



# Revista Agrária Acadêmica

*[Agrarian Academic Journal](#)*



doi: 10.32406/v5n2/2022/50-65/agrariacad

**Produção de massa seca, composição botânica e valor nutritivo de forrageiras de inverno sobressemeadas em pasto de tifton 85 adubado com fertilizantes químicos e cama de aves.** Herbage mass production, botanical composition and nutritional value of the winter forages overseeded in Tifton 85 pasture fertilized with chemical fertilizers and poultry litter.

[Fabiana Schmidt](#)<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Doutora, pesquisadora – Empresa de Pesquisa de Pesquisa Agropecuária e Extensão Rural de Santa Catarina – EPAGRI, Estação Experimental de Campos Novos – SC. E-mail: [fabianaschmidt@epagri.sc.gov.br](mailto:fabianaschmidt@epagri.sc.gov.br)

## Resumo

O objetivo do estudo foi avaliar a produtividade, a composição botânica e o valor nutritivo do tifton 85 submetido a distintas sobressemeaduras e adubações. O delineamento experimental foi o DBC em esquema fatorial 3x3, com 4 repetições. Os fatores avaliados foram espécie forrageira sobressemeada (tifton exclusivo e sobressemeado com aveia preta solteira e consorciada com azevém) e adubação (ausência e presença de adubações química ou de cama de aves). O estabelecimento de aveia preta e azevém por sobressemeadura com o uso de adubação química em tifton 85 promoveu o aumento da produção de MS de forragem aos animais em pastejo, com conteúdo maior de PB e DIVMS e menor FDN.

**Palavras-chave:** Pastagens consorciadas. Aveia preta. Azevém. Composição botânica. Adubação.

## Abstract

The objective of the study was to evaluate the productivity, botanical composition and nutritional value of tifton 85 subjected to different overseeds and fertilization. The experimental design was the RBD in a 3x3 factorial scheme, with 4 replications. The factors evaluated were overseeded forage species (exclusive tifton and overseeded with single black oat and intercropped with ryegrass) and fertilization (absence and presence of chemical fertilization or poultry litter). The establishment of black oat and ryegrass by overseeding with the use of chemical fertilization in tifton 85 promoted an increase in the production of forage DM to animals in grazing, with higher content of CP and IVDM and lower NDF.

**Keywords:** Intercropped pastures. Black oats. Ryegrass. Botanical composition. Fertilizing.

## Introdução

No Estado de Santa Catarina, as pastagens tropicais do gênero *Cynodon* tem sido muito utilizadas na produção de leite devido ao alto potencial produtivo (JOCHIMS et al., 2017). Nesses sistemas de produção de leite baseados em pastagens perenes de verão os maiores desafios para o ajuste da produção de alimento às necessidades do rebanho ocorrem no período outono/inverno devido às grandes variações na produção e valor nutritivo das plantas forrageiras. Nesse período as pastagens de tifton 85 apresentam reduzida taxa de crescimento e queda acentuada na disponibilidade e no valor nutritivo da forragem devido a ocorrência de geadas, baixas temperaturas e dias curtos (FERNANDES & VALOIS, 2021).

A sobressemeadura das pastagens de tifton 85 com espécies anuais de inverno, como o azevém e a aveia preta é uma alternativa importante para aumentar a produção de forragem nesse período, por ser uma técnica que envolve baixos custos, contribui para a melhoria da composição botânica do pasto e resulta em melhor distribuição da produção ao longo do ano (MOREIRA et al., 2006). Além disso, permite que os animais tenham acesso a uma forragem de alto valor nutritivo pois as forrageiras anuais de inverno apresentam altos teores de proteína bruta e alta digestibilidade durante o período crítico das pastagens de tifton 85 (ROCHA et al., 2007; SCHMIDT et al., 2021).

A mistura de aveia e azevém é a mais amplamente utilizada, sendo que a aveia promove antecipação da utilização da pastagem, enquanto o azevém prolonga o ciclo pois apresenta desenvolvimento lento em temperaturas baixas, aumentando sua produção na primavera com a elevação da temperatura (FLOSS, 1988). Assim, a utilização da mistura dessas espécies resulta no aumento da produção e do período de utilização da pastagem (GUZATTI et al., 2015).

