

UNIVERSIDADE FEDERAL DA FRONTEIRA SUL
CAMPUS ERECHIM
CURSO DE AGRONOMIA

ALEXSANDER JUNIOR SARTORI

**PRODUTIVIDADE DO MILHO EM SOLO ADUBADO COM DIFERENTES
FONTES DE DEJETOS LÍQUIDOS DE SUÍNOS APLICADOS SOBRE A
SUPERFÍCIE OU INCORPORADOS NO SULCO**

ERECHIM

2024

ALEXSANDER JUNIOR SARTORI

**PRODUTIVIDADE DO MILHO EM SOLO ADUBADO COM DIFERENTES
FONTES DE DEJETOS LÍQUIDOS DE SUÍNOS APLICADOS SOBRE A
SUPERFÍCIE OU INCORPORADOS NO SULCO**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao curso de Agronomia da Universidade Federal da Fronteira Sul – Campus Erechim, como parte das exigências para obtenção do título de Bacharel em Agronomia.

Orientador: Prof. Dr. Alfredo Castamann

ERECHIM

2024

Bibliotecas da Universidade Federal da Fronteira Sul - UFFS

Sartori, Alexsander Junior

PRODUTIVIDADE DO MILHO EM SOLO ADUBADO COM DIFERENTES FONTES DE DEJETOS LÍQUIDOS DE SUÍNOS APLICADOS SOBRE A SUPERFÍCIE OU INCORPORADOS NO SULCO / Alexsander Junior Sartori. -- 2024.

36 f.

Orientador: Prof. Dr. Alfredo Castamann

Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação) - Universidade Federal da Fronteira Sul, Curso de Bacharelado em Agronomia, Erechim,RS, 2024.

1. I- Adubação; II- Fertilidade do Solo; III- Nutrientes;. I. Castamann, Alfredo, orient. II. Universidade Federal da Fronteira Sul. III. Título.

Elaborada pelo sistema de Geração Automática de Ficha de Identificação da Obra pela UFFS com os dados fornecidos pelo(a) autor(a).

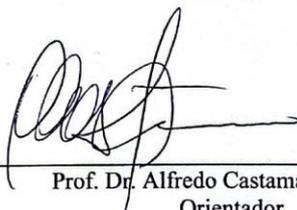
ALEXSANDER JUNIOR SARTORI

**PRODUTIVIDADE DO MILHO EM SOLO ADUBADO COM DIFERENTES
FONTES DE DEJETOS LÍQUIDOS DE SUÍNOS APLICADOS SOBRE A
SUPERFÍCIE OU INCORPORADOS NO SULCO**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao curso de
Agronomia da Universidade Federal da Fronteira Sul –
Campus Erechim, como parte das exigências para
obtenção do título de Bacharel em Agronomia.

Este trabalho de conclusão de curso foi defendido e aprovado pela banca em: 14/11/2024

BANCA EXAMINADORA



Prof. Dr. Alfredo Castamann – UFFS
Orientador



Prof. Dr. Bernardo Berenchtein – UFFS
Avaliador



Prof.ª Dra. Sandra Maria Maziero - UFFS
Avaliadora

Não há exemplo maior de dedicação do que a nossa família. À minha querida família, que tanto admiro, dedico o resultado do esforço realizado ao longo deste percurso. Ao meu querido e honrado avô, Faustino Sartori, que sempre incentivou e não mediu esforços para que eu pudesse chegar onde sempre desejei.

AGRADECIMENTOS

A conclusão deste trabalho é fruto de uma caminhada repleta de desafios, aprendizado e crescimento profissional. Nada teria sido possível sem o apoio, incentivo e contribuição de diversas pessoas, às quais gostaria de expressar minha mais profunda gratidão.

Primeiramente, agradeço a Deus, por me proporcionar saúde, força e sabedoria para superar cada etapa deste percurso.

Aos meus pais Oldair e Sandra, pelo amor incondicional, pelo exemplo de perseverança e por sempre acreditarem no meu potencial, mesmo nos momentos mais difíceis. A vocês, todo o meu amor e reconhecimento.

A minha irmã Bianca, pelo apoio e companheirismo de sempre, sua presença foi essencial.

A meus tios e tias, avôs e avós, por todo o amor, carinho e exemplo de vida que me proporcionaram ao longo dos anos. Vocês são uma fonte inesgotável de sabedoria, exemplo e bondade. Os valores que me transmitiram são inestimáveis e me guiaram não só neste trabalho, mas em todos os momentos da minha vida.

Quero também estender meus agradecimentos à minha namorada Cléciane e sua família, que me acolheram com tanto carinho. A generosidade e o amor que recebi de vocês foram essenciais para que eu pudesse me dedicar plenamente a este trabalho. Sou muito grato por todo o apoio e incentivo que me proporcionaram.

Aos meus amigos, que estiveram ao meu lado, oferecendo apoio e palavras significativas. A amizade de vocês foi essencial para que eu pudesse seguir em frente, mesmo nos momentos mais difíceis.

Ao meu orientador, Alfredo Castamann, pela paciência, dedicação e pelos valiosos ensinamentos. Sua orientação foi fundamental para o desenvolvimento deste trabalho, e sou grato por toda a experiência e conhecimentos compartilhados.

Aos professores e colegas da Universidade Federal da Fronteira Sul, que contribuíram para o meu crescimento acadêmico e pessoal ao longo desta jornada. Cada aula, cada momento, cada conselho foram importantes para a construção do meu conhecimento.

Por fim, agradeço a todos que, direta ou indiretamente, que contribuíram para a realização deste trabalho. O apoio de vocês foi indispensável, e sou eternamente grato por tudo.

Meu Muito obrigado!

“Cada indivíduo dedica tempo, energia, conhecimento...para cultivar a paz,
desenvolver o bem... de acordo com o caráter e valores que têm...”

“Com capricho, bem feito e na hora certa...”

(DIRCEU GASSEN)

PRODUTIVIDADE DO MILHO EM SOLO ADUBADO COM DIFERENTES FONTES DE DEJETOS LÍQUIDOS DE SUÍNOS APLICADOS SOBRE A SUPERFÍCIE OU INCORPORADOS NO SULCO

RESUMO

A alta demanda pela produção de suínos, vem ocasionando graves problemas ambientais, causados em grande parte, pelo excesso de dejetos gerados e distribuídos inadequadamente em locais que não possibilitam seu recebimento. A destinação incorreta dos dejetos preocupa principalmente, pela sua composição em macro e micronutrientes, que resulta na contaminação de recursos hídricos, tanto superficiais, quanto subsuperficiais. Em contrapartida, os dejetos líquidos de suínos (DLS), constituem-se em opção de adubação, dado seu baixo custo e disponibilidade de nutrientes, essenciais ao desenvolvimento de diversas culturas. A sua ampla utilização na agricultura compreende, entre variadas possibilidades, a adubação de lavouras produtoras de grãos, pastagens de animais, fruticultura, reflorestamento e recuperação de áreas degradadas, pelo fornecimento de macro e micronutrientes essenciais ao desenvolvimento das culturas. Frente á temática apresentada, desenvolveu-se este trabalho de conclusão do curso de Agronomia da Universidade Federal da Fronteira Sul – UFFS, tendo como objetivo principal avaliar qual o potencial dos dejetos líquidos de suínos, originado de animais em diferentes fases de crescimento, aplicados no sulco (incorporado) e sobre a superfície do solo, em influenciar a produtividade da cultura do milho (*Zea mays*). O delineamento experimental utilizado foi o Delineamento Blocos ao Acaso (DBA), contendo 8 tratamentos e 4 repetições, sendo elas: T1) DLS de Unidade produtora de leitões (UPL) aplicados no sulco, T2) DLS de UPL aplicados sobre a superfície, T3) DLS de creche aplicados no sulco, T4) DLS de creche aplicados sobre a superfície, T5) DLS de animais em fase de terminação aplicados no sulco, T6) DLS de animais em fase de terminação aplicados sobre a superfície, T7) Controle (sem nada), T8) Controle (sem nada). Os dados obtidos no experimento realizado a campo, foram submetidos a análise de variância e testes de comparação de médias, pelo Teste de Tukey a 5% de probabilidade de erro, com o auxílio do software de análises estatísticas). Constatou-se que o DLS em fase de Terminação, quando aplicado no sulco (incorporado), proporcionou resultados superiores aos demais DLS, aumentando a produtividade da cultura do milho.

