

INSTITUTO FEDERAL DE SANTA CATARINA
CÂMPUS CANOINHAS
BACHARELADO EM AGRONOMIA

Leandro Liebel

**CAMA DE FRANGO NA PRODUTIVIDADE DA FORRAGEM DE AZEVÉM
ANUAL (*Lolium multiflorum* Lam.)**

Canoinhas – SC (2024)

Leandro Liebel

**CAMA DE FRANGO NA PRODUTIVIDADE DA FORRAGEM DE AZEVÉM
ANUAL (*Lolium multiflorum* Lam.)**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado
ao Curso de Bacharelado em Agronomia do
Câmpus Canoinhas do Instituto Federal de
Santa Catarina como requisito parcial à
obtenção do título de **Engenheiro Agrônomo**

Orientadora
Eliziane Luiza Benedetti

Canoinhas – SC (2024)

Leandro Liebel

**CAMA DE FRANGO NA PRODUTIVIDADE DA FORRAGEM DE AZEVÉM
ANUAL (*Lolium multiflorum* Lam.)**

Este trabalho foi aprovado pela Banca examinadora composta por Eliziane Luiza Benedetti, Jefferson Schick e Luis Carlos Vieira na data 01/11/2024, cujas notas e assinaturas constam em Ata de Defesa/Ficha de Avaliação. Por fim, as considerações propostas pela Banca foram incorporadas no trabalho, estando esse apto para arquivamento.

Assinatura com certificação digital do
orientador

Eliziane Luiza Benedetti, Dra. Orientador

RESUMO

A produção de forragens é de suma importância para suprir a demanda nutricional de ruminantes e principalmente diminuir custos na produção. No Sul do Brasil é possível utilizar forrageiras de clima frio, como por exemplo o azevém, que possui um grande potencial de rendimento de massa. Entretanto, para obtenção de resultados satisfatórios é necessário disponibilizar a quantidade de nutrientes adequada, principalmente o nitrogênio que pode ser disponibilizado através de fontes orgânicas como a cama de frango. O objetivo deste trabalho é avaliar a produtividade de azevém (*L. multiflorum* Lam.), submetido a cinco doses de nitrogênio (0, 50, 100, 150 e 200 % da recomendada), provenientes de cama de frango e um tratamento adicional de fonte mineral, suprindo 100% da recomendação. A semeadura foi realizada no dia 25/05/2023 em parcelas de 4 m², dispostas em blocos casualizados com quatro repetições. A aplicação dos tratamentos foi realizada em área total incorporando ao solo, posteriormente realizou-se a semeadura a lanço. Foram avaliadas a produtividade de massa fresca e massa seca da forragem ao longo de quatro cortes para o tratamento orgânico e a avaliação de três cortes para o tratamento mineral, simulando o pastejo. Observou-se aumento linear para a produção total de massa fresca e comportamento quadrático para a produção total de massa seca. A melhor dose encontrada para a massa seca foi de 255,6 kg ha⁻¹. As doses de nitrogênio influenciam significativamente a produtividade do azevém, entretanto não houve diferença estatística para a avaliação de produtividade entre o tratamento orgânico e mineral.

Palavras-chave: Nitrogênio, forrageira, cultura de inverno.

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO.....	6
2. OBJETIVOS.....	8
3. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA.....	9
3.1. Azevém.....	9
3.2. Adubação orgânica em forrageiras.....	10
3.3. Resposta da planta ao nitrogênio.....	11
3.4. Produção avícola.....	12
3.4.1. Cama de frango.....	12
4. MATERIAL E MÉTODOS.....	14
4.1. Área experimental.....	14
4.2. Ponto de colheita.....	17
4.3. Determinação da produtividade da massa fresca e massa verde.....	17
4.4. Análise Estatística.....	18
5. RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	18
5.1. Adubação Orgânica.....	18
5.2. Tratamento adicional.....	24
6. CONCLUSÃO.....	28
REFERÊNCIAS.....	29

1. INTRODUÇÃO

A pecuária possui grande contribuição para o desenvolvimento do setor primário da economia brasileira, contribuindo significativamente para o crescimento do PIB. Em 2022 o rebanho bovino brasileiro foi estimado em 202,78 milhões de cabeças, e a região sul representa o equivalente a 13,42% desse total (BEEF REPORT, 2023). Sendo assim, a principal fonte na dietas desses bovinos é a utilização de forragens (Hoffmann et al., 2014).

Para a alimentação desses bovinos é exigido um grande planejamento, que, caso contrário os custos com a alimentação podem representar até 80 % (Tonissi et al., 2013), tornando assim de grande importância a escolha de uma forrageira ideal, aliado com a adubação adequada, para minimizar os custos de produção.

A região sul do país possui clima temperado, caracterizada por um inverno com temperaturas mais baixas e um verão com médias termas mais elevadas, possuindo características climáticas diferentes ao restante do país. Desta forma, é de grande importância a escolha de uma forragem que suporte as temperaturas mais baixas nessas regiões (Montardo, Silveira, Sant'Anna, 2020).

Dentre as pastagens de inverno utilizadas no sul do Brasil, podemos destacar o azevém anual (*Lolium multiflorum* Lam), que é caracterizado por ser uma gramínea forrageira muito utilizada em regiões temperadas e subtropicais do mundo. Para o Brasil essa espécie possui adaptação nas condições climáticas do sul aliado ao grande potencial de produção de massa, alta capacidade de rebrota, excelente valor nutricional e dupla finalidade de uso: silagem e feno (Pedroso et al., 2004). Dentre todas essas qualidades ela também possui grande tolerância ao pisoteio de animais.

Entretanto, apesar do azevém possuir todos esses atributos, necessita de nitrogênio (N), que é o principal nutriente para a manutenção da produtividade de pastagens, além de potencializar o rendimento, devido ao fato de ser constituinte de proteínas, sendo assim, fator essencial para o crescimento vegetal e para a alimentação animal.

Os fertilizantes nitrogenados mais utilizados no Brasil são a ureia, nitrato de amônio e sulfato de amônio (Cantarella, 2007 *apud* Ghizzi 2012). A ureia é o fertilizante nitrogenado mais utilizado em escala mundial, sendo caracterizada por ser um sólido granulado ou pastilhado com concentração em torno de 45% de nitrogênio (Dias, 2018). Porém, a busca por novas alternativas por fontes de nitrogênio, como a utilização da cama de aviário, acaba tornando-se uma prática para otimizar os custos de produção,

principalmente quando se tem a produção agroindustrial de criação de frango de corte na propriedade, conseqüentemente, torna a atividade mais sustentável.

O crescimento da atividade avícola na região sul do Brasil acaba gerando uma grande quantidade de resíduos orgânicos, sendo que a utilização da adubação com cama de aves, quando usada de forma correta, promove grande potencial de produção agrícola, podendo também ser utilizada em pastagens. Isso se deve principalmente em razão dos benefícios químicos, físicos e microbiológicos que são proporcionados ao solo. Porém, devemos respeitar os limites impostos em relação ao meio ambiente (Palhares, Kunz, 2011).

A utilização de N para a produção de forragem é de extrema importância para alcançar resultados satisfatórios, portanto, com o alto custo para a aquisição de fontes minerais torna-se possível a utilização da cama de aviário como uma fonte alternativa.

Baseado na hipótese que a adubação mineral pode ser substituída pela adubação orgânica para o fornecimento de nitrogênio para o cultivo de azevém anual, esse trabalho tem como objetivo avaliar o potencial produtivo do azevém submetido a diferentes doses de cama de aviário com a adubação de base para suprimento de N e comparar os dados produtivos da produção orgânica e mineral.

2. OBJETIVOS

Objetivo Geral:

Avaliar a produtividade da forragem de azevém em função de doses de nitrogênio com utilização de cama de aviário e a produtividade de um tratamento adicional com a adubação mineral.