A sobressemeadura é uma técnica que possibilita o uso contínuo da pastagens durante o ano inteiro, intensificando a utilização do solo. As espécies forrageiras de inverno apresentam altas exigências hídrica e nutricional sendo necessário considerar esses requisitos para que a sobressemeadura seja implantada com êxito. Dessa forma, a adoção da técnica em áreas de baixa fertilidade e alta acidez não é recomendada, já que a produtividade será muito baixa, não trazendo retorno produtivo (MOREIRA, 2006). O manejo adequado da aplicação de fertilizantes é necessário para a obtenção de alta produção de forragem, minimizar problemas no estande e persistência da mistura de gramíneas.

A adubação deve ser direcionada no sentido de maximizar a eficiência de utilização de nutrientes pelas plantas, reduzindo custos de produção e ao mesmo tempo aumentando o rendimento das pastagens e minimizando a degradação dos recursos ambientais. O aproveitamento de resíduos agrícolas como a cama de aves para suprir nutrientes limitantes no solo em áreas de pastagens pode ser adequado e benéfico ao sistema de produção. Esses resíduos orgânicos podem ser alternativas interessantes na complementação de adubações químicas já que os adubos nitrogenados são altamente solúveis, não deixam efeito residual e aumentam a acidez do solo.

O objetivo deste trabalho foi avaliar a produtividade, a composição botânica e o valor nutritivo em diferentes ciclos de coleta do capim tifton 85 exclusivo e sobressemeado com aveia preta solteira e consorciada com azevem, na ausência e na presença de adubações química e de cama de aves.

## Material e métodos

O experimento foi conduzido na Estação Experimental da Empresa de Pesquisa Agropecuária e Extensão Rural de Santa Catarina (EECN) situada no município de Campos Novos, nas coordenadas

geográficas 27°23'2,96" latitude sul e 51°13'23,47" longitude oeste e altitude de 900 metros. O experimento foi instalado em área de pastagem perene implantada em outubro de 2017 através do plantio de estruturas vegetativas (estolões) de Tifton 85 (*Cynodon dactylon*). Os tratamentos foram testados em três anos consecutivos, 2018, 2019 e 2020.

O clima da região, segundo classificação de Köppen, é clima subtropical Cfb, ou seja, temperado com verão ameno e mesotérmico úmido com geadas severas e frequentes. Os elementos meteorológicos utilizados neste trabalho foram obtidos na Estação Meteorológica do Centro de Informações de Recursos Ambientais e de Hidrometeorologia de Santa Catarina (CIRAM-EPAGRI) localizada na EECN. Os dados referentes as temperaturas máximas e mínimas, bem como os de precipitação observados durante o período experimental estão apresentados na tabela 1.

Tabela 1 - Precipitação (mm) e temperatura máxima e mínima (°C) durante o período experimental.

Ano	Intervalo (dias)	Ciclos de pastejo	P (mm)	T. máx. (°C)	T. mín. (°C)
<b>2018</b>	07/06 a 07/08 (01-61)	1º ciclo (61 dias)	225,4	26,08	-0,20
	08/08 a 04/09 (62-89)	2º ciclo (27 dias)	114,6	27,22	-0,99
	05/09 a 03/10 (90-118)	3º ciclo (29 dias)	198,6	28,32	3,15
	04/10 a 24/10 (119-138)	4º ciclo (20 dias)	252,4	27,90	7,47
<b>2019</b>	03/05 a 16/07 (01-44)	1º ciclo (44 dias)	383,0	27,28	5,10
	17/07 a 22/08 (45-81)	2º ciclo (37 dias)	76,4	24,35	-2,87
	23/08 a 17/09 (82 a 106)	3º ciclo (25 dias)	48,4	27,72	-2,43
	18/09 a 22/10 (107 a 141)	4º ciclo (34 dias)	157,2	32,19	6,68
<b>2020</b>	07/05 a 25/06 (01-49)	1º ciclo (49 dias)	377,0	25,84	1,61
	26/06 a 23/07 (50-77)	2º ciclo (27 dias)	140,6	24,18	-0,34
	24/07 a 13/08 (78-100)	3º ciclo (22 dias)	136,6	29,97	-2,11
	14/08 a 09/09 (101-127)	4º ciclo (27 dias)	53,8	31,62	8,52

Fonte: Ciram (2022).

O solo da área experimental é classificado como Nitossolo Vermelho eutrófico (EMBRAPA, 2013). Amostras de solo na camada de 0-20cm de profundidade foram coletadas antes da implantação dos tratamentos nos três anos de condução do experimento. Os resultados das análises químicas do solo antes da implantação dos tratamentos nos anos de 2018/19 e 2020 são apresentados na tabela 2.