Palavras chaves: Adubação; Fertilidade do solo; *Zea mays*; Nutrientes;

MAIZE PRODUCTIVITY IN SOIL FERTILIZED WITH DIFFERENT SOURCES OF LIQUID SWINE MANURE APPLIED ON THE SURFACE OR INCORPORATED INTO THE FURROW

ABSTRACT

The high demand for swine production has caused serious environmental problems, largely due to the excess of waste generated and distributed inappropriately in areas unable to properly receive it. The incorrect disposal of manure is a major concern due to its macro and micronutrient composition, which results in the contamination of both surface and subsurface water resources. On the other hand, liquid swine manure (DLS - dejetos líquidos de suínos) is an option for fertilization, given its low cost and the availability of nutrients, which are essential for the development of various crops. Its widespread use in agriculture includes, among other things, the fertilization of grain-producing crops, animal pastures, fruit-growing, reforestation and the recovery of degraded areas, by supplying macro and micronutrients that are essential for crop development. In view of the theme presented, this study was conducted as a part of the conclusion of the Agronomy course at the Federal University of the Southern Frontier (UFFS - Universidade Federal da Fronteira Sul). The main objective was to assess the potential of liquid swine manure, originating from animals at different stages of growth, applied in the furrow (incorporated) and on the soil surface, to influence the productivity of the maize crop (*Zea mays*). The experimental design used was the Randomized Block Design (DBA - Delineamento Blocos ao Acaso), containing 8 treatments and 4 replications: T1) DLS from the piglet production unit (UPL - Unidade produtora de leitões) applied in the furrow, T2) DLS from the UPL applied on the surface, T3) DLS from the nursery applied in the furrow, T4) DLS from the nursery applied on the surface, T5) DLS from animals in the finishing phase applied in the furrow, T6) DLS from animals in the finishing phase applied on the surface, T7) Control (with nothing), T8) Control (with nothing). The data obtained in the field experiment was subjected to analysis of variance and mean comparison tests, using the Tukey test at a 5% probability of error, with the aid of the statistical analysis software. It was found that the DLS in the Termination phase, when applied in the furrow (incorporated), provided superior results to the other DLS, increasing the productivity of the corn crop.

Key words: Fertilization; Soil fertility; *Zea mays*; Nutrients;

LISTA DE FIGURAS

- Figura 1** - Médias mensais de temperatura entre os meses de janeiro a junho de 2024. 24
- Figura 2** – Precipitação pluviométrica entre os meses de janeiro a junho de 2024. 25
- Figura 3** – Análise de solo da área onde foi realizado o trabalho de pesquisa a campo. 37

LISTA DE TABELAS

Tabela 1- Atributos químicos do solo na camada de solo de 0 – 10 cm, da área onde o trabalho foi conduzido.	20
Tabela 2- Altura de plantas em função dos DLS de diferentes fases de crescimento dos suínos.	26
Tabela 3 - Altura de plantas em função de diferentes formatos de aplicação de DLS.	26
Tabela 4 - Total de plantas emergidas/metro linear em função dos DLS de diferentes fases de crescimento dos suínos.	27
Tabela 5 - Total de plantas emergidas/metro linear em função de diferentes formatos de aplicação de DLS.	27
Tabela 6 - Diâmetro da base do colmo do milho em função da origem das diferentes fontes de DLS, obtidos de diferentes fases de crescimento dos suínos.	28
Tabela 7- Diâmetro da base do colmo do milho em função de diferentes formatos de aplicação de DLS.	29
Tabela 8 - Altura de inserção de espigas em função dos DLS de diferentes fases de crescimento dos suínos.	29
Tabela 9 - Altura de inserção de espigas em função de diferentes formatos de aplicação de DLS.	30
Tabela 10 – Comprimento de espigas do milho em função das diferentes fontes de DLS e das diferentes formas de aplicação.	30
Tabela 11 - Grãos por fileira em função dos DLS de diferentes fases de crescimento dos suínos.	31
Tabela 12 - Grãos por fileira em função de diferentes formatos de aplicação de DLS.	31
Tabela 13 - Produtividade final em função dos DLS de diferentes fases de crescimento dos suínos.	32
Tabela 14 - Produtividade final em função de diferentes formatos de aplicação de DLS.	33

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

DLS	Dejetos líquidos de suínos
UPL	Unidade Produtora de Leitões
SISVAR	Programa de Análises Estatísticas
UFLA	Universidade Federal de Lavras
UFFS	Universidade Federal da Fronteira Sul
INMET	Instituto Nacional de Meteorologia
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
Ha	Hectare
Zn	Zinco
Cu	Cobre
Macro	Macronutrientes (Nutrientes exigidos em maiores quantidades)
Micro	Micronutrientes (Nutrientes exigidos em menores quantidades)
sc	Sacas

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO.....	15
2	REFERENCIAL TEÓRICO	17
2.1	O desenvolvimento da suinocultura no brasil e sua viabilidade econômica.....	17
2.1.1	Aspectos relativos à atividade da suinocultura	18
2.2	Dejetos de suínos: composição e manejo no solo.....	18
3	MATERIAL E MÉTODOS	20
3.1	Local.....	20
3.2	Período experimental	20
3.3	Tratamentos	21
3.4	Delineamento experimental	21
3.5	Manejos gerais	21
3.6	Variáveis analisadas.....	22
3.7	Materiais utilizados e metodologias	22
3.8	Análises estatísticas	23
4	RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	24
4.1	Altura de plantas	26
4.2	Avaliação do número de plantas por metro	27
4.3	Avaliação do número de espigas por planta;	28
4.4	Avaliação do diâmetro da base do colmo (mm);	28
4.5	Avaliação da altura de inserção de espigas (m);.....	29
4.6	Avaliação do comprimento de espigas (cm);.....	30
4.7	Avaliação do número de grãos/fileira;.....	31
4.8	Produtividade final em (kg) por parcela e em kg por hectare.....	32
5	CONCLUSÃO.....	34
	ANEXOS.....	36

1 INTRODUÇÃO

O presente trabalho aborda a utilização dos dejetos líquidos provenientes da produção de suínos em diferentes fases de crescimento, como insumo potencializador da produtividade da cultura do milho. Este trabalho justifica-se na necessidade de otimização do emprego destes dejetos, abundantemente produzidos na região, como fertilizantes, bem como para ampliação de pesquisas e produções na área.

A suinocultura é uma atividade agrícola disseminada na região sul do Brasil, especialmente em razão das condições geográficas e de relevo, das propriedades rurais constituídas neste território. Além disso, contribuiu com essa disseminação o fomento das cooperativas para o desenvolvimento da atividade no contexto local (IBGE, 2024).

A cultura do milho (*Zea mays*) é considerada uma das maiores commodities do país, enaltecendo sua importância na produção de grãos, prevendo uma safra no ano de 2024 de aproximadamente 115,6 milhões de toneladas do grão, contribuindo essencialmente na alimentação de animais, indústria alimentícia e na produção de biocombustíveis (etanol). As principais regiões produtoras são o Centro-Oeste, Sul e o Sudeste, com destaque aos estados do Mato Grosso, Paraná, Rio Grande do Sul, Goiás, Mato Grosso do Sul e São Paulo (CONAB, 2024).