Objetivos Específicos:

- Quantificar a produção de massa fresca (MF);
- Quantificar a produção de massa seca (MS);
- Determinar a melhor dose para o uso da cama de aviário;
- Comparar a produção orgânica com a mineral.

3. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

3.1. Azevém

O azevém (*L. multiflorum* Lam.) pertence à família Poaceae, subfamília Pooideae, tribo Poeae (Wheeler et al., 2002 *apud* Oliveira et al., 2019), tem como origem vários continentes, o sul da Europa, norte da África e oeste da Ásia. É classificada como uma gramínea cespitosa com elevada produção de perfilhos e caracterizada por uma coloração de um verde mais intenso com folhas lisas e brilhantes. Possui boa resistência a temperaturas mínimas de -1 a -12°C, porém, o seu crescimento é interrompido quando a média da temperatura diária atinge 6°C (Reis; Bernardes; Siqueira, 2013).

O gênero *Lolium* possui grande distribuição, contendo duas espécies; o azevém anual (*Lolium multiflorum* Lam), que é caracterizada por ser a segunda forrageira hiberna mais cultivada no Rio Grande do Sul, e o azevém perene (*Lolium perenne* L.), com baixa utilização no Brasil. Existem cultivares diploides (2n), e o tetraplóides (4n), possuindo algumas características diferentes em relação ao azevém diplóide, como coloração mais escura, folhas mais largas e até mesmo a semente maior (Fonseca; Santos; Martuscello, 2010).

O azevém é uma gramínea de fácil aquisição por possuir baixo custo (Fonseca; Santos; Martuscello, 2010). Pode apresentar altos valores nutritivos quando bem adubada, apresentando características nutritivas diferentes conforme o seu estágio de desenvolvimento. O estágio vegetativo o azevém pode apresentar alguns valores médios de 12-16% de PB, 27-33% para FDA e 47-53% para valores de FDN, e no estágio de florescimento seus teores nutritivos caem, apresentando sucessivamente 8-12%, 33-39% e 58-63% (Fontaneli et al., 2009). Conforme caracterização feita por Rech et al. (2022), cultivares de azevém anual podem produzir de 5 a 9 t/ha de MS.

O azevém também é caracterizado pelo seu desenvolvimento inicial de forma lenta, devido às condições ambientais, portanto, até o fim da primavera ela possui capacidade de superar a produção das demais forrageiras. Sua outra característica é que essa planta possui uma ressemeadura natural, contribuindo para que essa espécie seja uma das mais difundidas na região sul do país. É considerado um ótimo alimento como fonte de proteína e de fácil digestão e boa palatabilidade para os ruminantes (Fontaneli et al., 2009).

Possui uma versatilidade para vários tipos de solos, portanto, com preferência em solos de textura média e possui um desenvolvimento melhor em solos mais baixos e com

umidade, entretanto, não resiste a encharcamentos. Possui baixa tolerância à seca devido às suas raízes serem muito superficiais (Fontaneli et al., 2009).

3.2. Adubação orgânica em forrageiras

A criação de frangos intensivos acaba gerando um alto volume de resíduos, denominados cama de frango, onde apresentam um grande teor de nutrientes a baixo custo, devido a disponibilidade dentro da propriedade, podendo ser utilizado pelos produtores na adubação de culturas comerciais (Costa et al., 2009).

De acordo com o Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, existe uma normativa onde devemos obedecer um descanso de 30 a 40 dias para a entrada de animais onde é feita a utilização da cama de aviário. Essa norma se dá ao fato, que antigamente a cama de frango era utilizada para a alimentação de ruminantes como fonte de proteína, que no entanto foi proibido, pois poderia causar nos animais o "Mal da Vaca Louca" (Brasil Rural, 2018).

Visto que a adubação nitrogenada é a de maior importância por promover maiores incrementos no rendimento em forrageiras, sendo constituinte essencial das proteínas (Gomide et al., 2020), tornando-se indispensável o seu uso quando se busca por melhores resultados tanto em quantidade como na qualidade e para isso podemos fazer a utilização de adubos orgânicos, como exemplo, a cama de aviário que em sua composição possui o nitrogênio como um dos principais nutrientes em maior quantidade.

A concentração de nutrientes dos adubos orgânicos normalmente é baixa, resultando em maiores doses de aplicação em relação aos fertilizantes minerais. Esses adubos, eles também possuem grandes vantagens para o solo, contribuindo para o acúmulo de matéria orgânica do solo, favorecendo a atividade biológica e a agregação do solo, melhorando a sua estrutura, aeração e também a infiltração, drenagem e armazenamento de água. Entretanto, para esses resultados tudo depende da quantidade e continuidade do uso da adubação orgânica a longo prazo (SBCS, 2016).

O fornecimento desses nutrientes pela cama de aves ocorre de forma mais lenta do que os fertilizantes minerais, então existe a necessidade de um tempo bem maior de ação dos microrganismos para realizar a mineralização, a qual dependerá de fatores como principalmente a temperatura, umidade do solo, tipo de solo, relação C/N e pH. Portanto, a liberação mais lenta dos nutrientes pela cama é um aspecto positivo, pois a liberação dos

nutrientes poderá coincidir com a maior demanda nutricional da cultura (Corrêa; Miele, 2011).

No trabalho realizado por Santos (2011), avaliando MS e o acúmulo de N na forragem de aveia com adubação com cama de aviário em diferentes doses, concluiu-se que houve o aumento significativo para a MS e o acúmulo de N foliar.

3.3. Resposta da planta ao nitrogênio

Quando corrigida a acidez do solo e elevados os teores de fósforo e potássio, o nitrogênio é primordial para promover o crescimento vegetal. A aplicação de N possui grande capacidade para aumentar a produção de biomassa das forrageiras em clima tropical (Lugão et al., 2003).

O N é o principal componente para a produção de forragens, principalmente nas espécies de alto potencial produtivo, desde que os demais nutrientes essenciais e as condições ambientais estejam adequadas. O N tem importância para promover maiores incrementos de rendimento, sendo constituinte essencial das proteínas, onde interfere no processo fotossintético, por meio da contribuição na molécula de clorofila (Gomide et al., 2020).

Uma pequena fração de N pode ser disponibilizado para as plantas pelo solo, entretanto, especialmente para grandes resultados o solo é incapaz de suprir essa demanda de N totalmente, necessitando a utilização de fertilizantes nitrogenados para promover aumento das taxas de crescimentos (Peyraud; Astigarraga, 1998).

A deficiência de N nas plantas podem ser claramente visualizadas pela caracterização do amarelecimento das folhas mais velhas, nos quais acaba provocando a redução da fotossíntese, cessando o seu crescimento, afetando rigorosamente o desenvolvimento produtivo dos ruminantes (Cantarella, 2007 *apud* Ghizzi 2012).

O N, além de influenciar as características morfológicas e estruturais das plantas, também acaba alterando os valores nutricionais pela sua disponibilidade, conforme observado por Magalhães et al., (2007), que concluiu que forrageiras sem nenhum tipo de manejo produzem forragem de baixo valor nutritivo, com presença de altos percentuais de fibra na constituição da parede celular, conseqüentemente ligada aos baixos teores de proteína.

Conforme Santos (2011), quanto maior a absorção de N pelas plantas, maior vai ser o teor de N nos tecidos, acarretando em maior presença de proteína, sendo diretamente ligado a produção de tecido foliar. Uma avaliação feita por Castagnara et al., (2011), concluíram que a adubação nitrogenada contribui para o aumento dos valores nutricionais em várias espécies de forrageiras.