Tabela 2 - Caracterização química na camada de 0-20cm de profundidade do solo da área experimental.

Ano	pH em água	V (%)	MO(%)	P (mg dm <sup>3</sup> )	K (cmol <sub>c</sub> dm <sup>3</sup> )
2018	5,6	70	3,6	11,2	304
2019	5,7	75	3,9	6,5	341
2020	5,7	81	3,6	5,0	345

K- disponibilidade muito alta, P disponibilidade alta em 2018 e posteriormente disponibilidade média.

A área experimental foi composta por quatro piquetes de 34 m de largura e 44 m de comprimento (área total do piquete 1.496 m<sup>2</sup>), totalizando 5.984 m<sup>2</sup> de pastagem de Tifton 85. O experimento consistiu de um fatorial 3x3 conduzido em delineamento experimental de blocos ao acaso, usando o esquema de parcelas sub-divididas, com o sorteio dos tratamentos principais (três níveis de forrageiras sobressemeadas) nas parcelas. Cada piquete foi dividido em três parcelas de 8,5 m de largura e 44 m de comprimento (área total de 374 m<sup>2</sup>) para a sobressemeadura das espécies anuais de inverno, duas com diferentes sobressemeaduras (aveia exclusiva, aveia preta consorciada

com azevém) e uma somente com pastagem de Tifton 85. Cada parcela foi subdividida em três subparcelas nas quais foram sorteados os níveis de adubação (sem aplicação de adubação, aplicação de cama de aves e aplicação de fertilizante químico - NPK). A área de cada subparcela foi de 8,5 m de largura x 14,6 m de comprimento (área total de 124 m<sup>2</sup>). Os nove tratamentos testados consistiram na combinação de três níveis do fator adubação e três níveis do fator espécie forrageira sobressemeada, com 4 repetições, que totalizaram 36 unidades experimentais.

A sobressemeadura da aveia e do azevém foi realizada com semeadora e adubadora de plantio direto dotada de discos duplos desencontrados para a deposição das sementes. O mecanismo de distribuição das sementes é o rotor acanalado e espaçamento de 17 cm entre linhas. A sobressemeadura das espécies forrageiras de inverno foi realizada com sementes com atestado de pureza e germinação dentro das normas estabelecidas para a comercialização e seguindo as densidades de semeadura estabelecidas e recomendadas pela pesquisa (MELHORAMENTO DE PASTAGENS, 2020). Foram utilizadas as densidades de 100 kg de sementes de aveia preta por hectare, 40 kg de sementes de azevém por hectare.

As cultivares utilizadas na sobressemeadura foram a aveia preta “Embrapa 139” (pureza mínima 96% e germinação 80%), o azevém “BRS Ponteio” (pureza mínima 95%, germinação 80%). A semeadura das espécies anuais de inverno foi feita em 07 de junho de 2018, 03 de maio de 2019 e 07 de maio de 2020. A área experimental antes da realização da sobressemeadura foi submetida ao pastejo intensivo de vacas para a uniformização da massa vegetal e roçadas com máquina para o rebaixamento da pastagem perene de Tifton 85 na altura de 10 cm.

As doses de adubação química de N, P e K foram estabelecidas através da interpretação da análise de solo e seguiram as recomendações estabelecidas para gramíneas forrageiras de estação fria pelo Manual de calagem e adubação para os Estados do RS e SC (CQFS RS/SC, 2016). Assim, foram aplicados 100 kg ha<sup>-1</sup> de P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> e 110 kg ha<sup>-1</sup> de K<sub>2</sub>O no momento da semeadura das forrageiras de inverno. Foram utilizadas como fonte de P e K, o superfosfato triplo e cloreto de potássio, respectivamente. Foram aplicados de 20 kg ha<sup>-1</sup> de N em cobertura, na forma de ureia, no início do perfilhamento e após cada pastejo, totalizando 80 kg N por hectare aplicados em quatro pastejos.

A adubação orgânica foi realizada no momento da semeadura das forrageiras de inverno com a utilização de cama de aves como fonte de nutrientes, em quantidade suficiente para fornecimento de N, P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> e K<sub>2</sub>O em valores equivalentes aos fornecidos pela adubação química estabelecida. A cama de aves utilizada na adubação do experimento possuiu pH 8,4, umidade de 18% e teores de 2,95% de P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>, 3,56% de K<sub>2</sub>O e 2,5% de N total. Assim, atendendo aos critérios descritos acima foi utilizada a dose de 4.000 kg ha<sup>-1</sup> de cama de aves, no momento da semeadura.