Ante o exposto, este estudo visa explorar os diferentes aspectos que constituem este campo de estudo. Neste contexto, o uso de dejetos líquidos gerados de diferentes fases de crescimento dos suínos, como fertilizante, na cultura do milho, aplicada no sulco e na superfície do solo, compreende o tema central desta pesquisa.

Neste viés, o objetivo geral deste trabalho foi concebido sob a intenção de avaliar o potencial do uso de dejetos líquidos de suínos de diferentes fases de crescimento dos animais, aplicados no sulco ou na superfície do solo, com o objetivo de avaliar o efeito destes, nas diferentes formas de aplicação, sobre a produtividade da cultura do milho. Em complementação ao objetivo geral, apresenta-se os objetivos específicos: Avaliação da Altura de planta (m); Avaliação do número de plantas por metro; Avaliação do número de espigas por planta; Avaliação do diâmetro de colmo (mm); Avaliação da altura de Inserção de espiga (m); Avaliação do comprimento de espigas (centímetros); Avaliação do número de grãos por fileira; Produtividade final (g) por parcela e (kg) por hectare.

Nesta direção, dadas as considerações iniciais, levanta-se o seguinte problema de pesquisa: Como potencializar a utilização dos dejetos líquidos de suínos, no rendimento e produtividade da cultura do milho, na região Oeste de Santa Catarina e Alto Uruguai Gaúcho.

Assim sendo, visando dialogar com os aspectos apresentados, o encaminhamento desta pesquisa configura-se de caráter qualitativo bifatorial, embasado na pesquisa de campo.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 O DESENVOLVIMENTO DA SUINOCULTURA NO BRASIL E SUA VIABILIDADE ECONÔMICA

O constante crescimento de novos mercados consumidores, aliados a novas tecnologias de produção intensiva de suínos, vem modificando e incluindo novos métodos de manejo na produção animal com maior qualidade de carne em um menor espaço de tempo. O uso de tecnologias adequadas possibilita o melhor condicionamento e aperfeiçoamento da produção nas granjas. A ampliação desta atividade junto as pequenas propriedades, ocorre em grande parte pela condição dos terrenos, que não oferecem possibilidade para realização de outro modelo econômico produtivo. Ademais, a declividade dos terrenos viabiliza a produção de uma grande quantidade de animais em um menor espaço de área destinada na propriedade, gerando uma lucratividade considerável.

No Brasil, evidencia-se, que o principal método de produção dos animais, configura-se através de cooperativas, que possibilitam a integração do associado realizando a industrialização do produto e a comercialização deste no mercado interno e externo. Este modelo produtivo repassa ao produtor responsabilidades na criação dos animais, remunerando-os por cada animal produzido e destinado a cooperativa. Este método possibilita agregar maior valor ao produto final, sendo que a produção se organiza de acordo com as fases de desenvolvimento do animal - Unidade Produtora de Leitões (UPL), creche e terminação. A fase de UPL é essencial para determinar um estabelecimento base para o crescimento saudável e eficiente dos leitões. Um manejo adequado nesta fase, incluindo métodos de manejo de nutrição, cuidados com a saúde dos animais, ambiente controlado e monitoramento constante, é fundamental para o sucesso desta fase. A atenção a esses detalhes pode minimizar e determinar que problemas futuros sejam controlados e garantir que os animais atinjam seu máximo potencial de crescimento. Nesta fase, ocorre o nascimento dos leitões em baias coletivas ou também chamadas de gaiolas maternidades, sendo amamentados até os 28 dias de idade, com peso médio de desmame de 5 - 8 kg/animal. Após a desmama dos animais, os mesmos são realocados para outra pocilga, denominada fase de creche, criados até os 63 dias de idade até atingirem aproximadamente de 23 - 25 kg de peso vivo médio. A última fase de criação dos suínos é denominada fase de terminação ou também conhecida como fase de

engorda, possibilitando que os animais atinjam peso médio final de 100 kg em 105 – 140 dias (Ferreira, 2017).

2.1.1 Aspectos relativos à atividade da suinocultura

A alta demanda pela produção de suínos vem ocasionando graves problemas ambientais, causados em grande parte pelo excesso de dejetos gerados e distribuídos inadequadamente em locais que não possibilitam este recebimento. Estes dejetos constituem-se principalmente por fezes, urina, água de bebedouros, processos de limpeza, alimentação (ração), dentre outros componentes que compreende o sistema de criação. A suinocultura é considerada como uma atividade que apresenta um alto potencial poluidor, principalmente de rios, desaguadores, águas superficiais e subsuperficiais, destinadas ao abastecimento de inúmeras propriedades rurais, que necessitam da água para a manutenção das atividades. (Castamann, 2005).

A destinação incorreta dos dejetos preocupa, principalmente, pela sua composição em macro e micronutrientes, que pode resultar na contaminação de lençóis freáticos e águas superficiais. Esta contaminação pode causar o fenômeno da eutrofização, em que a água, constituída de substâncias oriundas de resíduos de dejetos de suínos - DLS ¹ é conduzida e drenada até as camadas mais profundas dos lençóis freáticos, resultando em contaminações de águas subterrâneas e acumulações de micronutrientes como o Calcio, Sódio, Magnésio, Manganês e Ferro, com foco principalmente no Cobre e Zinco (Barros *et al.*, 2019).

Em contrapartida, os DLS constituem-se em opção de adubação orgânica, dado seu baixo custo e a disponibilidade de nutrientes, essenciais ao desenvolvimento de diferentes culturas. A sua utilização na agricultura compreende a adubação de áreas produtoras de grãos, pastagens, frutíferas, espécies florestais e áreas degradadas (Corrêa *et al.*, 2011).

2.2 DEJETOS DE SUÍNOS: COMPOSIÇÃO E MANEJO NO SOLO

A distribuição do DLS pode ser realizada de duas maneiras, sendo elas: a deposição com aplicação em superfície e por meio de máquinas e distribuidores específicos para este modelo de distribuição e por injeção direta no solo. A injeção direta no solo poderá ocorrer através do uso de tecnologias que possibilitam a deposição do dejetos próximo da linha de semeadura ou

¹ Neste texto a expressão “Dejetos de Suínos” será indicada pela sigla DLS.

nas entre linhas, e também por meio da aplicação via sistema de fertirrigação, mais comumente utilizado em áreas de pastejo rotacionado na bovinocultura, ovinocultura e demais atividades.

O método mais utilizado nas propriedades produtoras de suínos é o método de aplicação sobre a superfície ou também conhecido como aplicação aérea. Este método consiste na coleta do dejetos na esterqueira (lagoa de decantação) e posteriormente aplicação no solo de maneira variável a depender de alguns fatores, tais como: a quantidade disponível do material, a demanda da cultura e as propriedades química, física e biológica do solo, tendo em vista possíveis alterações na composição do dejetos por processos de lixiviação, eutrofização e volatilização (Barros *et al.*, 2019).

As maiores dificuldades frequentemente evidenciadas na aplicação dos DLS, encontra-se na definição da dose de aplicação em relação as quantidades requeridas pelas culturas, tendo em vista que o DLS possui diferentes concentrações de nutrientes. Nestes termos, a quantidade de macro e micronutrientes dos DLS, altera a quantidade expressa em volume do produto que deverá ser aplicado no solo, em razão da sua concentração. Segundo (Barros *et al.*, 2019), a aplicação em superfície resulta em maiores perdas por condições ambientais quando comparado com a aplicação no sulco, realizada na semeadura ou por equipamentos que depositam o mesmo no solo através de sulcadores. A aplicação via sulco, evita a perda dos nutrientes pelo processo de volatilização², ocasionando um melhor aproveitamento destes por parte das plantas, resultando na melhora da qualidade do desenvolvimento radicular, no crescimento do colmo, na concentração de nutrientes nas folhas, na melhoria da qualidade vegetativa e reprodutiva, na ampliação da produção de grãos por planta, e conseqüentemente gerando uma maior produtividade das culturas.

