementeira a lanço+gadagem (SL+G) e Sementeira a lanço (SL).

Método	Produção de massa fresca (Kg.Mf.ha <sup>-1</sup> )								
	1ºcorte	2ºcorte	3ºcorte	4ºcorte	5ºcorte	6ºcorte	7ºcorte	Residual	Total
SFC	22123 a	16747 a	24515 b	21793 b	24270 ab	12523 a	16948 a	10385 a	149304
SDD	26428 a	23398 a	29138 a	29385 a	25743 a	16642 a	15848 a	9143 a	175725
SL+G	18258 b	18408 a	24383 b	18450 bc	20433 bb	12101 a	12550 bb	7580 a	132163
SL	17193 b	19123 a	19700 c	16453 bc	23275 ab	10537 a	15078 ab	8995 a	130354
Média	20626 AB	20310 B	24434 A	21520 AB	23430 AB	12951 E	15106 C	9026 D	146886,
CV (%)	34,98	29,68	17,83	18,08	22,55	50,57	23,47	30,98	5,1

<sup>1</sup>Médias seguidas pela mesma letra minúscula na coluna e maiúscula na linha não se diferem estatisticamente entre si pelo teste de Tukey ( $P<0,005$ ).

Após a realização do 5º corte das parcelas do papuã que ocorreu ao final do mês de fevereiro, se sucedeu um período de baixa precipitação que aliado ao ataque de pragas comprometeu a produção de forragem e conseqüentemente a expressão do efeito de todos os tratamentos, fazendo com que não houvesse diferença significativa ( $P<0,05$ ) da massa seca coletada no sexto corte de todos os tratamentos.

No sétimo e último corte realizado com o retorno das chuvas observou-se novamente diferenças na produtividade média de massa seca em que o tratamento os tratamentos SDD e SFC apresentaram as maiores médias de produtividade se diferindo da média de produção dos demais métodos. Os

tratamentos SL+G e SL não se diferiram estatisticamente quanto a produtividade média de massa seca, obtendo assim o piores resultados.

Após o sétimo corte que ocorreu no início do mês de abril com a queda da temperatura, redução da precipitação devido ao fim do outono e início do inverno e entrada do papuã no seu estágio reprodutivo, a taxa de acúmulo reduziu drasticamente, não havendo acúmulo de forragem após o término do tempo médio para realização com base nos cortes anteriores, sendo assim foi realizada a coleta da massa residual (à 0 cm) das parcelas.

Não foi constatada diferença significativa na massa residual de entre ambos os tratamentos, o que mostra que apesar de ter sido semeado em diferentes métodos que proporcionaram diferentes formas de deposição das sementes e espaçamentos, o papuã pode apresentar as mesmas características de dossel inferior com relação a quantidade de matéria seca, quantidade de folha, colmo e material senescente, quando submetido ao pastejo intermitente (EUCLIDES et al., 2008; EMERENCIANO NETO et al., 2013).

Ao comparar as médias de produção total de massa seca de cada um dos métodos observamos que os métodos de semeadura direta obtiveram as maiores médias, apesar de que apenas o tratamento SDD diferiu estatisticamente dos demais. Este resultado se deve principalmente à precisão de distribuição das sementes que a utilização de uma semeadora equipada com disco dosador possibilitou, distribuindo uma quantidade uniforme de sementes por toda a parcela. Um fator apontado por autores é com relação ao espaçamento utilizado em que segundo os mesmos ocorrem ganhos na produtividade de algumas espécies do gênero *Brachiaria* em cultivo solteiro quando semeadas com espaçamentos superiores a 30 cm entre linhas (RUPPENTHAL et al., 2010; JAKELAITIS et al., 2006), devido ao hábito cespitoso da espécie que proveria uma maior interceptação foliar das plantas e um menor sombreamento, possibilitando assim uma menor competição intra específica (BORGHI; CRUSCIOL, 2007) maior atividade fotossintética e conseqüentemente maior produção de forragem. Outra questão que contribuiu para o método SDD obter a maior média de produtividade diz respeito as condições de plantabilidade das sementes em que foi o método que obteve os melhores resultados quanto ao número de plantas emergidas logo aos 7 dias após a

semeadura, profundidade de semeadura, mobilização e cobertura. Todos estes fatores contribuíram para que o tratamento SDD atingisse uma alta produção de forragem logo nos primeiros cortes realizados fazendo com que obtivesse a maior produtividade final. A alta produtividade logo nos primeiros cortes é fundamental para a alimentação dos animais pois é neste período que as pastagens encontram com maior valor nutritivo, proporcionando maior ganho de peso dos animais ao final do pastejo (EMERENCIANO NETO et al., 2013).

O método de semeadura SFC apresentou a segunda maior produção de massa seca, porém não se diferiu estatisticamente dos tratamentos SL+G e SL, o que mostra uma certa dificuldade na utilização deste método de semeadura para implantação das pastagens de papuã. O principal problema observado neste tratamento foi que o dispositivo de fluxo contínuo após realizada as regulagens, não obteve um bom desempenho quanto a distribuição das sementes no campo mostrando pouca precisão quando utilizadas sementes de tamanho muito pequeno, inferior a 5 cm (PARIZ et al. 2010). Outro fator que pode ter reduzido a produção de forragem deste método de semeadura pode ter sido o espaçamento que foi utilizado neste método (0,17 cm entre linhas) já que alguns autores apontam reduções na produtividade em semeadura de *B.brizantha* cv. Marandu quando semeadas com densidades elevadas com espaçamentos entre linhas menores que 30 cm (RUPPENTHAL et al 2010; JAKELAITIS et al. 2006).

Apressar dos métodos de semeadura direta terem se diferido quanto a produtividade de massa seca total, segundo alguns autores a semeadura direta do papuã e outras espécies do gênero *Brachiaria* quando o objetivo é o cultivo solteiro é o método de semeadura mais viável, podendo ser facilmente adotada quando o grau de degradação das pastagens é pequeno e em áreas que se adote o sistema de integração lavoura pecuária (ILP) por possibilitarem adubação e semeadura na mesma operação, além do mais por ser um sistema intensivo é necessário que a pastagem seja implantada e esteja apta para a entrada dos animais no menor tempo possível (ALMEIDA et al., 2009).