O manejo de cortes para a avaliação da produção de massa da forragem foi realizado quando as plantas atingiram altura média de 30 cm na dobra das folhas mais altas. Foram amostrados três locais aleatórios nas subparcelas, com quadro amostral de 0,25 m<sup>2</sup>, sendo uma amostra destinada para a determinação da massa fresca e seca total de forragem, uma para a avaliação da composição botânica da pastagem e a outra para a separação das estruturas morfológicas das plantas. O quadro amostral foi posicionado em locais predeterminados, evitando-se coletar amostras sucessivas nas mesmas áreas. A forragem amostrada no interior do quadro foi cortada na altura de pastejo igual a 10cm. Após a coleta o rebaixamento do pasto foi feito com bovinos de produção leiteira. Durante o rebaixamento foi utilizada uma lotação equivalente a 20 unidades animais (lotação instantânea), na área de 1.496 m<sup>2</sup>, em média, em todas as avaliações.

Foram realizados quatro pastejos nos três anos de avaliação com os períodos de crescimento a partir de maio até outubro (Tabela 1). O término dos cortes com pastagens sobressemeadas ocorreu

quando 50% das plantas das parcelas apresentaram inflorescências ou não alcançaram a altura pretendida para o corte. A altura do dossel forrageiro foi mensurada utilizando-se uma régua graduada denominada *sward stick* (BARTHAM, 1985).

Uma sub-amostra da massa verde colhida foi utilizada para a caracterização da composição botânica da pastagem, após a separação manual das espécies aveia, azevém e tifton 85. Além disso, o material das forrageiras hibernais foi separado em três partes: lâminas foliares, colmos + bainhas e material morto+senescente. Posteriormente, as sub-amostras foram acondicionadas em saco de papel identificado e colocadas para secar em estufa com circulação de ar a 60 °C, por um período de 72 horas. Após secagem, as amostras foram pesadas novamente para obtenção do teor de matéria seca e produtividade de massa seca de aveia preta, azevém e tifton 85 por hectare. A outra sub-amostra foi utilizada para a determinação do rendimento total de massa fresca e seca de forragem produzida, em kg ha<sup>-1</sup>. Essa amostra após a secagem em estufa e pesagem foi submetida a moagem para a determinação da qualidade bromatológica da pastagem. A composição bromatológica foi avaliada pelas frações proteína bruta (PB), fibra detergente neutro (FDN), fibra detergente ácido (FDA) e digestibilidade *in vitro* da matéria seca (DIVMS), conforme Silva e Queiroz (2005).

### **Análise estatística**

Os dados experimentais foram submetidos à análise de variância ( $p \leq 0,05$ ) e quando significativas as médias foram comparadas pelo teste de Scott – Knott ( $p \leq 0,05$ ) com a utilização do programa estatístico SISVAR VERSÃO 5.6 (FERREIRA, 2010).

### **Resultados e discussão**

Os efeitos das interações “espécies forrageiras sobressemeadas x formas de adubação x anos”, “espécies forrageiras sobressemeadas x formas de adubação” e “formas de adubação x anos” não foram significativos para a produção de massa seca total de forragem. O efeito significativo da interação “espécies forrageiras sobressemeadas x anos” foi verificado para a produção total de massa seca das forrageiras anuais de inverno sobressemeadas em tifton 85 (Figura 1).

Considerando os tratamentos que consistiram de sobressemeadura, verificou-se o efeito do ano, sendo em 2018 a produção de forragem superior aos anos de 2019 e 2020. Na pastagem de tifton 85 não sobressemeada não ocorreu o efeito significativo do ano sobre a produção de massa seca acumulada (Figura 1).