Segundo (Konzen, 2005), a utilização do DLS aplicado ao solo ou via sistema de fertirrigação, possibilita, dependendo das quantidades disponíveis de nutrientes, a diminuição ou até mesmo a substituição parcial da adubação mineral, que é prejudicial ao solo e aos microorganismos presentes no ambiente de produção. Devido ao seu baixo custo de produção, torna-se uma opção muito eficaz de adubação, possibilitando a utilização mais constante e com maior disponibilidade, aumentando o ganho do produtor, através da obtenção de um produto mais rentável e com melhor aproveitamento dos resíduos.

² Volatilização é o processo de reduzir-se o que é sólido ou líquido em gás ou vapor.

3 MATERIAL E MÉTODOS

3.1 LOCAL

O experimento foi estabelecido na Área Experimental do Curso de Agronomia, localizado na Universidade Federal da Fronteira Sul (UFFS), Campus Erechim/RS, conduzido na época da safrinha do ano de 2024, durante os meses de janeiro a junho do mesmo ano. O solo da área experimental é denominado como um Latossolo Vermelho Aluminoférrico típico, sendo caracterizado por ser um solo profundo, bem drenado, com horizonte B latossólico, de coloração vermelha escura, unidade de mapeamento Erechim (Streck *et al.*, 2018). Sua textura é caracterizada como argilosa, possuindo 49% de teor argila no perfil. A saturação por bases (V%) é considerada baixa, caracterizando-se em 46,92% na camada de 0-10 cm do solo (Prezotti e Guarçoni (2013). As principais características químicas do solo mencionado acima, serão apresentadas conforme a tabela 1 a seguir.

Tabela 1 - Atributos químicos do solo na camada de solo de 0 – 10 cm, da área onde o trabalho foi conduzido.

pH	SMP	MO	argila	P	K	Ca	Mg	Al	H+Al	CTC _{pH7}
		-- % (m/v) --	-- mg dm ⁻³ --	----- cmolc dm ⁻³ -----						
4,79	5,47	4	49	3,8	137	28,5	16,1	23,3	8,01	15,09

pH: pH do solo em água; SMP: pH do solo em solução tamponada; MO: matéria orgânica; P: fósforo disponível; K⁺: potássio disponível; Ca²⁺: cálcio trocável; Mg²⁺: magnésio trocável; Al³⁺: acidez trocável; H+Al: acidez potencial; CTC_{pH7}: capacidade de troca de cátions a pH 7,0.

Fonte: Elaborado pelo autor, Erechim (2024).

O clima do local de cultivo é classificado como Cfa (Clima temperado úmido com verão quente), conforme classificação de Köppen, apresentando chuvas bem distribuídas durante o ano (Rossato, 2011).

3.2 PERÍODO EXPERIMENTAL

O trabalho desenvolveu-se durante a safrinha (2° safra) do ano agrícola de 2024, no período de 09/01/2024, quando se realizou a semeadura do milho, até o dia 09/06/2024, quando se efetivou a colheita do material, totalizando um ciclo de aproximadamente 150 dias.

3.3 TRATAMENTOS

T1) DLS de Unidade produtora de leitões (UPL) aplicados no sulco, **T2)** DLS de Unidade produtora de leitões (UPL) aplicados sobre a superfície, **T3)** DLS de animais em fase de creche aplicados no sulco, **T4)** DLS de animais em fase de creche aplicados sobre a superfície, **T5)** DLS de animais em fase de terminação aplicados no sulco, **T6)** DLS de animais em fase de terminação aplicados sobre a superfície, **T7)** Controle (sem aplicação), **T8)** Controle (sem aplicação).

3.4 DELINEAMENTO EXPERIMENTAL

O delineamento utilizado no experimento foi o DBC (Delineamento Blocos ao Acaso). Foram demarcados 4 blocos com 8 tratamentos cada, totalizando 32 parcelas experimentais. As parcelas experimentais foram determinadas em 4,5 m² (3 metros de comprimento por 1,5 metros de largura). O arranjo dos tratamentos foi em esquema fatorial, sendo um dos fatores analisados a classe e característica do dejetos utilizado e o outro a forma de aplicação do mesmo.

A dose utilizada de dejetos líquido de suínos foi equivalente a 50 m³/ha, ou equivalente a 5 litros/m². A mesma quantidade de dejetos foi distribuída em todas as unidades experimentais, a exceção das parcelas controles (sem aplicação de DLS). Utilizando 5 litros de dejetos líquidos de suínos por metro quadrado de área, e obtendo um total de 4,5 m² por parcela, compreende-se um total equivalente a 22,5 litros de dejetos/parcela, sendo assim, dividindo os 22,5 litros em 3 linhas por parcela, conclui-se a necessidade de deposição ao solo de 7,5 litros de dejetos em cada linha de cultivo semeada.

3.5 MANEJOS GERAIS

Dentre os manejos gerais utilizados para implementação do trabalho, destaca-se a dessecação da área para a implementação da cultura a qual foi realizada utilizando o ingrediente ativo glifosato na dose de 2,5 litros/ha + Atrazina 5 litros/ha como pós-emergentes. Durante o ciclo da cultura foi realizada a aplicação de inseticidas Acefato Nortox (Acefato) e Connect (Imidacloprido + Beta-ciflutrina), associado ao biológico Dipel (*Bacillus thuringiensis*) em conjunto com o produto Mesopel (*Beauveria bassiana* + *Metarhizium anisopliae*), para o

controle de cigarrinha-do-milho (*Dalbulus maidis*) e percevejo marrom (*Diceraeus spp.*), as quais foram as pragas que principalmente ocasionaram danos a cultura, juntamente com a lagarta *Spodoptera frugiperda*, também conhecida como lagarta-do-cartucho do milho, mas que ocasionou maiores danos no final do ciclo de desenvolvimento da cultura. Visando o manejo de doenças, realizou-se duas aplicações do fungicida nativo (Trifloxistrobina + Tebuconazol), visando o controle do complexo de manchas, cercosporiose do complexo de ferrugens.

3.6 VARIÁVEIS ANALISADAS

As principais variáveis analisadas no trabalho de pesquisa foram a emergência de plântulas /metro linear, altura de plantas (metros), altura de inserção de espigas (metros), diâmetro da base do colmo (milímetros), comprimento das espigas (centímetros), quantidade de grãos/fileira, produtividade final em kg ha^{-1} , em plantas colhidas na área útil total de cada parcela. Para a determinação de algumas variáveis analisadas durante a realização do trabalho, necessitou-se da utilização de uma trena (fita métrica) a qual se fez necessária para a realização de contagem do número de plântulas emergidas por metro, altura de plantas, altura de inserção de espiga e comprimento das espigas, com isso, também se fez necessário, a utilização do paquímetro digital para identificar a medida de diâmetro da base do colmo das plantas que foram analisadas. Por fim, ao final do desenvolvimento do trabalho de campo, tornou-se necessário a utilização da balança digital para a pesagem das amostras de produtividade da cultura e análises finais do trabalho realizado.

3.7 MATERIAIS UTILIZADOS E METODOLOGIAS

O presente trabalho, foi desenvolvido durante o ciclo de crescimento da cultura do milho, híbrido FS 670 PWU, da marca comercial Forseed Sementes, material este, de ciclo precoce, de ampla adaptação a janelas de semeadura de diferentes regiões, possuindo alta sanidade de grãos e qualidade de colmo. A semeadura do material realizou-se de modo manual, com auxílio de uma semeadora de precisão para a abertura do sulco de semeadura e demarcação das linhas, depositando-se ao solo 3 sementes/metro linear aproximadamente. Antecedendo a semeadura, 1 semana antes da implantação da cultura, realizou-se a aplicação do DLS nas parcelas

experimentais, divididas entre aplicação no sulco e aplicação em superfície, com o auxílio de um regador para a deposição do DLS. Ao final do ciclo de desenvolvimento da cultura, a colheita foi realizada manualmente, colhendo toda a quantidade de plantas de milho presentes e estabelecidas na parcela experimental, e armazenadas em pacotes plásticos para posteriores análises necessárias na pós-colheita dos grãos como a pesagem das amostras e determinação do teor de umidade dos grãos.