Os tratamentos SL+G e SL não diferiram estatisticamente na produtividade total de massa seca, o que demonstra que a utilização de uma grade niveladora para incorporação das sementes pode não aumentar a produção de

ferragem, tornando-se uma operação onerosa e dispensável, bastando apenas a semeadura a lanço das sementes. Outros autores apontam que a realização da gradagem diminui a produção de massa seca devido a redução do vigor das sementes que pode ser causada pela baixa da densidade do solo em que a semente é incorporada, que dificulta a embebição das sementes pela baixa concentração de poros de tamanho médio e pequeno (ALMEIDA et al., 2009). Com isto, a semeadura a lanço e em seguida a realização de uma gradagem só deve ser realizada quando associada a mais alguma operação que realize a compactação do solo.

Quanto a produtividade de massa seca em função das densidades de semeadura, observou-se um comportamento linear positivo com incrementos na produtividade na realização do 1º, 2º, 3º e 4º corte, a partir do 5º corte até a coleta da massa residual no encerramento de experimento não foi observado efeito linear na produção de massa seca (Figura 9). A produção de massa fresca (Figura 10) obteve um comportamento similar à de massa seca com exceção de que no primeiro corte não teve ajuste de equação, mostrando que a umidade tem grande variação nas amostragens e de que teve um comportamento linear positivo na realização do 2º, 3º 4º e 5º corte, não tendo ajuste de equação a partir da realização do 6º corte.

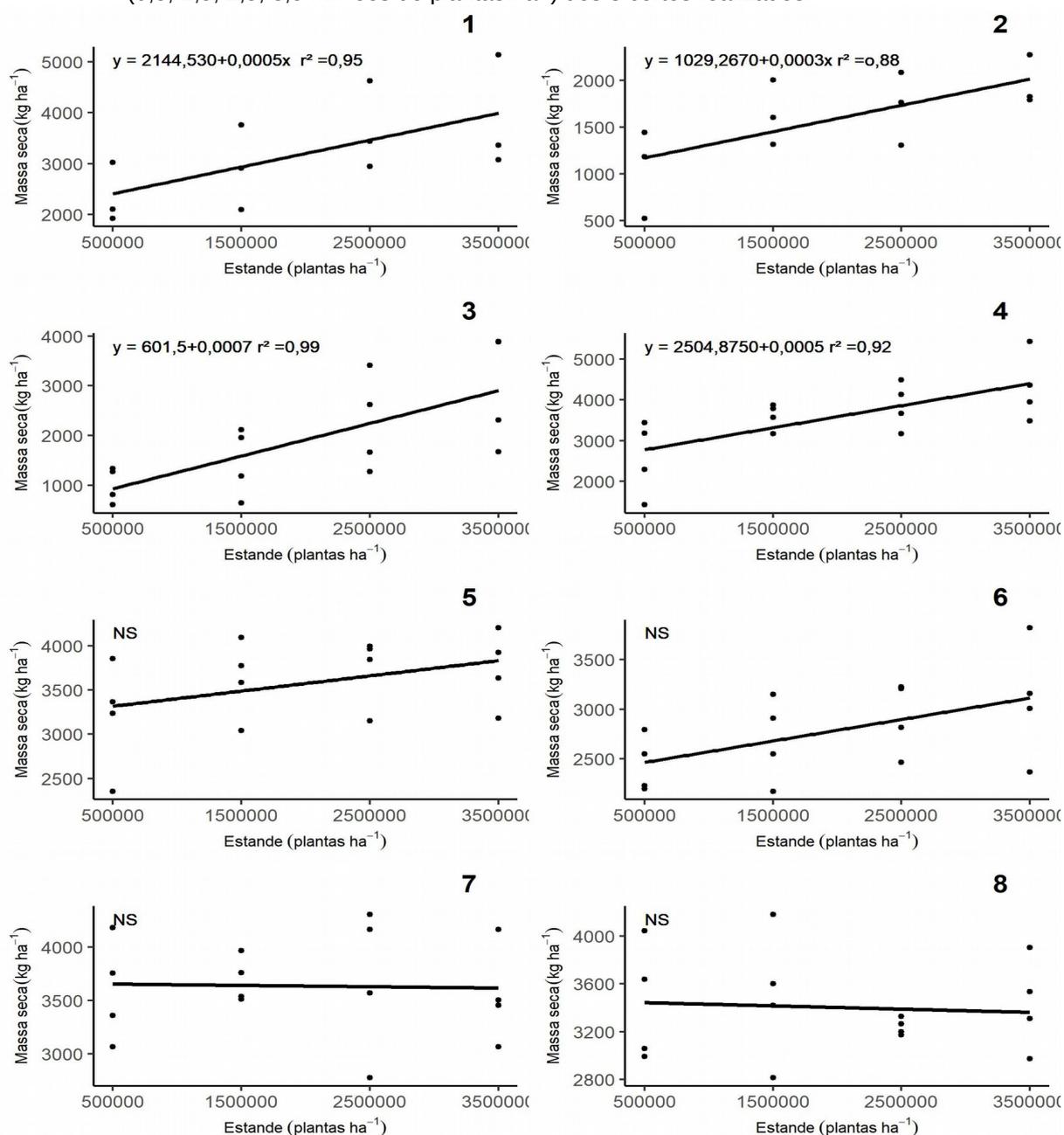
Estes resultados, principalmente o da produção de massa seca do papuã mostram que em densidades acima de 500 mil plantas por hectare em qualquer método de semeadura com o emprego do manejo da pastagem nas alturas de 20 e 40 cm, não ocorrem mudanças na produção de ferragem a partir do 4º corte, o que mostra uma certa plasticidade ou resiliência no comportamento do papuã quando presente em diferentes densidades, que possibilita o equilíbrio da produção de ferragem.

O equilíbrio na produção de massa seca do papuã pode ser motivada pelos seguintes fatores: Capacidade de emissão de novos perfilhos, capacidade de emissão de folhas, hábito estolonífero, manejo da altura da pastagem e seu hábito cespitoso decumbente (PINTO et al., 1993; CORSI; NASCIMENTO JR, 1994).