Adubações nitrogenadas para o azevém são de grande importância para o aumento da produção e concentração de proteína bruta (Reis; Bernardes; Siqueira, 2013). Em um trabalho realizado por Robinson, Wheat e Hubbert (1987) *apud* (Reis; Bernardes; Siqueira, 2013) chegaram à conclusão que a produção de azevém anual normalmente aumenta linearmente com doses químicas de N de até 450 kg ha⁻¹.

Pellegrini et al. (2010) conclui seu trabalho afirmando que crescentes doses de nitrogênio aumentam a taxa de acúmulo de proteína e a produção total de massa para o azevém anual.

3.4. Produção avícola

Atualmente o Brasil possui grande importância na produção de carne de frango, ficando apenas atrás do Estados Unidos, ocupando a segunda colocação na produção mundial (Embrapa, 2022). Somente a região sul no primeiro trimestre do ano de 2022 representou mais de 60% do abate nacional de frangos (IBGE, 2022). O grande aumento da atividade de frango de corte, gerou também um grande volume de resíduos orgânicos, sendo estes utilizados como adubo nas lavouras.

3.4.1. Cama de frango

A denominação de cama se refere a qualquer material apropriado que é distribuído ao longo de todo o galpão para o alojamentos dos animais. Particularmente esse material chama-se cama de frango, que permanece durante vários ciclos de produção e recebe todo o volume de excretas, restos de rações e as penas.

Esse material fornecido para as aves deve possuir as qualidades fundamentais para fornecer o conforto adequado para os animais, prevenir contra oscilações de temperatura no interior do galpão e o contato direto das aves com as fezes e com o piso. O material considerado deve absorver a umidade do piso e diluir a excreta para facilitar as práticas de

manejo que maximizem a vida útil da cama e seu futuro aproveitamento no final da criação. No sul do Brasil o principal material utilizado é a maravalha, produzida principalmente pelo beneficiamento da madeira, com tamanho aproximado de 3cm (Avila, 1992).

4. MATERIAL E MÉTODOS

4.1. Área experimental

Os experimentos foram conduzidos no Instituto Federal de Santa Catarina Campus Canoinhas, localizado a 26° 11 '04.6 "s 50° 22' 06.5"w, a altitude de 775 m, durante o período de 24/05/2023 a 13/09/2023.



Fonte: Google Earth Pro, 2023

O clima da região, segundo Köppen é do tipo “Cfb” (Kottek et al., 2006). Os dados climáticos referentes ao período avaliado foram obtidos pelo Agroconnect (Epagri/Ciram) com base nos dados registrados pela estação meteorológica do IFSC - Câmpus Canoinhas.

Anteriormente a área na qual foi desenvolvido o experimento possuía pastagem. Foi realizado o preparo convencional desse solo, onde foi realizado a passagem de um subsolador, grade aradora e grade niveladora, uma única vez cada implemento.

O solo do local é classificado como Cambissolo (Embrapa, 2006). Com 76% de argila. O resultado da análise química de solo, para a camada de 0 a 20 cm de profundidade está demonstrado na Tabela 1.

TABELA 1 - Características químicas do solo na profundidade de 0 - 20 cm da área experimental do Instituto Federal de Santa Catarina, Campus Canoinhas.

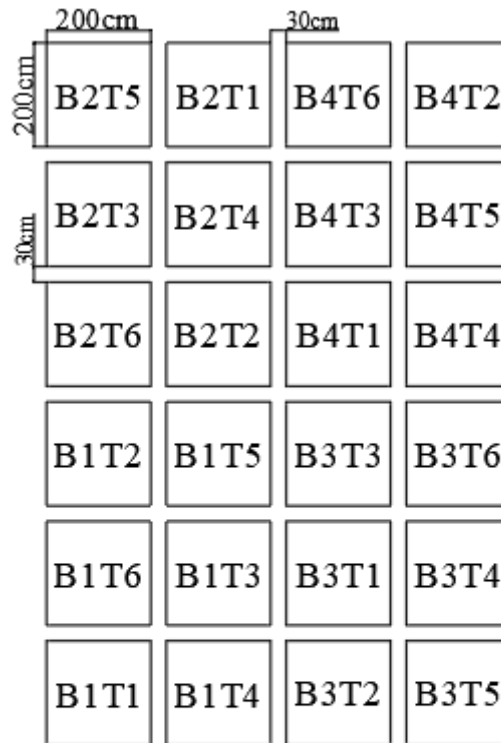
Camada (cm)	pH		P mg/ dm ³	K 172	Mg 2,3	Ca 4,3	H+Al 7	CTC pH 7,0 14	V 50,1 %	MO 3,3
	H ₂ O	SMP								
0 - 20	5,2	5,5	1,2	172	2,3	4,3	7	14	50,1	3,3

De acordo com a recomendação, a dose de calcário aplicada foi de 7,1 t/ha de calcário dolomítico, incorporado em dose única.

4.1 Tratamentos

A cultivar de azevém anual utilizada no experimento foi a Estanzuela LE 284. A semeadura foi realizada no dia 25/05/2023, de forma manual a lanço, correspondendo a 40,5 kg/ha de sementes, sendo esse valor corrigido de acordo com a taxa de pureza, germinação e forma de plantio. A área total do experimento corresponde a 96 m², com 24 parcelas de 4 m² (2x2) cada, com espaçamento de 30 cm entre si (Figura 1).

FIGURA 1 - Croqui da área experimental.



Legenda:

- T1: Testemunha 0% de N
- T2: 50% de N
- T3: 100% de N
- T4: 150% de N
- T5: 200% de N
- T6: Tratamento mineral N

Os tratamentos correspondem a doses de adubação orgânica para suprir a demanda de N em 0, 50, 100, 150 e 200 %. Os tratamentos foram dispostos em blocos casualizados com quatro repetições.

As doses foram definidas considerando a recomendação de adubação, teor médio de N na cama de frango e expectativa de rendimento da cultura (SBCS, 2016), cuja referência foi a dose de N necessária para produzir 6 t ha⁻¹ ano⁻¹ de MS de forragem. A fonte de adubação orgânica foi cama de frango de corte, sobre a qual foram criados 5 lotes de animais. A cama de ave foi incorporada com rastelo no mesmo dia da semeadura.

As doses do fertilizante orgânico foram calculadas de modo a suprir 0, 50, 100, 150 e 200 % da necessidade de N da cultura, correspondendo a: 0 kg ha⁻¹ (T1 - testemunha), 66 kg ha⁻¹ (T2), 132 kg ha⁻¹ (T3), 198 kg ha⁻¹ (T4) e 264 (T5) kg ha⁻¹ de N. Para suprir essas demandas de N foram aplicadas o equivalente a 0; 4.285; 8.570; 12.854 e 17.139 kg ha⁻¹ de cama de aves em base seca, respectivamente. As quantidades de P e K adicionadas com as doses de cama de frango adicionadas em cada tratamento estão na Tabela 2.

Para os cálculos de adubação orgânica foi utilizado a fórmula $A = QD / ((B/100) \times (C/100) \times D)$, (SBCS, 2016). Onde A corresponde a quantidade de cama que a precisa para atender a demanda, dado em Kg ha⁻¹, QD é a quantidade de N necessária, em Kg ha⁻¹, B corresponde a MS da cama em porcentagem, C a concentração de nutrientes e D o índice de eficiência agrônômica. Para quantificar a massa seca da cama de frango utilizada, foi coletada uma amostra representativa da cama, determinada a massa fresca, colocado em estufa até peso constante e determinado a massa seca. Obteve-se o valor de 88 % de MS, valor utilizado para o cálculo. A substituição de todos os outros dados foi utilizado os valores de referência do manual (SBCS, 2016).

Com o objetivo de comparar a fonte orgânica com mineral, conduziu-se um tratamento adicional (T6). Neste, aplicou-se a dose recomendada de 132, 170 e 60 Kg ha⁻¹ respectivamente para N, P₂O₅ e K₂O (Tabela 2), utilizando, respectivamente, ureia, superfosfato triplo e cloreto de potássio.