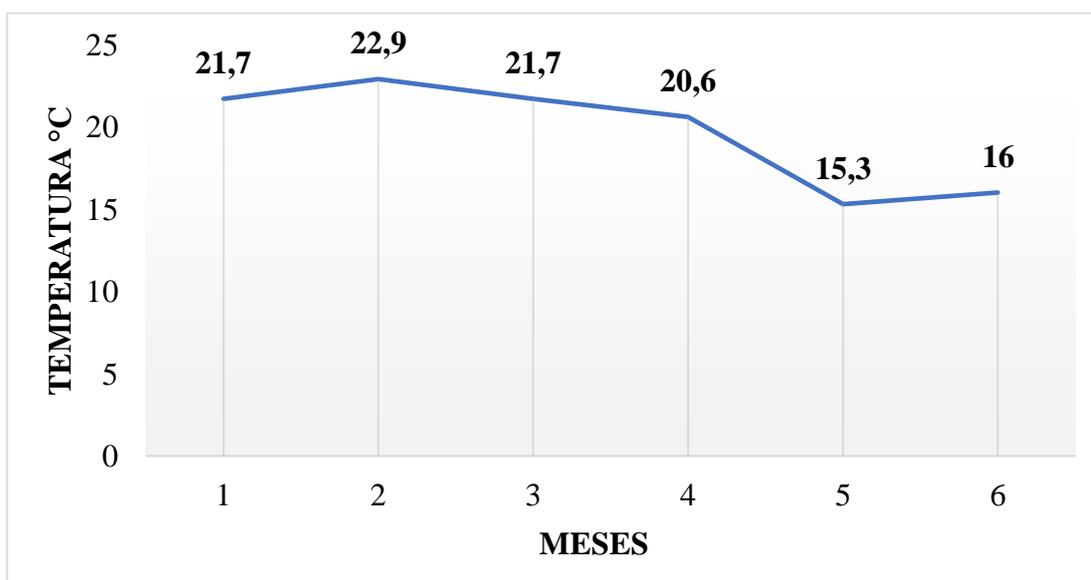
3.8 ANÁLISES ESTATÍSTICAS

Após a conclusão do processo experimental da pesquisa, houve a necessidade de sistematizar os dados coletados para realização da análise estatística com o auxílio do programa de análise estatística SISVAR (Ferreira, 2011). Os resultados obtidos foram submetidos á análise de variância e testes de comparação de médias, segundo o teste de Tukey a 5% de probabilidade de erro.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

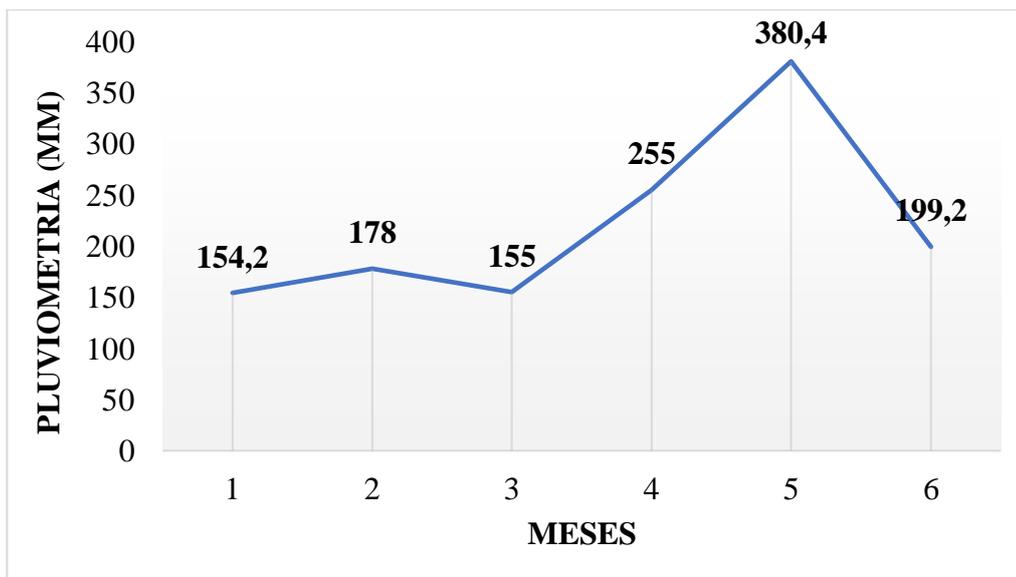
Previamente a análise e discussão dos resultados, considerou-se relevante destacar as médias de temperatura e precipitação pluviométrica durante o ciclo da cultura. Durante o período dos meses de janeiro a junho do ano de 2024, segundo o (INMET, 2024), a média de temperatura ficou em 19,7°C, temperatura essa considerada ainda abaixo do ideal para o desenvolvimento da cultura do milho que é de 24° a 30°C (EMBRAPA, 2008), mas com um aumento na temperatura durante os meses de janeiro a março e declínio até o mês de junho, o qual foi o mês de colheita da cultura do milho safrinha (Figura 1). A temperatura está relacionada com o potencial de germinação, onde temperaturas inadequadas podem ocasionar danos na parede celular e em diversas funções fisiológicas de desenvolvimento da semente, possibilitando uma diminuição de velocidade de germinação e conseqüentemente alteração estabelecimento inicial das plantas (Silva e Nepomuceno, 2021).

Figura 1 - Médias mensais de temperatura entre os meses de janeiro a junho de 2024.



Fonte: Adaptado de INMET – Instituto Nacional de Meteorologia (2024).

Observa-se na figura 2, a precipitação pluviométrica durante o período de cultivo da cultura do milho, entre os meses de janeiro a junho do presente ano (INMET, 2024).

Figura 2 – Precipitação pluviométrica entre os meses de janeiro a junho de 2024.

Fonte: Adaptado de INMET – Instituto Nacional de Meteorologia (2024).

A quantidade de água requerida pela cultura do milho durante seu ciclo de produção varia, com a fase de cultivo, o clima e as condições de solo disponíveis de cultivo. Estima-se que a cultura apresente necessidade hídrica por ciclo de aproximadamente 400 a 700 mm dependendo da região de cultivo e das características das cultivares (Albuquerque e Resende, 2007).

Ressaltando os dados obtidos para a cidade de Erechim/RS ocorreu um total acumulado de 1.321 mm ao longo de todo o ciclo da cultura, considerando um período muito chuvoso e de pouca disponibilidade luminosa para a cultura, resultando em prejuízos significativos a produção (INMET, 2024).

A perda de nutrientes presentes no solo através do processo de lixiviação, além de prejudicar a produtividade das culturas, representa um desperdício de fertilizantes. Estes nutrientes perdidos pelo processo de lixiviação, podem ainda contribuir para a poluição de águas subterrâneas, causando a eutrofização de rios e lagos, principalmente pelo acúmulo de nutrientes (Sangoi et al., 2003).

4.1 ALTURA DE PLANTAS

Em relação à altura de plantas de milho em função das diferentes fontes de DLS, os resultados não diferiram significativamente entre si, indicando que a diferença entre as alturas não ocorreu em função dos tratamentos testados (Tabela 2). Isto pode indicar que a altura de plantas pode ser mais influenciada pelo padrão genético da cultura do que pela nutrição.

Tabela 2- Altura de plantas em função dos DLS de diferentes fases de crescimento dos suínos.