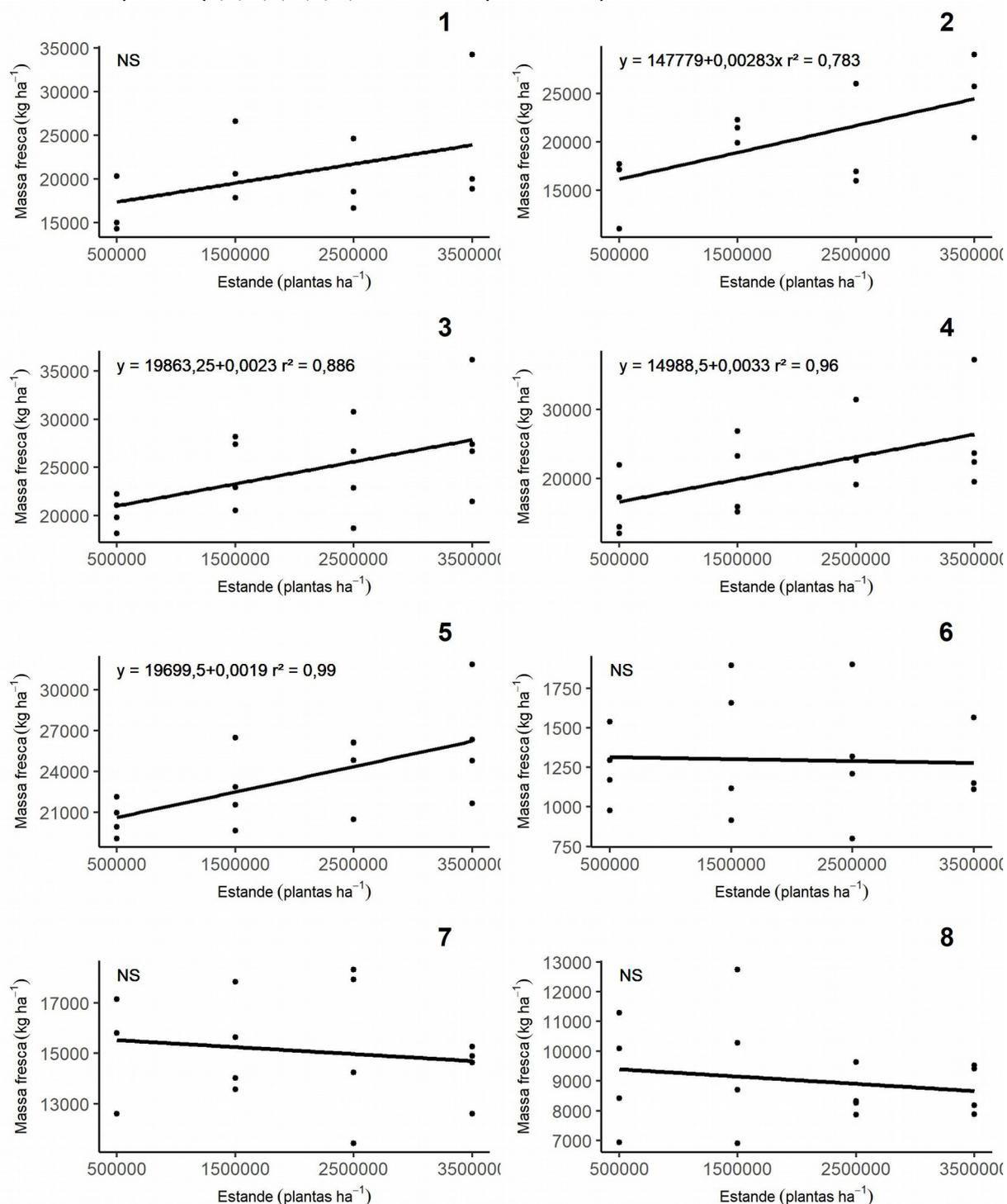
De acordo com alguns autores o aumento da produção de ferragem esta diretamente relacionado com a quantidade de emissão ou a densidade de perfilhos (DPP) que uma planta forrageira tem a capacidade de emitir e este é o principal fator do aumento da produtividade do período vegetativo da planta, a partir

do momento em que se atinge o estágio reprodutivo o aumento da produção de forragem se dá pelo crescimento dos perfilhos já existentes (PINTO et al, 1994). Ao considerarmos que o papuã atingiu o seu estágio reprodutivo a partir do 5º corte podemos concluir que houve uma maior emissão de perfilhos nas menores densidades de semeadura nos quatro primeiros cortes, fazendo com que em ambas as densidades chegassem com quantidades de DPP similares quando as plantas atingiram seu estágio reprodutivo.

**Figura 9** – Produção de massa seca (Kg.ha<sup>-1</sup>) do papuã em função dos diferentes estandes de plantas (0,5, 1,5, 2,5, 3,5 milhões de plantas.ha<sup>-1</sup>) dos 8 cortes realizados.



**Figura 10** – Produção de massa fresca (Kg.ha<sup>-1</sup>) do papuã em função os diferentes estandes de plantas (0,5, 1,5, 2,5, 3,5 milhões de plantas.ha<sup>-1</sup>) dos 8 cortes realizados.



O maior perfilhamento do papuã durante o seu estágio vegetativo, se deu principalmente pela altura de manejo empregada nos cortes (20 a 40 cm), pois quando realizados de forma frequente e não severo ocorre um aumento da emissão

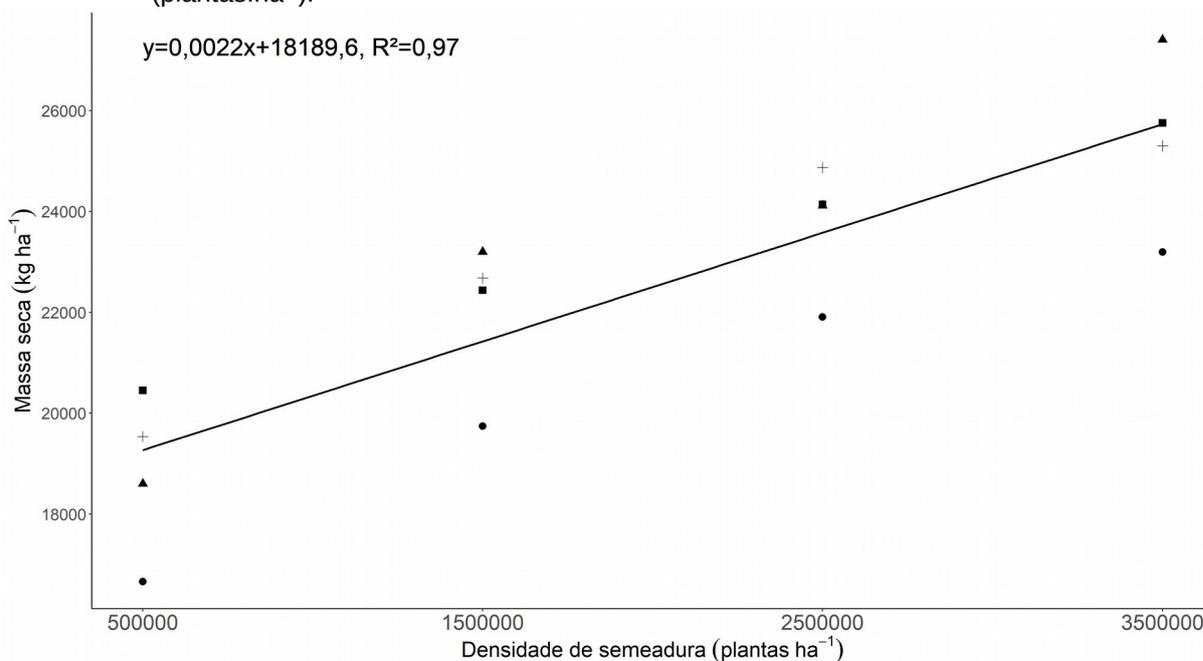
de novos perfilhos (CORSI; NASCIMENTO JR, 1994; RUPPENTHAL et al 2010), por permitirem a incidência de radiação nas gemas basais. É fundamental uma altura de corte que seja adequada a tipo de espécie forrageira utilizada pois deve-se haver uma quantidade de gemas remanescentes para garantir o rebrote da pastagem para o corte subsequente, caso contrário podem haver atrasos do crescimento que resultam em uma redução da produção de forragem (PINTO et al, 1994).