TABELA 2 - Quantidade de cama de frango (base seca), quantidade adicionada de N, P₂O₅ e K₂O adicionada pela adubação orgânica e adubação mineral aplicados em cada tratamento.

Tratamentos	Orgânico				Mineral		
	Cama de frango	N	P ₂ O ₅	K ₂ O	N	P ₂ O ₅	K ₂ O
kg ha ⁻¹						
Testemunha	0	0	0,0	0,0	-	-	-
T2	4.285	66	72	113	-	-	-
T3	8.570	132	143	226	-	-	-
T4	12.854	198	215	339	-	-	-
T5	17.139	264	287	453	-	-	-
Mineral	-	-	-	-	132	170	60

Fonte: Autor

A aplicação da adubação orgânica, fósforo e potássio foram realizadas no mesmo dia da semeadura, já para aplicação de N mineral foi dividida em três aplicações, representando 1/3 de 132 kg de N, a primeira aplicação antes do primeiro corte, e sucessivamente as outras duas a cada corte.

4.2. Ponto de colheita

Para a determinação do ponto de colheita foram utilizadas datas padronizadas com intervalos de 20 dias, aproximadamente, após cada corte. Obteve-se um ciclo total de 112 dias, onde foram realizados 4 cortes. O primeiro corte foi realizado no dia 14/07/2023, correspondendo a 51 dias após a semeadura. O segundo, terceiro e quarto corte foram realizados nas seguintes datas: 04/08/2023, 24/08/2023 e 13/09/2023, respectivamente.

Todos os cortes foram realizados em média a 6 cm do solo, com exceção da testemunha, que devido ao seu baixo desenvolvimento, o seu corte era feito mais próximo do solo. De acordo com as datas mencionadas, o corte era realizado no mesmo dia para todos os tratamentos com o auxílio de uma tesoura de jardim.

4.3. Determinação da produtividade da massa fresca e massa verde

A produtividade de massa fresca (MF) foi mensurada através da técnica do quadrado. Para isso era utilizado um quadrado de 0,5 m², para cada corte o quadrado era colocado de forma aleatória dentro da área útil de cada parcela, respeitando a bordadura de 25 cm. O

material cortado era colocado dentro de sacos plásticos, em seguida levados para o laboratório para a determinação da MF, com o auxílio da balança analítica. Posteriormente, era cortado toda a área que sobrou de cada parcela e em seguida descartadas. Cada parcela tinha somente uma única amostra por corte.

Para a determinação da massa seca (MS) foi utilizado o método convencional de secagem em estufa com ventilação de ar forçada com temperatura constante de 65 °C. As mesmas amostras que eram realizadas na MF, permaneceram na estufa até a obtenção de peso constante para determinação da MS.

4.4. Análise Estatística

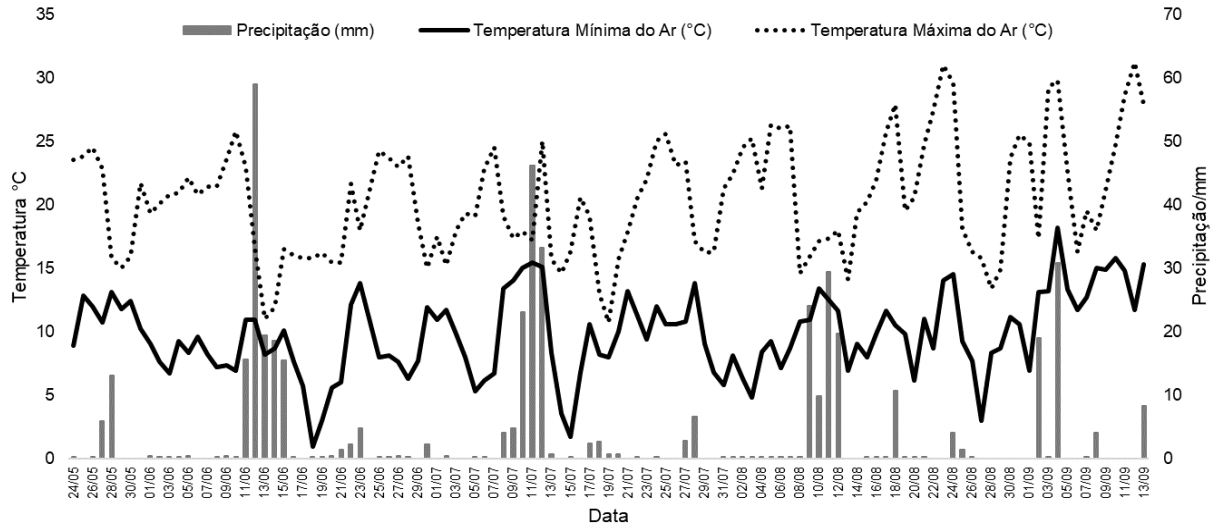
Os resultados foram submetidos à análise de variância pelo teste F a 5% de probabilidade, posteriormente à análise de regressão, utilizando o software SISVAR (Ferreira, 2008). Para o tratamento adicional foi realizada a comparação de médias.

5. RESULTADOS E DISCUSSÃO

5.1. Adubação Orgânica

No inverno de 2023 as médias mensais de temperatura oscilaram entre 31,2 °C, para os dias mais quentes, e 1,7 °C para o dia mais frio. Com muito poucos dias frios e sem a ocorrência de geadas, e com temperaturas mais elevadas, caracterizando um ano atípico para a região (Epagri/Ciram, 2023). No gráfico 1 observa-se os dados climáticos durante o período do experimento, com precipitação acumulada de 455,2 mm.

Gráfico 1- Precipitação pluviométrica e temperaturas ocorridas na região de Canoinhas durante o período experimental.



Fonte: Agroconnect (Epagri/Ciram), 2023.

O azevém é uma planta que se desenvolve bem durante o clima frio e altas umidades (Fontaneli et al., 2009). No entanto, observou a ocorrência de temperaturas médias acima da adequada para a cultura, assim como períodos com baixas precipitações e, em outros, precipitações concentradas em curto período.

As condições climáticas que ocorreram durante o andamento do trabalho (Gráfico 1) também podem ter limitado a resposta ao N. A ocorrência de temperaturas altas pode resultar em volatilização, em outros momentos o excesso de umidade no solo, pode ter favorecido perdas de nitrogênio por lixiviação e, possivelmente, por desnitrificação.

As análises estatísticas realizadas, indicam que as variáveis avaliadas, como a produção de MV e MS, foram significativamente influenciadas pelas diferentes doses de nitrogênio aplicadas. A análise de variância (ANOVA) demonstrou que houve diferenças estatisticamente significativas entre os tratamentos ($p \leq 0,05$), mostrando que as doses de nitrogênio provenientes da cama de frango impactaram diretamente a produtividade do azevém.

A produtividade total de matéria fresca (PTMF) aumentou linearmente com o acréscimo das doses de cama de frango (Figura 3a). A PTMF, aumentou de 5,1 t ha⁻¹ para 59,4 t ha⁻¹ com o aumento da dose de 0 para 264 kg ha⁻¹ de N. Com valores de 5,2; 22,3; 42,1; 52,5 e 59,4 t/ha⁻¹ de PTMF, respectivamente para as doses 0, 66, 132, 198 e 264 kg/ha⁻¹ de N.

Além disso, a análise de regressão demonstrou que a produtividade total de massa seca (PTMS) (Figura 3b), seguiu um padrão quadrático. Isso indica que houve um ponto máximo na resposta das plantas à adubação nitrogenada, ou seja, a partir de determinada dose de N, o aumento na produção de biomassa foi menos acentuado. Esse comportamento foi observado com a aplicação de até 255,6 kg ha⁻¹ de nitrogênio, onde foi alcançada a produção máxima de 5,77 t ha⁻¹ de MS, correspondendo a aplicação de 16.595,5 kg de cama de aves.