DEJETOS	ALTURA (m)
TERMINAÇÃO	1,12 ^{ns}
CRECHE	1,12
CONTROLE	1,04
UPL	0,99
C.V. % ² : 13,09	

ns: Não significativo segundo teste de Tukey ($p < 0,05$). ² C.V. (%): Coeficiente de variação.

Fonte: Elaborado pelo autor, Erechim (2024).

A altura de plantas foi influenciada pelas diferentes formas de aplicação de DLS (Tabela 3), independentemente da fonte de dejetos. Os resultados indicam que a aplicação do DLS na superfície foi mais eficaz em promover o crescimento das plantas em termos de altura, em comparação com a aplicação no sulco. Possivelmente a menor perda de nutrientes por volatilização, especialmente pelo nitrogênio, influenciou esse efeito, independente da fonte de dejetos utilizada. Ressalta-se que o nitrogênio pode ser perdido pelo processo de volatilização quando o DLS é aplicado em superfície, conforme afirma (Barros *et al.*, 2019).

Tabela 3 - Altura de plantas em função de diferentes formatos de aplicação de DLS.

FORMA DE APLICAÇÃO	ALTURA (m)
SUPERFÍCIE	1,15 a
SULCO	0,98 b
C.V. (%) ² : 13,09	

¹Médias seguidas de letras minúsculas diferentes na coluna diferem entre si pelo teste de Tukey ($p < 0,05$). ² C.V. (%): Coeficiente de variação.

Fonte: Elaborado pelo autor, Erechim (2024).

4.2 AVALIAÇÃO DO NÚMERO DE PLANTAS POR METRO

O total de plantas emergidas/metro linear não foram influenciadas pelas diferentes fontes e pelas diferentes formas de aplicação dos DLS (Tabelas 4 e 5). Segundo (Munari, 2017), os DLS oriundos da produção dos suínos, por sua elevada quantidade em macro e micronutrientes presentes na sua composição. Os elementos Zn e o Cu são os que possuem maior tendência de acúmulo em áreas que recebem seguidas aplicações dos DLS, e podem acarretar em uma possível diminuição da germinação de plantas.

Tabela 4 - Total de plantas emergidas/metro linear em função dos DLS de diferentes fases de crescimento dos suínos.

DEJETO	PLANTAS EMERGIDAS/METRO LINEAR
CONTROLE	4,50 ^{ns}
UPL	3,75
TERMINAÇÃO	3,62
CRECHE	3,37
C.V. (%) ² : 26,15	

ns: Não significativo segundo teste de Tukey ($p < 0,05$). ² C.V. (%): Coeficiente de variação.

Fonte: Elaborado pelo autor, Erechim (2024).

O total de plantas emergidas por metro/linear em função das diferentes formas de aplicação dos DLS constam na Tabela 5, contudo as formas de aplicação não influenciaram os resultados obtidos.

Tabela 5 - Total de plantas emergidas/metro linear em função de diferentes formatos de aplicação de DLS.

FORMA DE APLICAÇÃO	PLANTAS EMERGIDAS/METRO LINEAR
SULCO	3,81 ^{ns}
SUPERFÍCIE	3,81
C.V. (%) ² : 26,15	

ns: Não significativo segundo teste de Tukey ($p < 0,05$). ² C.V. (%): Coeficiente de variação.

Fonte: Elaborado pelo autor, Erechim (2024).

4.3 AVALIAÇÃO DO NÚMERO DE ESPIGAS POR PLANTA

A média geral obtida no experimento a campo resultou um total de 1 espiga por planta. Para a obtenção da média geral, realizou-se a contagem do total de espigas por planta considerando todas as plantas estabelecidas na parcela e foi gerado uma média diante dos resultados obtidos. Neste caso, não houve efeito dos tratamentos testados sobre esta variável resposta.

4.4 AVALIAÇÃO DO DIÂMETRO DA BASE DO COLMO (mm)

O diâmetro da base do colmo foi influenciado pelas diferentes fontes do DLS. Observou-se que os dejetos de suínos em fase de terminação proporcionaram o maior diâmetro de colmo das plantas, sugerindo que os DLS desta fase são mais eficazes em promover a espessura do colmo. Já a parcela controle apresentou plantas com menor diâmetro de colmo, indicando que a aplicação de DLS, principalmente oriundos dos sistemas de criação de suínos em fase de terminação, tem um efeito positivo no aumento do diâmetro da base do colmo, quando comparado diâmetro da base do colmo em plantas não adubadas (Tabela 6).

Tabela 6 - Diâmetro da base do colmo do milho em função da origem das diferentes fontes de DLS, obtidos de diferentes fases de crescimento dos suínos.

DEJETOS	DIÂMETRO DA BASE DO COLMO
TERMINAÇÃO	18,06 a
CRECHE	17,59 ab
UPL	15,24 ab
CONTROLE	13,70 b
C.V. (%) ² : 18,63	

¹Médias seguidas de letras minúsculas diferentes na coluna diferem entre si pelo teste de Tukey ($p < 0,05$). ²C.V. (%): Coeficiente de variação.

Fonte: Elaborado pelo autor, Erechim (2024).

O diâmetro da base do colmo das plantas não foi influenciado pelas diferentes formas de aplicação dos dejetos (Tabela 7). A forma de aplicação do DLS seja ele na superfície ou no sulco, não resultou em efeito significativo sobre o diâmetro da base do colmo, ressaltando que ambas as formas de aplicação são eficazes neste sentido.

Tabela 7- Diâmetro da base do colmo do milho em função de diferentes formatos de aplicação de DLS.

FORMA DE APLICAÇÃO	DIÂMETRO DA BASE DO COLMO
SUPERFÍCIE	16,28 ^{ns}
SULCO	16,02
C.V. (%) ¹ : 18,63	

ns: Não significativo segundo teste de Tukey ($p < 0,05$). ¹ C.V. (%): Coeficiente de variação.

Fonte: Elaborado pelo autor, Erechim (2024).

4.5 AVALIAÇÃO DA ALTURA DE INSERÇÃO DE ESPIGAS (m)

Os DLS de suínos em fase de terminação resultaram em plantas com maior altura de inserção de espigas, quando comparadas com a altura de inserção da espiga avaliada em plantas adubadas com os DLS oriundos de UPL, mas não houve diferença nesta variável avaliada em plantas das parcelas que foram adubadas com DLS oriundo de suínos em fase de creche e em relação a plantas das parcelas não adubadas (Controle) quando comparadas as adubadas com DLS de terminação, Tabela 8.

Tabela 8 - Altura de inserção de espigas em função dos DLS de diferentes fases de crescimento dos suínos.

DEJETOS	ALTURA DE INSERÇÃO DE ESPIGAS (m)
TERMINAÇÃO	0,54 a
CRECHE	0,51 ab
CONTROLE	0,47 ab
UPL	0,43 b
C.V. (%) ² : 11,42	

¹Médias seguidas de letras minúsculas diferentes na coluna diferem entre si pelo teste de Tukey ($p < 0,05$). ² C.V. (%): Coeficiente de variação.

Fonte: Elaborado pelo autor, Erechim (2024).

A altura de inserção de espigas foi influenciada pela forma de aplicação do DLS, indicando que a aplicação no sulco foi mais eficiente em aumentar altura de inserção de espigas em comparação com a aplicação em superfície citado na Tabela 9. Isto pode ser atribuído ao fato de que os dejetos aplicados no sulco sofrem menos perdas de nitrogênio pelo processo de volatilização, onde cerca de 80% do nitrogênio contido no dejetos é disponibilizado para a cultura no cultivo após a primeira aplicação, resultando em maior crescimento de plantas e em

maior produtividade devido ao melhor aproveitamento pelas plantas dos nutrientes depositados (Barros *et al.*, 2019).

Tabela 9 - Altura de inserção de espigas em função de diferentes formatos de aplicação de DLS.