O principal motivo da chegada das parcelas semeadas com diferentes densidades ao estágio reprodutivo com a mesma DPP, deve-se principalmente ao hábito estolonífero do papuã, pois em densidades maiores ocorre o maior crescimento vertical da planta o que resultou em uma maior elevação dos entrenós e das gemas e com a realização dos cortes resultou em uma maior perda de gemas (PINTO et al, 1994). Já nas densidades menores devido a menor elevação dos entrenós, menores eram as perdas de gemas com a realização dos cortes e com o hábito decumbente e enraizamento do papuã nos nós com o passar do tempo aumentaram a quantidade de gemas basais fazendo com que atingisse o estágio reprodutivo com a mesma quantidade de DPP de densidades de semeadura mais elevadas (APÊNDICE G).

A partir destes resultados podemos concluir que para a implantação de uma pastagem de papuã em qualquer método, bastaria a semeadura de 0,5 milhões de sementes viáveis por hectare, com a semeadura de 2,15 Kg.ha<sup>-1</sup> que resultaria em um estande de 50 plantas por metro quadrado, produziria a mesma quantidade de massa seca da utilização de 3,5 milhões de plantas por ha<sup>-1</sup> a partir do quarto corte, o que resultaria em uma economia com sementes e que a ressemeadura natural mesmo que baixa proveria a pastagem nos anos subsequentes. No entanto, como a produtividade de forragem de ambas as densidades levou a metade do tempo de duração do experimento para se igualar, o uso de densidades baixas resultam em uma baixa produção de forragem inicial. Uma alternativa para aproveitar o período de máxima produção de forragem quando semeado em baixas densidades seria a antecipação da semeadura do papuã para os meses de setembro a outubro permitindo assim maior uso do período em que a produção do papuã.

Quanto a produção de massa seca total de papuã em função das densidades de semeadura observou-se um comportamento linear positivo conforme mostrado na figura 11.

**Figura 11** – Produção de massa seca (Kg.ha<sup>-1</sup>) em função das densidades de semeadura do papuã (plantas.ha<sup>-1</sup>).



A partir da produção total é possível evidenciar que o aumento da densidade de semeadura do papuã em todos os níveis avaliados proporcionou acréscimos lineares na produção de massa seca de forragem do papuã, sendo assim a utilização de uma densidade de 3,5 milhões de plantas por hectare proporcionaria a maior produção de massa seca total. No entanto, é possível observar um comportamento de estabilização de algumas repetições, evidenciando que possivelmente semeaduras com densidade acima deste nível de produção máximo encontrado faria com que a ocorresse a estabilização da produção de MSF do papuã, apesar de o comportamento médio linear da regressão.

## 6 CONCLUSÕES

O método SDD com a densidade de semeadura de 3,5 milhões de plantas.ha<sup>-1</sup> possibilitou a maior emergência de plântulas no campo logo após 7 dias da semeadura.

Os métodos de semeadura direta (SDD e SFC) foram os mais capazes de depositar as sementes na profundidade ideal para emergência do papuã, tendo a mesma mobilização e taxa de solo descoberto.

O método de semeadura SDD possibilitou a maior produção de forragem do papuã durante todo o período de avaliação do experimento.

Semeaduras do papuã em densidades acima de 0.5 e até 3,5 milhões de plantas por hectare proporcionam aumentos na produtividade de massa seca somente até o terceiro corte, a partir deste ponto a produção de forragem se iguala.

## 7 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Em futuras avaliações de métodos de semeadura direta, seria viável a avaliação do desenvolvimento do papuã usando de diferentes espaçamentos entre linhas pois este fator tem grande influência no comportamento do papuã.

Na avaliação da densidade de semeadura, não encontrou se um ponto de estabilização da produção de forragem em função do aumento da densidade de semeadura, com isto seria necessário realização de uma nova avaliação utilizando de apenas um método e avaliando estandes de plantas superiores a 3,5 milhões de plantas por hectare.

## REFERÊNCIAS

- ADAMI, P. F. **Produção, qualidade e decomposição de papuã sob intensidades de pastejo e níveis de nitrogênio**. Dissertação (mathesis) — Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Pato Branco, 2009.
- ALMEIDA, R. G. de et al. Produção de forragem e de palhada de capins do gênero *Brachiaria* em monocultivo e em consórcio com sorgo de corte e pastejo, no outono-inverno. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 1, n. 3, p. 23–32, 2009.
- AMARAL, F. P. do; SILVA, J. L.; FIORI, G. P. Produção de massa seca de capim papuã (*Brachiaria plantaginea*) submetido à adubação nitrogenada com ou sem irrigação em integração lavoura-pecuária. **SCIELO**, v. 2, n. 3, p. 2, 2014. Pelotas, RS.
- ARATANI, R. G. et al. Desempenho de semeadoras-adubadoras de soja em latossolo vermelho muito argiloso com palha intacta de milho. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, v. 10, n. 2, p. 517–522, 2006.
- AROEIRA, L. J. M. et al. Disponibilidade e composição bromatológica e consumo de matéria seca em pastagem consorciada de *Brachiaria decumbens* com *Stylosanthes guianensis*. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 40, n. 4, p. 413–418, 2005. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/%0D/pab-v40n4/24182.pdf>.
- BORGHI, E.; CRUSCIOL, C. A. C. Produtividade de milho, espaçamento e modalidade de consorciação com *Brachiaria brizantha* em sistema de Plantio direto. **Pesquisa agropecuária Brasileira**, v. 29, n. 2, p. 91–98, 2007.
- BORGHI, E.; CRUSCIOL, C. A. C. Profundidade de milho, espaçamento e modalidade de consorciação com *Brachiaria brizantha* em sistema plantio direto. **Pesquisa agropecuária Brasileira**, v. 42, n. 2, p. 163–171, 2007.
- BORGHI, E.; CRUSCIOL, C. A. C.; COSTA CATEUS, G. P. Produtividade e qualidade das forragens de milho e de *Brachiaria brizantha* em sistema de cultivo consorciado. **Revista Brasileira de Milho e Sorgo**, v. 5, n. 3, p. 369–381, 2006. 2006.
- BUXTON, T.R.; FALES S.L. BUXTON, T.R.; FALES, S.L. Plant environment and quality. in: Fahey jr, g.c. (ed.) forage quality, evaluation and utilization plant environment and quality. in: Fahey jr, g.c. **American Society Agronomy**, Madison, p. 155–154, 1994.
- CARVALHO, F. P. et al. Alocação de matéria seca e capacidade competitiva de cultivares de milho com plantas daninhas. **Planta Daninha**, v. 29, n. 2, p. 373–372, 2011.