A utilização de N nas doses de 0, 66, 132, 198 e 264 kg ha apresentaram, respectivamente, uma produção de 0,6; 2,8; 4,8; 5,3 e 5,9 t ha⁻¹ de MS. Para o limite de produção encontrado, a cada 1 kg N⁻¹ adicionado, incrementou em média 22,6 kg de MS.

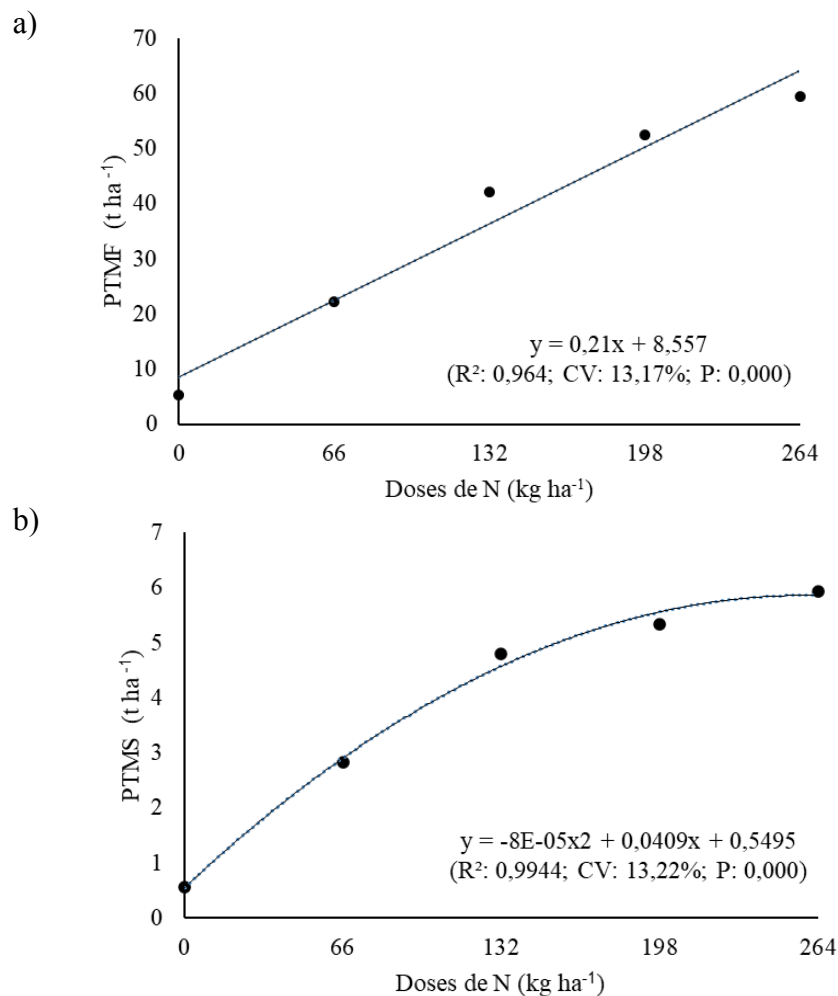


Figura 3. Produtividade total de massa fresca (a) e massa seca (b) de azevém em diferentes cortes sob doses de cama de frango.

Com o aumento das doses da adubação nitrogenada, a PTMS apresentou um aumento de 78,5%, 87,5%, 88,68% e 89,83% em relação às doses 66, 132, 198 e 264 kg de

N ha^{-1} , mostrando a importância desse nutriente para elevar a taxa de crescimento dessa planta forrageira. De acordo com Dougherty e Rhykerd (1985), o aumento na produção de MS obtido com a adubação nitrogenada pode ser atribuído ao aumento no índice de área foliar, ao estímulo da taxa de expansão das folhas e à maior produção de perfilhos, segundo Simpson e Stobbs (1981).

Ao fornecer a cama de aviário em cobertura para a forrageira como fonte de N, a resposta produtiva foi alterada, sendo possível observar superioridade na produção de MS com maiores doses, mostrando que o nitrogênio é um dos nutrientes essenciais e mais requerido quantitativamente para o seu desenvolvimento, quanto maior a produção de MS maior será a necessidade de N pela cultura. De acordo com Lupatini (1996), o nitrogênio é o principal nutriente responsável pela produção de matéria seca da pastagem forragem das pastagens cultivadas hibernais.

Segundo Kiehl (1985) a composição do fertilizante apresenta o componente nitrogênio na forma orgânica, a qual não é sujeita a perdas intensas por lixiviação, sendo que esse componente é liberado aos poucos, conforme a decomposição do material. Entretanto também possui um suprimento mais uniforme e prolongado dos nutrientes às plantas ao longo do ciclo, o que condicionou no presente estudo, numericamente a maior taxa de produção para maiores quantidades de N disponibilizadas ao longo do tempo.

O primeiro corte, tanto para MF (Figura 4a) quanto MS (Figura 4b) apresentou resultados lineares, no qual consiste em um comportamento esperado da planta, devido ela estar no desenvolvimento inicial. Durante a fase inicial, a planta depende principalmente das substâncias de reserva da semente, caracterizando um período de crescimento lento. Posteriormente, a planta entra em uma fase exponencial de crescimento, conhecida como fase linear, que depende da absorção de nutrientes pelas raízes e da atividade fotossintética (Peixoto et al., 2011).

Para os resultados de MF, todos os cortes obtiveram resposta linear, isso mostra que para a utilização de até 264 kg ha^{-1} de N nesse trabalho não foi encontrado um ponto máximo, ou seja, as plantas responderam linearmente até essa dose. O segundo, terceiro e quarto corte para MS obtiveram resposta quadrática, mostrando que para todas as adubações foi encontrado um ponto máximo para a adubação orgânica.