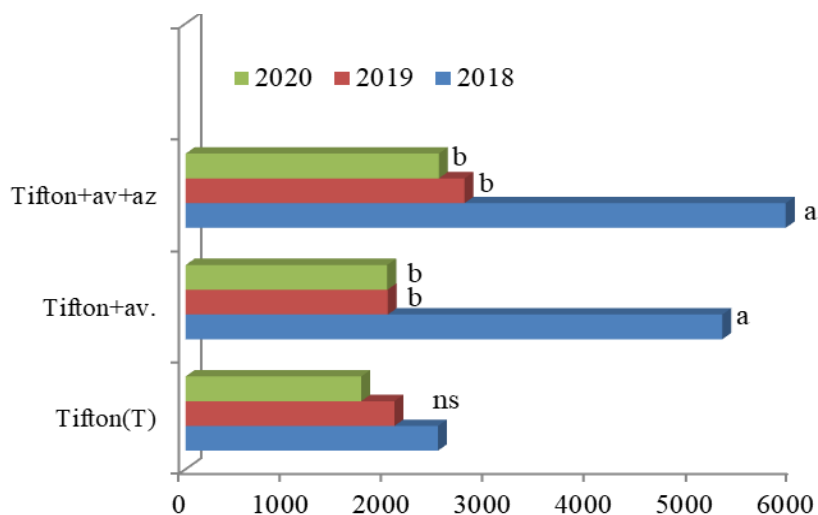


Figura 1 - Massa seca total (kg ha<sup>-1</sup>) em pasto de tifton 85 exclusivo e sobressemeado com espécies forrageiras anuais de inverno nos três anos de avaliação. Médias seguidas por letras diferentes diferem significativamente entre si pelo teste de Scott-Knot (P<0,01).

A avaliação dos efeitos isolados dos fatores experimentais (espécies forrageiras sobressemeadas, formas de adubação e anos de cultivo) evidenciou os efeitos específicos das espécies sobressemeadas, da adubação e das condições climáticas sobre a produção de massa seca acumulada nos quatro pastejos (Figura 2).

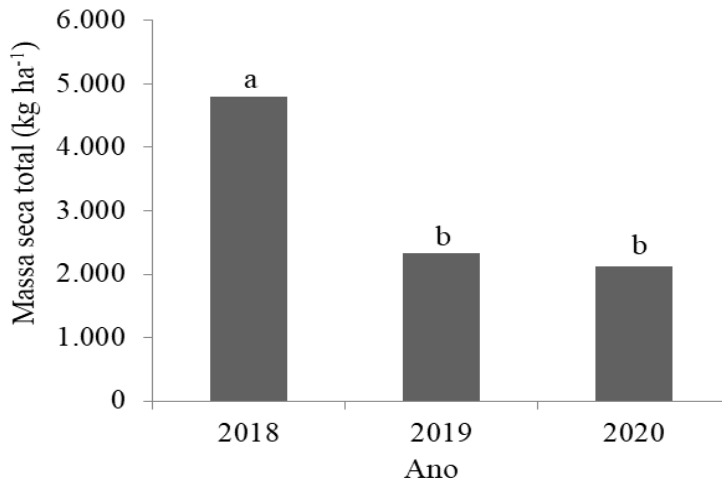


Figura 2 - Produção de massa seca acumulada em quatro pastejos realizados em tifton 85 sobressemeado com espécies forrageiras anuais de inverno em função do ano de avaliação. p (F)<0,01 (valor p ANOVA); Erro Padrão=163,6 kg ha<sup>-1</sup>.

Também, verificou-se significância para o efeito isolado das espécies forrageiras sobressemeadas e formas de adubação sobre a produção de massa seca nos quatro cortes realizados nos três anos consecutivos de avaliações (Tabelas 3, 4 e 5).

No primeiro ano (2018) as avaliações iniciaram no inverno aos 61 dias após a sobressemeadura e 27 dias após a primeira avaliação, enquanto as avaliações na primavera foram com 29 e 20 dias de crescimento, respectivamente. No primeiro, segundo e terceiro períodos de

crescimento a produtividade da forragem não diferiu entre a sobressemeadura exclusiva com aveia preta e azevém consorciado com a aveia, com contribuição no 1º e 2º cortes variando de 780 a 998 kg MS ha<sup>-1</sup> ciclo<sup>-1</sup> e no 3º de aproximadamente 2.600 kg MS ha<sup>-1</sup> ciclo<sup>-1</sup> (Tabela 3). Apenas no quarto corte a produtividade de forragem foi superior na presença do azevém consorciado com a aveia preta em comparação a aveia exclusiva em sobressemeadura. A produção de massa seca total acumulada nos quatro cortes não diferiu entre a sobressemeadura exclusiva com aveia preta e aveia consorciada com azevém. A disponibilidade de massa seca acumulada durante o período apresentou um acréscimo de até 58% (+3.400 kg MS ha<sup>-1</sup>) com a realização da sobressemeadura do tifton 85 quando comparado ao pasto não sobressemeado.