CARVALHO, P. C. de F. et al. Experiências de integração lavoura-pecuária no Rio Grande do Sul. **Crop-Li. Synergismuss cyentifica**, v. 9, n. 29, 2011. Viçosa.

CARVALHO, T. B. **Estudo da elasticidade de renda da demanda de carne bovina, suína e de frango no Brasil**. Dissertação (mathesis) — Universidade de São Paulo, Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz” Piracicaba., 2007.

CAZETTA, D. A.; FORNASIERI FILHO, D.; GIROTTO, F. Composição, produção de matéria seca e cobertura do solo em cultivo exclusivo e consorciado de milho e crotalária. **Acta Scientiarum Agronomy**, v. 27, n. 3, p. 575–580, 2005.

CECCON, G.; MATOS, A. de O.; NUNES, D. P. Germinação de *Brachiaria ruziziensis* em consórcio com milho em função da profundidade de semeadura e tipos de sementes. **Embrapa Agropecuária Oeste**, v. 1, n. 2, p. 3–6, 2007. Dourados.

CEPIK, C. T. C. et al. Força de tração e mobilização do solo por hastes sulcadoras de semeadoras-adubadoras. **Revista Brasileira de Engenharia Ambiental**, v. 14, n. 5, p. 561–566, out. 2010.

CONTE, O. et al. Demanda de tração, mobilização de solo na linha de semeadura e rendimento da soja em plantio direto. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 44, n. 10, p. 1254–1261, out. 2009.

CORSI, M.; NASCIMENTO JÚNIOR, D. Princípios de Fisiologia e Morfologia de Plantas Forrageiras Aplicados no Manejo das Pastagens. **Fundamentos da Exploração Racional**, v. 3, n. 23, p. 15–47, 1994.

EMERENCIANO NETO, J. V. et al. Características estruturais do dossel e acúmulo de forragem em gramíneas tropicais, sob lotação intermitente e pastejada por ovinos. **BIOSCI.J**, v. 29, n. 4, p. 962–973, jul. 2013.

EUCLIDES, V. P. B. et al. Produção de forragem e características da estrutura do dossel de cultivares de *Brachiaria brizantha* sob pastejo. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 43, n. 12, p. 1085–1812, dez. 2008.

FOLONI, J. S. S. et al. Emergência de plântulas de *Brachiaria brizantha* influenciada por escarificação das sementes, uso de adubo e profundidade de semeadura. **Científica**, v. 37, n. 2, p. 89–97, 2009.

FREITAS, F. C. L. et al. Formação de pastagem via consórcio de *Brachiaria brizantha* com milho para silagem no Sistema de Plantio Direto. **SBCPD**, v. 23, n. 1, p. 49–58, 2005. Viçosa.

HARRI, L. **Manual de identificação e controle de plantas daninhas**. 7. ed. Nova Odessa, 2014.

JAKELAITIS, A. et al. Efeitos de densidade e época de emergência de *Brachiaria brizantha* em competição com plantas de milho. **Acta Scientiarum. Agronomy**, v. 28, n. 3, p. 373–378, 2006. ISSN 1679-9275.

KOAKOSKI, A. et al. Desempenho de semeadora-adubadora utilizando-se dois mecanismos rompedores e três pressões da roda compactadora. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 42, n. 5, p. 725–731, maio 2007. ISSN 1678-3921.

MAPA, Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimentos. Regras para análises de sementes [S.l.]: **Mapa/ACS**, 2009.

MANJABOSCO, E. A. et al. Influência do sistema de semeadura direta no banco de semente de *Brachiaria plantaginea*. **Anais simpósio de plantas daninhas**, v. 1, n. 4, p. 9, 2008.

MARTINS, J. D.; RESTLE, J.; BARRETO, I. L. Produção animal em capim papuã (*Brachiaria plantaginea* (Link) Hitchc) submetido a níveis de nitrogênio. **Ciência Rural**, v. 30, n. 5, p. 887–892, 2000. ISSN 0103-8478.

MEIRELLES, P. R. de L.; MOCHIUTTI, S. **Formação de pastagens com capim marandú (*Brachiaria brizantha* cv. Maradú) nos cerrados do Amapá**. <https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/handle/doc/344105>, 1999.

MIGLIORINI, F. **Dinâmica de crescimento do papuã (*Urochloa* (syn. *Brachiaria plantaginea*) manejado em diferentes intensidades de pastejo**. Dissertação (mathesis) — Universidade Tecnológica Federal do Paraná/Programa de Pós Graduação em Agronomia, mar. 2012.

MONTÓRIO, G. A. et al. Avaliação de métodos para superação da dormência das sementes de capim braquiária (*Brachiaria brizantha* cv. Marandú). **UNIMAR**, v. 19, n. 3, p. 809, 1997.

MORAES, A. et al. Sistemas de integração lavoura-pecuária no subtropical da América do Sul: Exemplos do Sul do Brasil. **Simpósio Internacional Em Integração Lavoura-Pecuária**, v. 3, n. 1, p. 1–27, 2002.

MORREIRA, H. J. D. C.; BRAGANÇA, h. B. N. **Manual De Identificação de plantas infestantes - Hortifrúti**. 1. ed. [S.l.], 2011.

OLIVEIRA, J. R. **Integração lavoura pecuária: procedimentos agronômicos para uso de herbicidas no consórcio de milho e papuã**. Dissertação (mathesis) — Universidade Tecnológica Federal do Paraná - Campus de Pato Branco, abr. 2013.

OLIVEIRA, J. R. **Alexandergrass seed physiology and production: a step towards the conversion of a weed to a forage plant**. Tese (phdthesis) — Universidade Tecnológica Federal do Paraná/ Pato Branco, maio 2017.