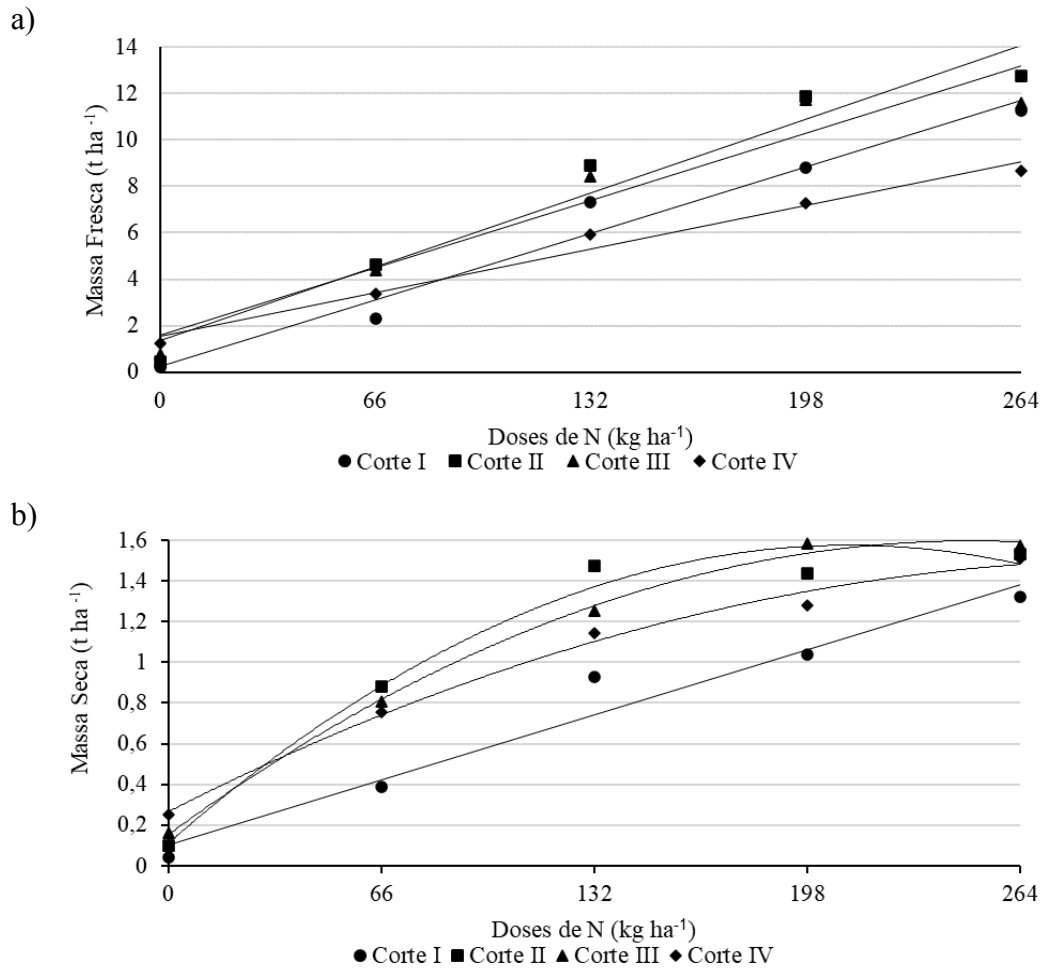


Figura 4. Produtividade de massa fresca (a) e massa seca (b) de azevém em diferentes cortes sob doses de cama de frango.

TABELA 3- Modelos matemáticos utilizados para representar a variação das características quantitativas da regressão.

----- Massa Fresca -----				
Variável	Equação	R ²	CV (%)	P
Corte I	$y = 252,81 + 43,388x$	0,9681	11,82	0,000
Corte II	$y = 1,3528 + 0,0482x$	0,9526	10,11	0,000
Corte III	$y = 1,6002 + 0,0439x$	0,929	14,50	0,000
Corte VI	$y = 1553,4 + 28,427x$	0,982	10,20	0,000
----- Massa Seca -----				
Variável	Equação	R ²	CV (%)	P
Corte I	$y = 100,68 + 4,8648x$	0,9596	20,57	0,000
Corte II	$y = 110,5 + 13,911x - 0,033x^2$	0,9801	15,11	0,000
Corte III	$y = 153,22 + 11,606x - 0,0233x^2$	0,9977	7,18	0,000
Corte VI	$y = 265,57 + 8,0747x - 0,0131x^2$	0,9922	9,86	0,001

Pode-se observar na Figura 5 a diferença visual entre os tratamentos.



Figura 5. Imagem aérea do campo experimental (WURTZ, D.A, 2023).

5.2. Tratamento adicional

Não houve interação significativa entre o tratamento orgânico (T3) e o tratamento mineral (T6) durante o período de avaliação para os parâmetros quantitativos de MF e MS do azevém.

Para a comparação da produção total do tratamento orgânico e mineral, foram levados em consideração somente o somatório até o terceiro corte de ambas, visto que no planejamento inicial, a distribuição de ureia foi calculada somente para três aplicações.

De acordo com os dados coletados (Tabela 4), a adubação orgânica e mineral influenciaram positivamente ambas as produções. Para o tratamento orgânico obtivemos uma produção total de 3,5 t ha⁻¹ de MS, e para o tratamento mineral o resultado foi de 3,7 t ha⁻¹ de MS. Apesar do resultado mineral ser ligeiramente um pouco maior do que o

orgânico, entretanto não houve diferença significativa para PTMF e PTMS ($p \leq 0,05$). Mostrando que independente da fonte, ambos foram eficazes. Entretanto, comparando o tratamento orgânico com a testemunha, podemos notar uma produção de aproximadamente 11,6 vezes menor.

TABELA 4 - Comparação de média da PTMF e PTMS dos tratamentos: testemunha, orgânico e mineral até o terceiro corte.

Tratamentos	PTMF t ha ⁻¹ *	PTMS t ha ⁻¹ *	R\$ MS/Kg
Testemunha T1	1,4 a	0,3a	0
Orgânico T3	24,7 b	3,5 b	0,33
Mineral T6	25,2 b	3,7 b	0,23
CV (%)	4,16	5,45	—

*: Médias na coluna diferem estatisticamente entre si, pelo teste F ($p \leq 0,05$);

ns: Não significativo;

PMF: Produção de massa fresca;

PMS: Produção de massa seca;

A adubação mineral normalmente tende a fazer com que as culturas apresentem um comportamento melhor, pois o fornecimento de parte dos nutrientes ocorre de forma imediata, no início do desenvolvimento das culturas. Berté et al. (2010) comprovaram que a liberação de N é lenta em materiais orgânicos sólidos, comparados com a adubação mineral, onde comparou adubações orgânicas e minerais na cultura do milho (*Zea mays L.*). Os autores revelam que, para ocorrer a liberação de nutrientes, no caso da adubação orgânica sólida, existe a necessidade de mineralização desses compostos, só após o que, então, haverá a disponibilidade para as culturas.

A adubação orgânica além de serem fontes de nutrientes às plantas, os adubos orgânicos podem contribuir para o acúmulo de matéria orgânica do solo (MOS), favorecendo a atividade biológica e a agregação do solo, melhorando a sua estrutura, aeração, e também a infiltração, drenagem e armazenamento de água. No entanto, estes benefícios dependem da quantidade e continuidade do uso da adubação orgânica visto que estes efeitos são significativos no longo prazo (SBCS, 2016).

O aumento na produção de forragem com a aplicação de nitrogênio é fato esperado em ensaios dessa natureza, devido ao conhecido efeito do N no acúmulo de matéria seca,

pois o suprimento de N é um dos fatores de manejo que controla os diferentes processos de crescimento das plantas (Martuscello et al., 2009).

Com base na literatura, um trabalho realizado por Freitas (2003), fazendo a substituição na equação ($y=15,991x+5449$), fornecendo 132 kg ha^{-1} de N para o azevém anual, obteve resposta de $7,5 \text{ t ha}^{-1}$ de MS, realizando um total de 10 cortes. Para Soares e Restle (2002), aplicando 150 kg ha^{-1} de N no triticale e azevém, a soma de três cortes correspondeu a uma produção de $4,5 \text{ t ha}^{-1}$ de MS. Pellegrini et al (2010) a produção total de MS ($y=1734,2250+30,0117x - 0,3526x^2$) do azevém submetido a 132 kg ha^{-1} de N foi de $2,2 \text{ t ha}^{-1}$ de MS, correspondendo a um período total de 84 dias, totalizando 4 cortes.

Em um outro trabalho realizado por Filho et al (2003), em seu trabalho utilizando adubação organo-mineral e química, concluíram que os parâmetros quantitativos não tiveram diferenças significativas para a produção de azevém. Colaborando com os dados do trabalho, onde também, as diferentes fontes não obtiveram diferença.

É evidente que o nitrogênio tem o potencial de aumentar significativamente a produção de massa de forragem. No entanto, esses resultados podem variar. Embora a concentração tende a promover o crescimento, Alvim e Moojen (1984), destacam que as flutuações na produtividade são influenciadas por fatores como clima, condições do solo, práticas de manejo, tipo e método de aplicação do fertilizante, além das variedades de plantas utilizadas e sua adaptação ao ambiente local. Da mesma forma, Lupatini et al. (1996) enfatizam que as diferenças na produção de massa de forragem estão relacionadas tanto em função do parcelamento do nitrogênio, à fonte de nitrogênio empregada, a dinâmica da pastagem e também ao ciclo do nitrogênio nesse sistema.