Tabela 3 - Produção de massa seca no primeiro, segundo, terceiro e quarto cortes e do acumulado total em função das espécies forrageiras sobressemeadas no tifton e tipos de adubação aplicadas no ano de 2018.

Espécies	Adubações			Média
	Sem adubação	Cama de aves	NPK	
Primeiro corte				
Sem sobressemeadura	0	0	0	0 b
Aveia	895	1069	1.028	998 a
Aveia +azevém	657	1056	1.099	937 a
Média	<b>517 b</b>	<b>708 a</b>	<b>709 a</b>	
Segundo corte				
Sem sobressemeadura	82	151	169	134 b
Aveia	604	824	919	779 a
Aveia +azevém	765	797	956	783 a
Média	<b>484 b</b>	<b>591 a</b>	<b>681 a</b>	
Terceiro corte				
Sem sobressemeadura	1.088	1.111	1.688	1.296 b
Aveia	1.906	2.529	3.334	2.590 a
Aveia +azevém	2.086	2.808	3.162	2.685 a
Média	<b>1.693 c</b>	<b>2.149b</b>	<b>2.728a</b>	
Quarto corte				
Sem sobressemeadura	1.099	859	1.338	1.099 b
Aveia	1.000	1.111	986	1.032 b
Aveia +azevém	1.206	1.512	1.655	1.458 a
Média	<b>1.101b</b>	<b>1.160b</b>	<b>1.326a</b>	
Acumulado de 4 cortes				
Sem sobressemeadura	2.269	2.002	3.196	2.489 b
Aveia	4.300	5.534	5.944	5.294 a
Aveia +azevém	4.405	5.868	6.371	5.513 a
Média	<b>3.658c</b>	<b>4.468b</b>	<b>5.170a</b>	

Médias seguidas por letras diferentes diferem significativamente entre si pelo teste de Scott-Knot ( $P < 0,01$ ).

No ano de 2018, a produtividade de massa seca de forragem no primeiro e segundo períodos de crescimento não diferiu com a aplicação de fertilizante químico (NPK) ou cama de aves como fontes de nutrientes (Tabela 3). Entretanto, foi significativo o aumento na produtividade de MS de forragem quando comparado o uso dessas adubações com o pasto sem adubação. No 1º corte ocorreu um incremento na produção de MS de 30% para ambas as formas de adubações. No 2º corte a adubação química promoveu aumento de 30%, e, com o uso da cama de aves ocorreu acréscimo de

apenas 18%. No terceiro corte a adubação química promoveu o incremento de 1 tonelada de MS de forragem ha<sup>-1</sup>.

A adubação química (com NPK) promoveu uma produção de MS total de forragem acumulada nos 4 cortes significativamente superior a obtida com o uso de cama de aves e sem adubação. Esse acréscimo na produtividade representou 30% quando comparada com a produtividade atingida pela pastagem sobressemeada não adubada.

A dinâmica produtiva dos pastos é influenciada pelas variações climáticas que ocorrem durante o seu período de crescimento. No segundo ano (2019) de avaliações da sobressemeadura, as condições climáticas favoreceram a permanência do tifton 85 no pasto, o que prejudicou o estabelecimento da aveia e do azevém, e, ocasionou a redução na resposta produtiva (Tabela 4).

Tabela 4 - Produção de massa seca no primeiro, segundo, terceiro e quarto cortes e do acumulado total em função das espécies forrageiras sobressemeadas no tifton e tipos de adubação aplicadas no ano de 2019.

Espécies	Adubações			Média
	Sem adubação	Cama de aves	NPK	
Primeiro corte				
Sem sobressemeadura	181	291	227	233ns
Aveia	273	240	236	250
Aveia +azevém	228	292	379	305
Média	<b>227b</b>	<b>274a</b>	<b>280a</b>	
Segundo corte				
Sem sobressemeadura	263	279	382	308b
Aveia	218	329	422	323b
Aveia +azevém	370	376	669	472a
Média	<b>283b</b>	<b>328b</b>	<b>491a</b>	
Terceiro corte				
Sem sobressemeadura	199	212	354	255c
Aveia	285	433	532	417b
Aveia +azevém	425	454	737	539 a
Média	<b>303b</b>	<b>366b</b>	<b>541a</b>	
Quarto corte				
Sem sobressemeadura	723	1.241	1.825	1.263ns
Aveia	481	1.215	1.321	1.006
Aveia +azevém	691	1.898	1.716	1.435
Média	<b>631b</b>	<b>1.451a</b>	<b>1.620a</b>	
Acumulado de 4 cortes				
Sem sobressemeadura	1.366	2.024	2.788	2.059b
Aveia	1.258	2.217	2.511	1.996b
Aveia +azevém	1.715	3.039	3.502	2.752a
Média	<b>1.446c</b>	<b>2.426b</b>	<b>2.933a</b>	

Médias seguidas por letras diferentes diferem significativamente entre si pelo teste de Scott-Knot (P<0,01).