PACHECO, L. P. et al. Profundidade de semeadura e crescimento inicial de espécies forrageiras utilizadas para cobertura do solo. **Ciênc. agrotec**, v. 34, n. 5, p. 1211–1218, 2010.

PARIZ, C. M. et al. Massa seca e composição bromatológica de quatro espécies de braquiárias semeadas na linha ou a lanço, em consórcio com milho no sistema plantio direto na palha. **Animal sciences**, v. 32, n. 2, p. 147–154, 2010.

PERES, R. M. et al. Manejo de campos de produção de sementes de *Brachiaria humidicola* “Comum”: - Efeito de doses de nitrogênio. **Pecuária de corte**, p. 34, 2010.

PINTO, J. C. **Crescimento e desenvolvimento de *Andropogon gayanus* Kunt, *Panicum maximum* Jacq. e *Setaria anceps* Stapf ex Massey cultivadas em vasos, sob diferentes doses de nitrogênio**. Tese (Doutorado) — Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, 1993.

ROSSISCA, J. R. et al. **Quebra de dormência em sementes de girassol silvestre utilizando ácido giberélico**. <https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/71810/1/ID-30971.pdf>, 2005.

RUPPENTHAL, V. et al. Densidades de semeadura de *Brachiaria brizantha* e seus efeitos sobre o consórcio de milho e incidência de plantas daninhas. **Anais do XXIX Reunião Brasileira de Fertilidade do Solo e Nutrição de Plantas**, v. 3, n. 23, p. 65–73, set. 2010.

RUPPENTHAL, V. et al. Densidades de semeadura de *Brachiaria brizantha* e seus efeitos sobre o consórcio de milho e incidência de plantas daninhas. **XXIX Reunião Brasileira de Fertilidade do Solo e Nutrição de Plantas**, v. 1, n. 3, p. 13–17, 2010.

SALVADOR, P. R.; POTTER, L.; ROCHA, M. G. Sward structure and nutritive value of alexandergrass fertilized with nitrogen. **Anais da Academia Brasileira de Ciências**, v. 88, n. 1, p. 385–395, 2016.

SILVA, A. A.; JAKEILATIS, A.; R., Ferreira L. Manejo de plantas daninhas no sistema integrado agricultura-pecuária. **UNIMAR**, v. 2, n. 23, p. 117–169, 2004.

SILVA, D. B. da et al. *Collaria oleosa* (Heteroptera: Miridae), uma praga potencial na cultura do trigo na região dos Cerrados. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 29, n. 12, p. 2007–2012, dez. 1994.

SOARES FILHO, C.V. Recomendações das espécies e variedades de brachiaria para diferentes composições. In: **SIMPÓSIO SOBRE O MANEJO DA PASTAGEM**. [S.l.]: FEALQ, 1994. v. 11, p. 25–47.

SOUZA, G. S. F. **Intensidade luminosas e profundidade de semeadura na emergência e desenvolvimento de espécies de plantas daninhas**. Dissertação (mathesis) — Faculdade de Ciências agrônômicas, Campus de Botucatu - São Paulo, fev. 2014.

TEIXEIRA, R. N.; VERSIGNASSI, J. R. **Colheita de sementes de *Brachiaria humidicola* pelo método de sucção**. [S.l.], 2010.

VALLE, C.B.; MILES, J.W. Melhoramento de gramíneas do gênero *Brachiaria*. In: FEALQ (Ed.). **Anais SIMPÓSIO SOBRE O MANEJO DA PASTAGEM**. [S.l.: s.n.], 1994. p. 1 a 24.

ZANUZO, M. R.; DIEZO, M.; MIRANDA, D. M. Análise de sementes de capim braquiária (*Brachiaria brizantha* cv . marandú ) em diferentes épocas de florescimento. **UNICIÊNCIAS**, v. 14, n. 2, p. 187–197, 2010.

ZIMMER, A. H. et al. Estabelecimento da pastagem anuais. **Recuperação e manejo de pastagens**, v. 1, n. 2, p. 48–49, 2008.