FORMA DE APLICAÇÃO	ALTURA DE INSERÇÃO DE ESPIGAS (m)
SULCO	0,53 a
SUPERFÍCIE	0,45 b
C.V. (%) ² : 11,42	

Médias seguidas de letras minúsculas diferentes na coluna diferem entre si pelo teste de Tukey ($p < 0,05$). ² Coeficiente de variação.

Fonte: Elaborado pelo autor, Erechim (2024).

4.6 AVALIAÇÃO DO COMPRIMENTO DE ESPIGAS (cm)

Esta variável foi influenciada pelas diferentes fontes e pelas diferentes formas de aplicação dos DLS (Tabela 10). A aplicação no sulco não influenciou no comprimento de espigas, independentemente do dejetado aplicado. Por outro lado, quando aplicados em superfície, o DLS oriundo dos animais criados em fase de terminação proporcionou um maior crescimento das espigas quando comparado ao controle e ao dejetado de UPL. Já o DLS de creche não diferiu do dejetado de terminação e nem do controle, mas diferiu quando comparado ao DLS de UPL. Segundo (Barros *et al.*, 2019) os melhores resultados obtidos através do DLS oriundos de animais em fase de terminação e também de creche, podem estar relacionados a disponibilidade gradual dos nutrientes presentes no DLS, e ao menor consumo de água em l/animal/dia quando comparado a outras fases de criação dos animais. Os animais que consomem menos água, excretam um dejetado mais concentrado em nutrientes essenciais ao crescimento de plantas.

Tabela 10 – Comprimento de espigas do milho em função das diferentes fontes de DLS e das diferentes formas de aplicação.

DEJETOS	FORMAS DE APLICAÇÃO	
	SULCO	SUPERFÍCIE
TERMINAÇÃO	21,00 aA	22,06 aA
CRECHE	21,31 aA	20,56 abA
CONTROLE	18,81 aA	18,68 bcA
UPL	20,75 aA	16,87 cB
C.V: 7,37 %		

¹Médias seguidas de letras minúsculas diferentes na coluna diferem entre si pelo teste de Tukey ($p < 0,05$). ² C.V. (%): Coeficiente de variação.

Fonte: Elaborado pelo autor, Erechim (2024).

O DLS oriundos de UPL quando aplicado no sulco proporcionou maior comprimento de espiga quando comparado com a aplicação do DLS em superfície. Indica-se que esta variável resposta ocorreu possivelmente em razão da melhor absorção do DLS pela planta, quando o dejetto está em contato direto do solo com as raízes das plantas.

4.7 AVALIAÇÃO DO NÚMERO DE GRÃOS/FILEIRAS

Apesar das diferenças no número de grãos por fileira entre os diferentes tipos de dejetos, essas diferenças não são estatisticamente significativas conforme observa-se na Tabela 11. Isso demonstra que o DLS aplicado não teve um impacto consistente e significativo no número de grãos por fileira, mesmo tendo como resultados que o dejetto de UPL foi mais eficiente na maior quantidade de grãos por fileira.

Tabela 11 - Grãos por fileira em função dos DLS de diferentes fases de crescimento dos suínos.

DEJETO	GRÃOS/FILEIRA
UPL	21,63 ^{ns}
TERMINAÇÃO	19,84
CONTROLE	19,78
CRECHE	19,75
C.V. (%) ² : 13,04	

ns: Não significativo segundo teste de Tukey ($p < 0,05$). ² C.V. (%): Coeficiente de variação.

Fonte: Elaborado pelo autor, Erechim (2024).

A quantidade de grãos por fileira em função dos diferentes formatos de aplicação não diferiu significativamente segundo as médias estatísticas da Tabela 12, sendo os dois formatos de aplicação eficientes na avaliação do número de grãos/fileira.

Tabela 12 - Grãos por fileira em função de diferentes formatos de aplicação de DLS.

FORMA DE APLICAÇÃO	GRÃOS/FILEIRA
SUPERFÍCIE	20,74 ^{ns}
SULCO	19,76
C.V. (%) ² : 26,15	

ns: Não significativo segundo teste de Tukey ($p < 0,05$). ² C.V. (%): Coeficiente de variação.

Fonte: Elaborado pelo autor, Erechim (2024)

4.8 PRODUTIVIDADE FINAL EM kg POR PARCELA E EM kg POR HECTARE

Observa-se na Tabela 13, que o DLS de animais em fase de terminação foi o mais eficiente em proporcionar maior produtividade por parcela (g), tanto quanto em produtividade (kg) por hectare. O DLS oriundos dos animais em fase de terminação diferiu significativamente, principalmente do dejetos de UPL, proporcionando uma diferença de produtividade na parcela de 0,399 gramas/parcela e 888,34 kg/ha (14,8 sc/ha) aproximadamente. O dejetos oriundo de animais em fase de creche não diferiu estatisticamente da terminação e nem do controle, mas diferiu do dejetos de UPL, totalizando uma diferença de 0,176 gramas/parcela, e 391,67 kg/ha (6,5 sc/ha) a mais em relação ao aumento da produtividade da cultura.

Tabela 13 - Produtividade final em função dos DLS de diferentes fases de crescimento dos suínos.

DEJETO	PRODUTIVIDADE (g)/ PARCELA (4,5 m ²)	PRODUTIVIDADE (kg)/há ⁻¹
TERMINAÇÃO	815,11 a	1.811,11 a
CRECHE	591,50 ab	1.314,44 ab
CONTROLE	484,40 ab	1.075,55 ab
UPL	415,25 c	922,77 c
C.V. (%) ² : 44,58		

Médias seguidas de letras minúsculas diferentes na coluna diferem entre si pelo teste de Tukey (p<0,05). ²C.V. (%): Coeficiente de variação.

Fonte: Elaborado pelo autor, Erechim (2024).

Por fim, a Tabela 14 expressa a produtividade final em função de diferentes formatos de aplicação dos DLS, determinando que a aplicação do dejetos no sulco diferiu significativamente da aplicação em superfície, tanto em dados de produtividade por parcela expressa em gramas, como em produtividade em kg por hectare.

Tabela 14 - Produtividade final em função de diferentes formatos de aplicação de DLS.

FORMA DE APLICAÇÃO	PRODUTIVIDADE (g) /PARCELA (4,5 m ²)	PRODUTIVIDADE (kg)/há ⁻¹
SULCO	716,56 a	1.592,35 a
SUPERFÍCIE	436,56 b	970,13 b
C.V. (%) ² : 44,58		

Médias seguidas de letras minúsculas diferentes na coluna diferem entre si pelo teste de Tukey (p<0,05). ²C.V. (%): Coeficiente de variação.

Fonte: Elaborado pelo autor, Erechim (2024)

5 CONCLUSÃO

A aplicação de dejetos líquidos de suínos (DLS) da fase de Terminação proporcionou um maior diâmetro da base do colmo (mm), uma maior altura de inserção das espigas (m), e aumento significativo no peso de grãos e conseqüentemente na produtividade final por parcela e por hectare.

A deposição do dejetos no sulco obteve destaque como forma de aplicação e influenciou positivamente índices, na altura de inserção da espiga e na produtividade final em gramas por parcela e em kg/há⁻¹. Já a aplicação em superfície só foi mais eficiente em relação à altura das plantas.

Desta maneira, concluo que o DLS da fase de terminação, aplicado no sulco proporciona um aumento na produtividade da cultura do milho.