No primeiro corte o tifton ainda representava 70% (sem adubação) e 35% (com adubações) da composição botânica do pasto sobressemeado (Figura 3). O rebaixamento do tifton realizado no período anterior a sobressemeadura não foi eficiente para permitir a adequada implantação e desenvolvimento das espécies de inverno. Isso ocorreu pois as condições climáticas (temperatura mais elevada, ausência de geadas e condições de adequada disponibilidade hídrica) aliadas a



adubação de implantação das anuais de inverno favoreceram o rápido rebrote do tifton, que ocasionou a competição pela luz e dificultou o desenvolvimento das espécies de inverno sobressemeadas.

No primeiro e quarto períodos de crescimento do pasto não verificou-se efeito significativo da sobressemeadura de aveia preta e do azevém na produtividade de MS de forragem (Tabela 4). No segundo e terceiro períodos de crescimento produções maiores de MS dos pastos foram obtidas com a sobressemeadura do azevém consorciado com a aveia preta. Nestes cortes verificou-se efeito significativo da sobressemeadura de ambas as espécies na produtividade de MS com acréscimos de 35 e 50% em comparação ao tifton não sobressemeado. No entanto, as produtividades no 1º, 2º e 3º períodos de crescimento das forrageiras sobressemeadas foram baixas e variaram de 233 a 539 kg de MS ha<sup>-1</sup>. O motivo da baixa produção de forragem nesse período do inverno/primavera também está relacionado com o déficit hídrico ocorrido principalmente nos meses de junho (20mm), julho (81mm) agosto (12mm) e setembro (64mm).

A produção de massa seca total acumulada nos quatro cortes diferiu significativamente entre a sobressemeadura exclusiva com aveia preta e aveia consorciada com azevém. A disponibilidade de massa seca acumulada durante o período apresentou um acréscimo aproximado de 25% (+ 700 kg MS ha<sup>-1</sup>) devido a adoção do azevém consorciado com a aveia na sobressemeadura do tifton quando comparado ao pasto não sobressemeado ou sobressemeado exclusivamente com aveia.

Estudos conduzidos por Moreira et al., (2006) e Castagnara et al., (2012) também mostraram que a sobressemeadura de aveia em capins do gênero *Cynodon* nem sempre incrementa, de maneira expressiva a produtividade de matéria seca da forragem. Pesquisas com sobressemeadura de forrageiras de inverno em *Cynodon* conduzidas com e sem irrigação, mostraram incrementos de 50% do total de forragem produzida pela aveia quando irrigada (MOREIRA et al., 2006, SILVA et al., 2012).

A produção de MS total de forragem acumulada nos 4 cortes com a adubação química (NPK) foi significativamente superior a obtida com o uso de cama de aves e sem adubação. Esse acréscimo na produtividade representou 20% e 50% quando comparada com a atingida pela pastagem sobressemeada adubada com cama de aves e não adubada, respectivamente.

Em 2020, as quatro avaliações foram realizadas durante o inverno e iniciaram aos 49 dias após a sobressemeadura, seguidas por cortes em intervalos de 27, 22 e 27 dias, respectivamente. A produtividade da forragem diferiu de forma significativa entre a sobressemeadura exclusiva com aveia preta e consorciada com azevém no 1º, 2º, 3º e 4º crescimentos e na massa seca total acumulada no período (Tabela 5). A introdução do azevém na sobressemeadura do tifton 85 mostrou-se fundamental em anos com disponibilidade hídrica insuficiente no período do inverno/primavera pois garantiu um incremento de 25% (+650 kg MS ha<sup>-1</sup>) na produção de MS total em comparação com a sobressemeadura exclusiva com aveia preta.

A produção de massa de forragem acumulada nos 4 períodos de crescimento nos anos de 2019 e 2020 com a sobressemeadura de aveia e azevém consorciados representou apenas 50% da obtida em 2018 (redução de até 2.800 kg MS ha<sup>-1</sup>). Isso ocorreu devido ao período de estiagem enfrentado durante o inverno e primavera nesse dois anos, aonde a disponibilidade hídrica foi pequena e irregular (Tabela 1).