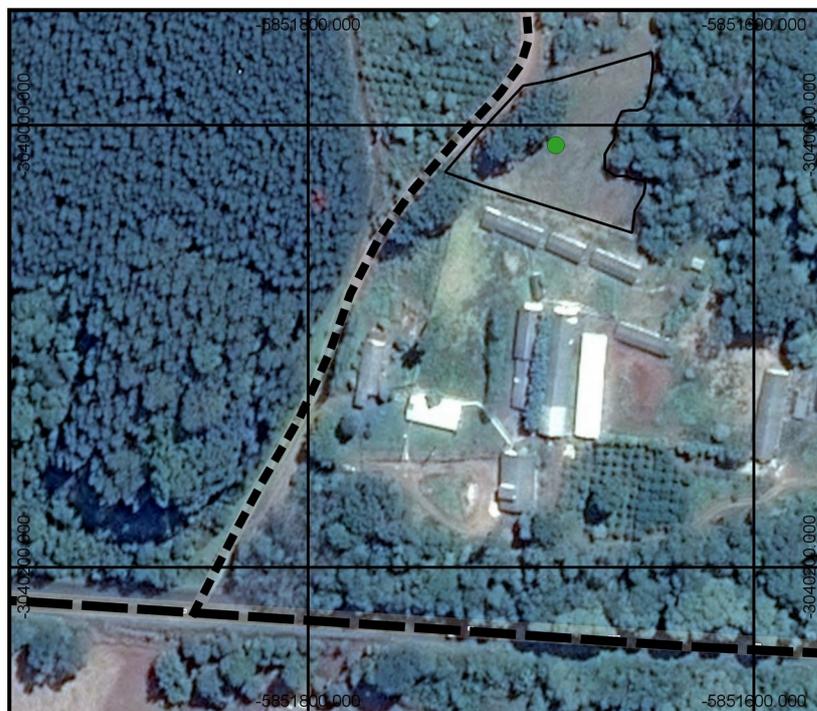
## ÍNDICE DE APÊNDICES E ANEXOS

<b>APÊNDICE A – Campo de produção de mudas de espécies forrageira, Mariópolis Paraná.....</b>	<b>65</b>
<b>ÂPENDICE B – Croqui do experimento.....</b>	<b>65</b>
.....	65
<b>APÊNDICE C – Laudo de análise do solo área experimental UTFPR Campus de Pato Branco-PR.....</b>	<b>66</b>
<b>APÊNDICE D – Características das plântulas emergidas aos 7 dias após a semeadura dos métodos (a) Semeadora de Fluxo Contínuo (SFC) (b) Semeadora de disco dosador (SDD) Semeadura a lanço+gradagem (SL+G) e (c) Semeadura a lanço (SL).....</b>	<b>67</b>
.....	67
<b>APÊNDICE E – Área de solo exposto e área coberta de palha após a semeadura dos métodos (a) semeadora de fluxo contínuo SFC (b) semeadora de dico dosador SDD (c) semeadura a lanço+gradagem SL+G e (d) semeadura a lanço SL.....</b>	<b>67</b>
<b>APÊNDICE F – Conjunto de peneiras laboratoriais utilizadas no processo de limpeza do papuã (a) e (b) peneira de furo oval de 4 e 2 mm de diâmetro; (c) e (d) peneiras de furo oblongo de 1 e 3 mm.....</b>	<b>68</b>
.....	68
<b>APÊNDICE G – Desenvolvimento horizontal de um perfilho de papuã semeado pelo método SDD com densidade de semeadura de 0,5 milhões de plantas por hectare.....</b>	<b>68</b>
.....	68

## APÊNDICES

APÊNDICE A – Campo de produção de mudas de espécies forrageira, Mariópolis Paraná.

Campo de reprodução de mudas forrageiras Mariópolis-PR



Sistema de referências de coordenadas SIRGAS 2000/UTM



Área total 3300 m<sup>2</sup>

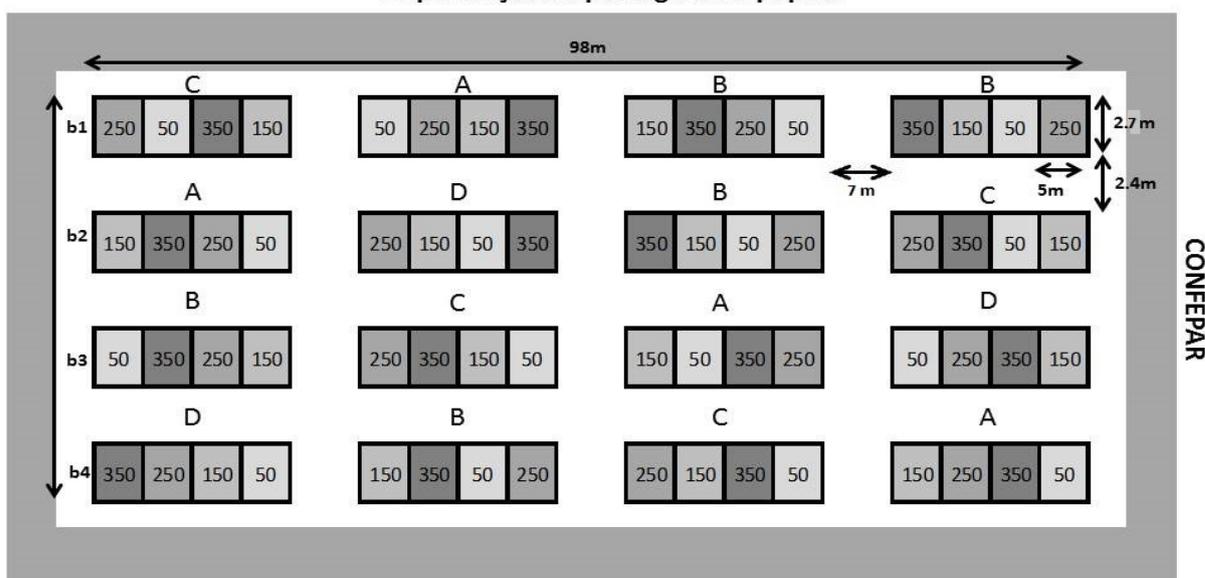
**Legenda**

- Via de acesso
- PR 280
- Campo de mudas
- Perímetro do campo de mudas



ÂPENDICE B – Croqui do experimento

Croqui do experimento – “Métodos de semeadura e densidades populacionais para implantação de pastagens de papuã.



- Legenda:**  
 A – Semeadura com dispositivo de fluxo contínuo  
 B – Semeadura com dispositivo de disco dosador  
 C – Semeadura a lanço + gradagem leve  
 D – Semeadura a lanço  
 50, 150, 250, 350 – Estandes de plantas por m<sup>2</sup>  
 ■ - Bordadura

CONFEPAR

## APÊNDICE C – Laudo de análise do solo área experimental UTFPR Campus de Pato Branco-PR

 Ministério da Educação Universidade Tecnológica Federal do Paraná Campus Pato Branco Coordenação de Agronomia	 Governo do Estado do Paraná Secretaria de Agricultura e Abastecimento Instituto Agronômico do Paraná
--	--

### Laudo de Análise de Solo

Solicitante : Cleiton Rafael Zanella	Laudo : 7778	Amostra:596
Endereço:	Data: 01/11/2017	
Propriedade: Área Exp. UTFPR - 26°10'S 52°41'O - - PR		
Talhão: 1 - 01	Profundidade: 0 a 20 cm	
Técnico: Pesquisa UTFPR	Nº Matrícula: 0	

Alto								
Médio								
Baixo								
Resultados	52,27	5,87	0,28	0,00	0,00	0,00	0,00	4,80
	MO gdm <sup>-3</sup>	P mgdm <sup>-3</sup>	K cmol <sub>c</sub> dm <sup>-3</sup>	Cu mgdm <sup>-3</sup>	Fe mgdm <sup>-3</sup>	Zn mgdm <sup>-3</sup>	Mn mgdm <sup>-3</sup>	pH CaCl <sub>2</sub>

OBS: K(mgdm<sup>3</sup>): 109,48

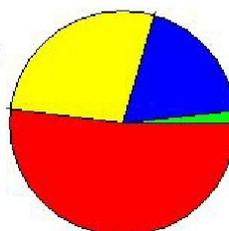
Alto								
Médio								
Baixo								
Resultados	5,50	0,09	7,79	4,10	2,80	7,18	47,96	1,24
	Índice SMP	Al <sup>3+</sup> cmol <sub>c</sub> dm <sup>-3</sup>	H+Al cmol <sub>c</sub> dm <sup>-3</sup>	Ca cmol <sub>c</sub> dm <sup>-3</sup>	Mg cmol <sub>c</sub> dm <sup>-3</sup>	SB cmol <sub>c</sub> dm <sup>-3</sup>	V (%)	Sat. Al (%)

Metodologias: M.O. por digestão úmida; P,K,Cu,Fe,Zn e Mn extraídos com solução de Mehlich - I; pH em<sub>c</sub>Ca.Cl 1:2,5  
Ca, Mg e Al trocáveis extraídos com KCl 1 mol L<sup>-1</sup>