Em relação ao custo para produzir um quilo de MS do orgânico obteve-se uma diferença de 10 centavos a mais. Levamos em consideração o preço do saco de ureia a R\$130,00. Já para o esterco orgânico, de acordo com estimativa, necessita de 670 kg de esterco para ter um metro cúbico, a conversão precisa ser feita devido a comercialização do produto ser realizada em cubagem, custando em torno de R\$90,00 o metro cúbico.

Podemos concluir que a utilização do esterco orgânico nem sempre é viável em relação aos custos, principalmente se tiver que comprar esse produto. Entretanto devemos destacar também que ele possui outros minerais em sua composição, além de proporcionar melhores condições para o solo.

Observa-se neste experimento, tanto a adubação orgânica como mineral possuem resposta produtiva semelhante, porém os custos podem ser diferentes de acordo com a

origem do material. Entretanto, para que os benefícios em produtividade possam ser alcançados com a utilização da adubação nitrogenada é necessário que os demais fatores como precipitação e temperatura não sejam fatores limitantes para a cultura do azevém.

6. CONCLUSÃO

A resposta da adubação orgânica para MF obteve resultado linear. O comportamento quadrático para a MS é de maior importância, sabendo que ele é o responsável pela relação de produção principal. A adição de 255,6 kg ha⁻¹ de nitrogênio, alcançou uma produção de máxima eficiência correspondendo a 5,77 t ha⁻¹.

Tanto a adubação orgânica como a química possuem potencial de produção semelhante para as condições apresentadas durante o experimento. Ambas podem ser indicadas para a utilização, o que devemos levar em consideração é o custo de produção, no qual o critério principal é a disponibilidade do material na propriedade de forma mais barata.

REFERÊNCIAS

ALVIM, M.J.; MOOJEN, E.L. Efeitos de fontes e níveis de nitrogênio e práticas de manejo sobre a produção e qualidade da forragem de azevém anual. **Revista da Sociedade Brasileira de Zootecnia**, v.13, n.2, p.243-253, 1984.

AVILA, V. S. et al. **Cama de aviário: materiais, reutilização, uso como alimento e fertilizante**. EMBRAPA, 1992. Disponível em: <<https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/67877/1/CUsersPiazzonDocumentsProntosCNPSA-DOCUMENTOS-16-CAMA-DE-AVIARIO-MATERIAIS-REUTILIZACAO-USO-COMO-ALIMENTO-E-FERTILIZANTE-FL-12.pdf>>. Acesso em: 31 maio 2023.

BEEF REPORT. **Perfil da pecuária no brasil**. 2023. Disponível em: <<https://www.abiec.com.br/wp-content/uploads/Final-Beef-Report-2023-Completo-Versao-web.pdf>>. Acesso em: 20 set. 2024.

BERTÉ, L.N. et al. **Associação da adubação química e orgânica na produção de milho para silagem no Oeste do Paraná**. In: 28ª Congresso Nacional de Milho e Sorgo, Goiânia. Anais, UNIOESTE. p.961-966, 2010.

BRASIL RURAL. **Pesquisa aponta cama de frango como opção de adubo de pasto**. 2018. Disponível em: <<https://radios.ebc.com.br/brasil-rural/2018/10/pesquisa-aponta-eficiencia-da-cama-de-frango-como-opcao-de-adubo#:~:text=A%20aduba%C3%A7%C3%A3o%20de%20pastagens%20com,o%20animal%20n%C3%A3o%20ter%20acesso>>. Acesso em: 1 jun. 2023.

CANTARELLA, H. **VII - Nitrogênio. In: Fertilidade do solo**. Sociedade Brasileira de Ciência do Solo. Viçosa, MG. p.375-470. 2007 *Apud* GHIZZI, M. L. P. **Volatilização de Amônia de Fertilizantes Nitrogenados de Eficiência Aumentada**. 2012. Disponível em: <<https://cursos.ufrjr.br/posgraduacao/cpgacs/files/2021/05/ME-2012-Maria-Luiza-Pedroso-Ghizzi.pdf>>. Acesso em: 31 maio 2023.

CASTAGNARA, D.D. et al. **Valor nutricional e características estruturais de gramíneas tropicais sob adubação nitrogenada**. 2011. Disponível em: <https://scielo.isciii.es/pdf/azoo/v60n232/art10.pdf>. Acesso em: 1 jun. 2023.

CORRÊA, J. C.; MIELE, M. **Manejo ambiental na avicultura: a cama de aves e os aspectos agrônômicos, ambientais e econômicos**. EMBRAPA, 2011. Disponível em: <<https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/57055/1/manejo-ambiental-na-avicultura.pdf>>. Acesso em: 1 jun. 2023.

COSTA, A. M. DA . *et al.*. Potencial de recuperação física de um latossolo vermelho, sob pastagem degradada, influenciado pela aplicação de cama de frango. **Ciência e Agrotecnologia**, v. 33, n. spe, p. 1991–1998, 2009.

DIAS, C. **Novo fertilizante deve reduzir custos no emprego de uréia**. EMBRAPA, 2018.

Disponível em:

<<https://www.embrapa.br/busca-de-noticias/-/noticia/34227800/novo-fertilizante-deve-reduzir-custos-no-emprego-de-ureia#:~:text=A%20ureia%20%C3%A9%20o%20fertilizante,volta%20de%2045%25%20de%20nitrog%C3%AAnio>>. Acesso em: 31 maio 2023.

DOUGHERTY, C. T.; RHYKERD, C. L. The role of nitrogen in forage-animal production. In: HEATH, M. E. et al. (Ed.). **Forages: the science of grassland agriculture**. Iowa: State University, 1985. 5.ed. p.318-325.

EMBRAPA. Centro Nacional de Pesquisa do Solo – CNPS. **Sistema Brasileiro de Classificação de Solos**. 2.ed. Rio de Janeiro, 306 p., 2006.

EMBRAPA. **Estatísticas, Mundo, Frangos de corte**. 2022. Disponível em:

<<https://www.embrapa.br/suinos-e-aves/cias/estatisticas/frangos/mundo>>. Acesso em: 1 jun. 2023.

EPAGRI/CIRAM. **AGROCONNECT**. Disponível em:

<<https://ciram.epagri.sc.gov.br/agroconnect/>>. Acesso em: 16 dez. 2023.

EPAGRI/CIRAM. **Inverno de 2023 com pouco frio em SC**. Disponível em:

<<https://ciram.epagri.sc.gov.br/index.php/2023/08/23/inverno-de-2023-com-pouco-frio-em-sc/>>. Acesso em: 23 jan. 2024.

FERREIRA, D. F. SISVAR: Um programa para análises e ensino de estatística. **Revista Symposium (Lavras)**, v. 6, p. 36-41, 2008.

FILHO, D. C. A. *et al.*. Características agronômicas produtivas, qualidade e custo de produção de forragem em pastagem de azevém (*Lolium multiflorum* Lam) fertilizada com dois tipos de adubo. **Ciência Rural**, v. 33, n. 1, p. 143–149, fev. 2003.

FONSECA, D. M.; SANTOS, M. E. R.; MARTUSCELLO, J. A. **Importância das forrageiras no sistema de produção**. UFV. 2010.

FONTANELI, R. S. *et al.* **Gramíneas forrageiras anuais de inverno**. EMBRAPA, 2009.

Disponível em: <<http://www.cnpt.embrapa.br/biblio/li/li01-forrageiras/cap4.pdf>>. Acesso em: 2 jun. 2023.

FREITAS, T. M. S. **Dinâmica da produção de forragem, comportamento ingestivo e produção de ovelhas Ile de France em pastagem de azevém anual (*Lolium multiflorum* Lam.) em resposta a doses de nitrogênio**. 2003.