REFERÊNCIAS

- ALBUQUERQUE, P, E, P. de; RESENDE, M. **Cultivo do Milho: Manejo da Irrigação**. Embrapa Milho e Sorgo, p. 10, setembro. 2007.
- ALVARENGA, R.C.; ANDRADE, C. de L.T.; MENEZES, J.F.S.; PIMENTA, F.F.; CORREA, J. C.; BARILLI, J.; REBELLATTO, A.; VEIGA, M. **Aplicações de dejetos de suínos e as propriedades do solo**. Concórdia: Embrapa Suínos e Aves, 2011. 18 p. (Embrapa. Circular Técnica, 58).
- BARROS, E. C.; NICOLOSO, R. da S.; OLIVEIRA, P. A. V. de; CORREA, J. C. **Potencial agrônomo dos dejetos de suínos**. Concórdia: Embrapa Suínos e Aves, 2019. 52 p.; 21 cm X 29,7 cm. 1 Cartilha.
- BRASIL. **EMBRAPA**: Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. Disponível em: <https://www.embrapa.br/suinos-e-aves>. Acesso em 31 mai. 2024.
- BRASIL. **IBGE**: Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE. Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/explica/producao-agropecuaria/suinos/sc>. Acesso em 28 mai. 2024.
- BRASIL.**INMET**: Instituto Nacional de Meteorologia, Brasília, 22 out. 2024. Disponível em: <https://portal.inmet.gov.br/>. Acesso em: 22 out. 2024.
- BRUNETTO, *et al.* **Manual de Calagem e Adubação para os estados do Rio Grande do Sul e Santa Catarina**. 11. ed. Porto Alegre: Sociedade Brasileira de Ciência do Solo - Núcleo Regional Sul, 2016. p. 317-327.
- CASTAMANN, A. **Aplicação de dejetos líquidos de suínos na superfície e no sulco em solo cultivado com trigo**. 2005.115 p. Dissertação de mestrado em agronomia. Área de concentração: Produção Vegetal. Universidade de Passo Fundo, Passo Fundo, 2005. Impresso.
- CONAB. COMPANHIA NACIONAL DE ABASTECIMENTO. **Acompanhamento da safra brasileira – grãos: Nono levantamento, junho 2024– safra 2022/2023.**: Brasília: Companhia Nacional de Abastecimento. 2013. Disponível em: https://www.conab.gov.br/info-agro/safras/gaos/boletim-da-safra-de-graos;file:///C:/Users/User/Downloads/E-book_BoletimZdeZSafrasZ-Z9Zlevantamento-compactado.pdf. Acesso em: 07 jul. 2024.
- EMBRAPA – Embrapa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. **Sistema Brasileiro de Classificação de Solos**. 5. ed. Brasília: Embrapa solos. 2018. 356p.
- ERDMANN, L.F. **Eficiência do Dejeto Líquido Suíno na Fertilização do Milho em Aplicação Superficial e Injetado no Solo**. 2016. 98 p. Dissertação de Mestrado em Ciência do Solo. Área: Fertilidade e Química do solo. Universidade do Estado de Santa Catarina – Centro de Ciências Agroveterinárias, Lages, 2016. Disponível em:

[Dissertação A5 Luiza Fernanda Erdmann PDF 15693541214498 1467.pdf](#) .Acesso em: 02 jun. 2024.

FÁVERO, J.A. *et al.* A Evolução da Genética: “Do porco tipo banha, ao suíno lighth”. In Sandi, A. J. et al. **Sonho, Desafio e Tecnologia – 35 anos de contribuição da Embrapa Suínos e Aves**. Concórdia: Embrapa Suínos e Aves. Cap. 4. 2011. p. 105-108.

FERREIRA, D. F. Sisvar: a computer statistical analysis system. **Ciência & Agrotecnologia**, v. 35, n.6, p. 1039-1042, 2011.

FERREIRA, R.A. **Suinocultura: Manual Prático de Criação**. Editora Aprenda Fácil. Viçosa, MG. 2017. 2ª edição. 442 p.

KONZEN, E.A.; ALVARENGA, R.C. **Manejo e Utilização de Dejetos Animais: aspectos agronômicos e ambientais**. Sete Lagoas: Embrapa, 2005. 16 p. (Circular Técnica, 63).

MURARI, I. P. **Germinação de sementes e crescimento de plântulas de Zea mays submetidas a concentrações tóxicas e subtóxicas de cádmio**. (Trabalho de conclusão de curso Bacharelado em Agronomia). Chapecó: Universidade Federal da Fronteira Sul, 31 f. 2017.

PREZOTTI, L, C; M, GUARÇONI, A. **Guia de interpretação de Análise de Solo e Foliar**. Vitória-ES:Incaper,2013.106p. Disponível em: <https://biblioteca.incaper.es.gov.br/digital/bitstream/item/40/1/Guia-interpretacao-analise-solo.pdf>. Acesso em: 22 out. 2024.

ROSSATO, M.S. (2011). **Os Climas do Rio Grande do Sul: variabilidade, tendências e tipologia**. Tese de Doutorado apresentado ao Programa de Pós-graduação em Geografia/IGEO/ UFRGS, Porto Alegre.

SILVA, A.P.R. da; NEPOMOCENO, T.A.R. Efeitos da temperatura na germinação de sementes de milho biofortificado. **Diversitas Journal**, Santana do Ipanema-AL. vol. 6, n. 3, p.2946-2954, Jul/set. 2021. em: https://diversitasjournal.com.br/diversitas_journal/article/view/1902. Acesso em: 6 nov. 2024.

SOARES, A, S. **Modelo para avaliação do efeito do déficit e do excesso hídrico sobre o rendimento do milho na localidade de Urussanga, Santa Catarina**. 102 p. Dissertação de Mestrado (Mestre em Agronomia) - Escola Superior ‘Luiz de Queiroz’, São Paulo - SP, 1996.

STRECK, E. V. *et al.* **Solos do Rio Grande do Sul**. 2. ed. Porto Alegre: EMATER/RS-ASCAR, 2008. 222 p.

ANEXOS

Figura 3 – Análise de solo da área onde foi realizado o trabalho de pesquisa a campo.

Nº Lab.	Ref.	Área (ha)	pH Água	Ind. SMP	cmolc/dm ³						mg/dm ³		Mehlich 03
					Al	Ca	Mg	H + Al	CTC (pH 7,0)	CTC (efetiva)	K	Na	
2323211	Experim.P1/0-10	--	4,79	5,47	2,15	4,30	2,43	8,01	15,09	9,23	137	--	--
2323212	Experim.P1/10-20	--	4,46	5,37	3,40	2,85	1,55	8,99	13,57	7,98	72	--	--

Nº Lab.	Ref.	(%) Índices de Saturação							Ca/Mg	(Ca+Mg)/K
		Bases (V%)	Al	Ca	Mg	K	Na	H		
2323211	Experim.P1/0-10	46,92	23,29	28,50	16,10	2,32	--	38,83	1,77	19,21
2323212	Experim.P1/10-20	33,78	42,58	21,00	11,42	1,36	--	41,19	1,84	23,89

Nº Lab.	Ref.	% (m/v)		mg/dm ³						g/dm ³	mg/dm ³		%
		MO	Argila	P	S	B	Cu	Zn	Mn		Fe	P-Rem	
2323211	Experim.P1/0-10	4,0	49	3,8	10,7	0,63	4,54	1,45	77,7	--	--	--	--
2323212	Experim.P1/10-20	3,0	64	2,2	13,1	0,60	4,55	0,86	56,2	--	--	--	--

**** ESTE LABORATÓRIO PARTICIPA DO PROGRAMA DE CONTROLE DE QUALIDADE - ROLAS ****

Obs.: Os resultados expressos acima são representativos da amostra enviada ao Laboratório pelo interessado
O tempo de armazenamento da amostra no laboratório é de 30 dias após a emissão do laudo.



FELIPE ANGELO POSSA
ENG. AGR. CREA RS136814
Responsável Técnico

Selo digital de fiscalização de laudo
0921073F-3C34-4744-B4FC-ACS281C86977
Confira os dados do laudo em:
<http://www.labfertil.com.br/>

Fonte: Laboratório de Análise de Solos, Fertilizantes, Plantas e Corretivos S/S Ltda – URI Erechim/RS.