#### Porcentagem dos valores em relação ao CTC

Valor do CTC = 14,97

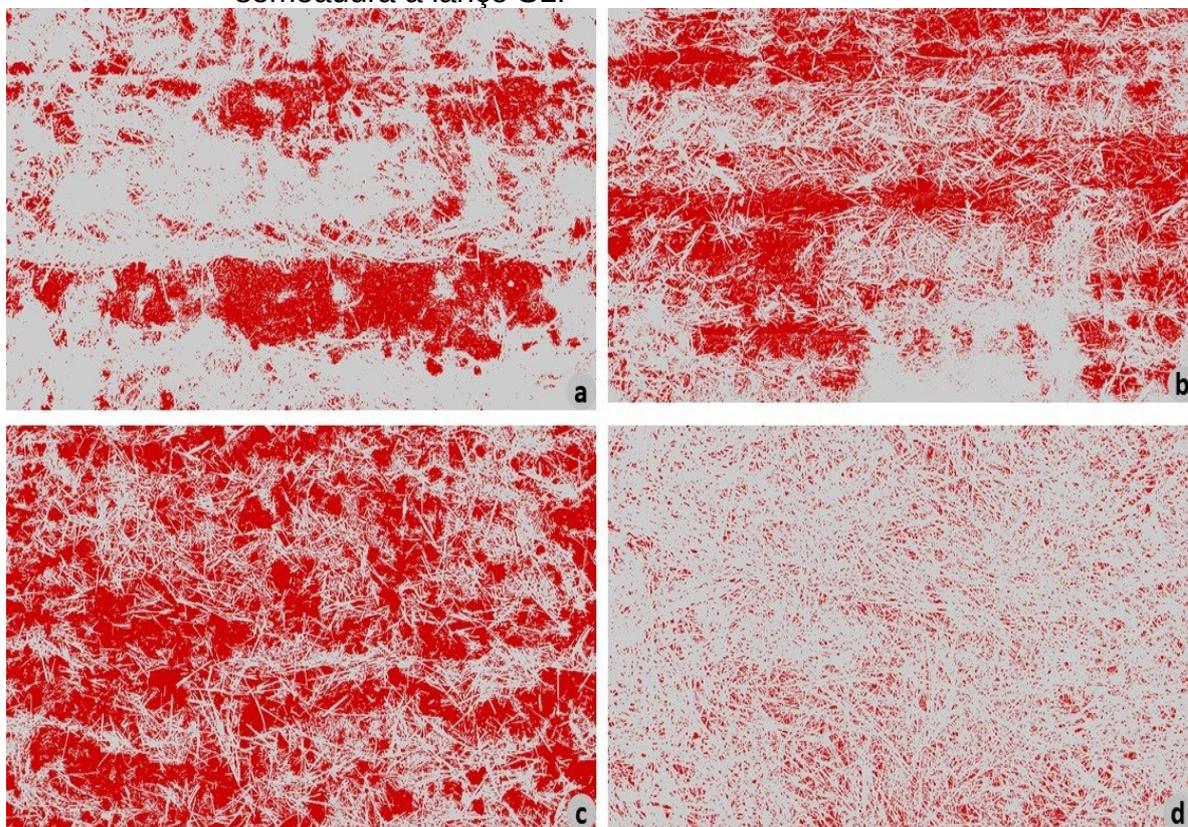
K : 1,87 %   
 Mg : 18,7 %   
 Ca : 27,39 %   
 H+Al : 52,04 % 



APÊNDICE D – Características das plântulas emergidas aos 7 dias após a semeadura dos métodos (a) Semeadora de Fluxo Contínuo (SFC) (b) Semeadora de disco dosador (SDD) Semeadura a lanço+gradagem (SL+G) e (c) Semeadura a lanço (SL).



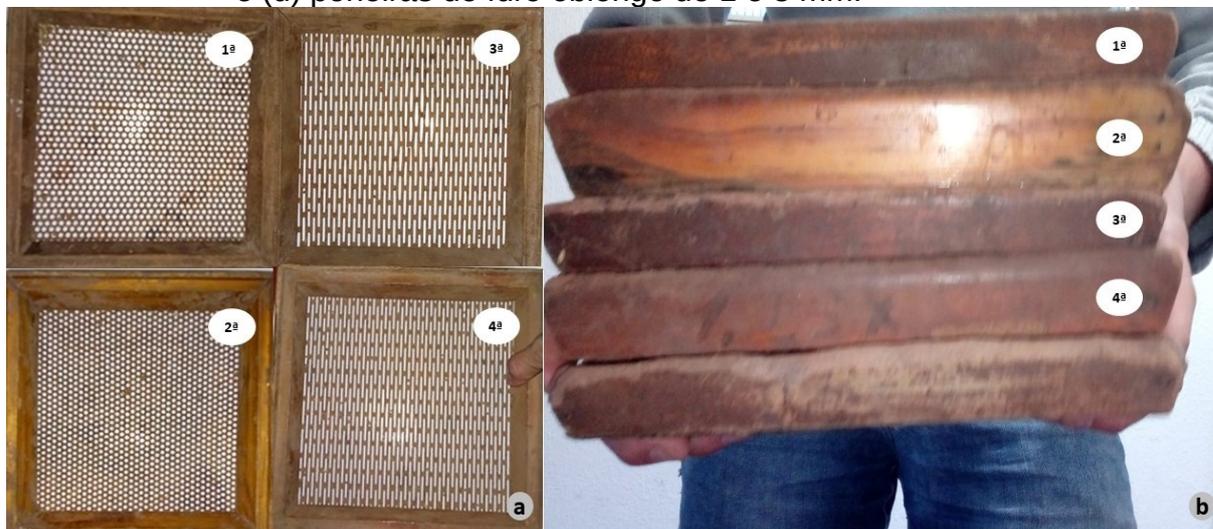
APÊNDICE E – Área de solo exposta e área coberta de palha após a semeadura dos métodos (a) semeadora de fluxo contínuo SFC (b) semeadora de dico dosador SDD (c) semeadura a lanço+gradagem SL+G e (d) semeadura a lanço SL.



Legenda:

- Área do solo exposta
- Área do solo com cobertura de palha

APÊNDICE F – Conjunto de peneiras laboratoriais utilizadas no processo de limpeza do papuã (a) e (b) peneira de furo oval de 4 e 2 mm de diâmetro; (c) e (d) peneiras de furo oblongo de 1 e 3 mm.



APÊNDICE G – Desenvolvimento horizontal de um perfilho de papuã semeado pelo método SDD com densidade de semeadura de 0,5 milhões de plantas por hectare.