GOMIDE, C. A. M. *et al.* **Momento da adubação nitrogenada em pastagens intensivamente manejadas**. EMBRAPA, 2020. Disponível em:

<<https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/infoteca/bitstream/doc/1126990/1/CT-125-Adubacao-nitrog-pastagens.pdf>>. Acesso em: 1 jun. 2023.

HOFFMANN, A. et al. **Produção de bovinos de corte no sistema de pasto-suplemento no período seco**. Pesquisas Agrárias e Ambientais, Sinop-MT, v. 02, n. 02, p. 119-130, 2014.

IBGE. **Indicadores IBGE: Estatística da Produção Pecuária**. 2022. Disponível em: <https://ftp.ibge.gov.br/Producao_Pecuaria/Fasciculo_Indicadores_IBGE/abate-leite-couro-ovos_202201caderno.pdf>. Acesso em: 1 jun. 2023.

KIEHL, E. J. **Fertilizantes orgânicos**. Piracicaba : Agronômica CERES, 1985. 492p

KOTTEK, M. et al. World Map of the Köppen-Geiger climate classification updated. **Meteorologische zeitschrift**. Berlin, v.15, pág. 259-263, 2006.

LUGÃO, S. M. B. et al. **Acúmulo De Forragem e eficiência de utilização do nitrogênio em pastagens de *panicum maximum jacq.* adubadas com Nitrogênio**. 2003. Disponível em: <<https://pdfs.semanticscholar.org/eff7/4c2c8d3ac105dcba8eb5b8e544606255a9a7.pdf>>. Acesso em: 1 jun. 2023.

LUPATINI, G.C. **Produção animal em milheto (*Pennisetum americanum* (L.) Leeke) submetido a níveis de adubação nitrogenada**. 1996. 126p. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) – Curso de Pós-graduação em Zootecnia, Universidade Federal de Santa Maria.

MAGALHÃES, A. F. et al.. Influência do nitrogênio e do fósforo na produção do capim-braquiária. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 36, n. 5, p. 1240–1246, set. 2007.

MARTUSCELLO, J. A. et al. **Adubação nitrogenada e partição de massa em plantas de *Brachiariabrizantha* cv. xaraés e *Panicummaximum* x *Panicuminfestum* cv. massai**. 2009.

MONTARDO, D. P. SILVEIRA, M. C. T. SANT'ANNA, D. M. Características das pastagens do Sul do Brasil. **Pasto Extraordinário**. 24 de jan. 2020. Disponível em: <<https://www.pastoextraordinario.com.br/caracteristicas-das-pastagens-do-sul-do-brasil.html#:~:text=Dentre%20a%20diversidade%20de%20esp%C3%A9cies,a%20esta%C3%A7%C3%A3o%20quente%20do%20ano>>. Acesso em: 31 maio 2023.

PALHARES, J. C. P.; KUNZ, A. **Manejo Ambiental na Avicultura**. EMBRAPA, 2011. Disponível em: <<https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/57055/1/manejo-ambiental-na-avicultura.pdf>>. Acesso em: 31 maio 2023.

PEDROSO, C. E. S. et al. **Comportamento de ovinos em gestação e lactação sob pastejo em diferentes estágios fenológicos de azevém anual.** Revista Brasileira de Zootecnia, v. 33, n. 5, p. 1340-1344, 2004.

PELLEGRINI, L. G. et al.. Produção e qualidade de azevém-anual submetido a adubação nitrogenada sob pastejo por cordeiros. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 39, n. 9, p. 1894–1904, set. 2010.

PEIXOTO, Clovis Pereira et al. **Análise Quantitativa do Crescimento de Plantas: Conceitos e Prática.** Enciclopédia Biosfera, Centro Científico Conhecer - Goiânia, vol. 7, n. 13, 2011. Disponível em: <www.conhecer.org.br>. Acesso em: 29 maio 2024

PEYRAUD, J.L; ASTIGARRAGA, L. **Review of the effect of nitrogen fertilization on the chemical composition, intake, digestion and nutritive value of fresh herbage: consequences on animal nutrition and N balance.** 1998. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0377840197001910?casa_token=69jP0mFL7IIAAAAA:Q9jDVDkxNISuniVAEyWA2UO7hVOAfYa3huV0al79zt1APD0K-IJ4mbmpwtCyqGVxFiWxJC1Tfvo>. Acesso em: 25 maio 2023.

RECH, A. F. et al. **Principais características de cultivares de azevém-anual utilizados no estado de Santa Catarina, Brasil.** 2022. Disponível em: <<https://publicacoes.epagri.sc.gov.br/rac/article/view/1306/1304>>. Acesso em: 7 jun. 2023.

REIS, R. A.; BERNARDES, T. F.; SIQUEIRA, G.R. **Forragicultura: ciência, tecnologia e gestão dos recursos forrageiros.** Maria de Lourdes Brandel - ME. Jaboticabal -SP. pag. 126. 2013.

ROBINSON, D. L.; WHEAT, K.G.; HUBBERT, N. L. **Nitrogen fertilization influences on gulf ryegrass yields, quality and nitrogen recovery from olivier silt loam soil.** Baton Rouge: Louisiana State University, 1987. Bulletin, 784. *Apud* REIS, R. A.; BERNARDES, T. F.; SIQUEIRA, G.R. **Forragicultura: ciência, tecnologia e gestão dos recursos forrageiros.** Maria de Lourdes Brandel - ME. Jaboticabal -SP. pag. 126. 2013.

SOARES, A. B; RESTLE, J. Produção animal e qualidade de forragem de pastagem de triticales e azevém submetida a doses de adubação nitrogenada. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.31, n.2, p.908-917, 2002.

SANTOS, L. B. **Substituição da adubação nitrogenada mineral pela cama de frango na sucessão aveia e milho e seus efeitos no atributo químicos do solo.** 2011. Disponível em: <https://tede.unioeste.br/bitstream/tede/1426/1/Loana_Santos_2011>. Acesso em: 15 jun. 2023.

SBCS, Sociedade Brasileira de Ciência do Solo. **Manual de calagem e adubação para os Estados do Rio Grande do Sul e de Santa Catarina**. Sociedade Brasileira de Ciência do Solo - Núcleo Regional Sul. Comissão de Química e Fertilidade do Solo - RS/SC, 2016.

SILVA, D.J; QUEIROZ, A.C. **Análise de Alimentos**. 2002. Disponível em: <<https://www.passeidireto.com/arquivo/55618082/analise-de-alimentos-metodos-quimicos-e-biologicos-silva-e-queiroz-2002>>. Acesso em: 2 jun. 2023.

SIMPSON, J. R.; STOBBS, T. H. Nitrogen supply and animal production from pastures. **In: MORLEY, F.H.W. (Ed.)**. Grazing animals. Amsterdam: Elsevier, 1981. p.261-288.

TONISSI, R. H., *et al.* **Alimentos e alimentação animal**. 2013. Disponível em: <<https://repositorio.ufgd.edu.br/jspui/bitstream/prefix/3074/1/alimentos-e-alimentacao-animal.pdf>> Acesso em: 4 abr. 2023.

WHEELER, D. J. B.; JACOBS, S. W. L.; WHALLEY, R. D. B. **Grasses of New South Wales**. Armidale: University of New England Printery, 2002. 450 p. *Apud* OLIVEIRA, A. P. T. *et al.* **Características e utilização do azevém (*Lolium multiflorum* L.) na alimentação de ruminantes – revisão de literatura**. 2019. Disponível em: <http://revista.urcamp.tche.br/index.php/RCR/article/view/2792/pdf>. Acesso em: 20 abr. 2023.

ZEN, S. *et al.* **Evolução da avicultura no brasil**. 1. ed. CEPEA, 2014. Disponível em: <<https://www.cepea.esalq.usp.br/upload/revista/pdf/0969140001468869743.pdf>>. Acesso em: 1 jun. 2023.