Tabela 5 - Produção de massa seca no primeiro, segundo, terceiro e quarto cortes e do acumulado total em função das espécies forrageiras sobressemeadas no tifton e tipos de adubação aplicadas no ano de 2020.

Espécies	Adubações			Média
	Sem adubação	Cama de aves	NPK	
Primeiro corte				
Sem sobressemeadura	242	395	398	345b
Aveia	149	463	415	342b
Aveia +azevém	353	543	496	464a
Média	<b>248b</b>	<b>467a</b>	<b>436a</b>	
Segundo corte				
Sem sobressemeadura	570	583	603	586b
Aveia	314	612	778	568b
Aveia +azevém	866	757	890	837a
Média	<b>583b</b>	<b>650b</b>	<b>757a</b>	
Terceiro corte				
Sem sobressemeadura	354	573	621	516b
Aveia	218	677	765	553b
Aveia +azevém	608	566	905	693a
Média	<b>393c</b>	<b>605b</b>	<b>763a</b>	
Quarto corte				
Sem sobressemeadura	170	333	476	326c
Aveia	208	454	913	525b
Aveia +azevém	316	631	988	645a
Média	<b>231c</b>	<b>472b</b>	<b>792a</b>	
Acumulado de 4 cortes				
Sem sobressemeadura	1.336	1.884	2.099	1.773b
Aveia	891	2.206	2.872	1.989b
Aveia +azevém	2.143	2.449	3.278	2.640a
Média	<b>1.456c</b>	<b>2.179b</b>	<b>2.749a</b>	

Médias seguidas por letras diferentes diferem significativamente entre si pelo teste de Scott-Knot ( $P < 0,01$ ).

A resposta das pastagens sobressemeadas às formas de adubação foi semelhante ao obtido em 2019, ou seja, a adubação química (NPK) proporcionou produtividades significativamente superiores em comparação ao uso de cama de aves e sem adubação ao longo dos ciclos de pastejo e na produção total acumulada no período (Tabela 5). Esse acréscimo na produção acumulada representou 20% e 50% quando comparada com pastagem sobressemeada adubada com cama de aves e não adubada, respectivamente.

A utilização da adubação química mostrou-se muito importante na garantia de maiores produções de massa seca de forragem das espécies sobressemeadas no outono/inverno especialmente nos anos de estiagens. Em situações de baixa disponibilidade hídrica, e conseqüentemente, menor umidade no solo o desempenho da cama de aves não foi eficiente no fornecimento de nutrientes visando atingir altas produtividades de forragem. Isso ocorreu pois a disponibilidade e a eficiência de uso dos nutrientes minerais da cama de aves pelas forrageiras é de difícil previsão, uma vez que depende dos processos de mineralização e perdas (SISTANI et al., 2008), que por sua vez são influenciados por fatores climáticos e do solo.

Diferentemente dos adubos químicos, nos esterco os nutrientes minerais, principalmente o N, possuem uma liberação mais lenta, dependente da mineralização da matéria orgânica (BERTON,

1997). Por isso, para uma correta definição da dose adequada de aplicação desses esterco é fundamental o conhecimento da dinâmica de disponibilização dos nutrientes minerais para as culturas. Sistani et al. (2010) observaram a média geral de mineralização do N da cama de frango no primeiro ano após a aplicação foi de 59,5% em *Cynodon dactylon* variedade comum. Estudos realizados por Sistani et al. (2008) mostraram que a disponibilidade de N da cama de aves é de 50, 30 e 20% no primeiro, no segundo e nos anos seguintes, respectivamente. Adami (2012) verificou que a liberação do N da cama de aves foi de 25, 57 e 84% após 30, 180 e 365 dias da aplicação do adubo, respectivamente. A decomposição apresentou uma fase inicial mais rápida seguida de outra mais lenta. A heterogeneidade da composição química da cama, assim como as condições ambientais, pode ajudar a explicar tais variações nas taxas de mineralização e liberação do N.

A composição botânica dos pastos de tifton 85 sobressemeados com aveia preta exclusiva ou consorciada com azevém foi diferente ao longo dos ciclos de crescimento nos três anos de avaliações, e isso ocorreu devido às distintas condições climáticas ocorridas no período de 2018 a 2020 (Figura 3). No ano de 2018 ocorreram condições de adequada disponibilidade hídrica e temperaturas baixas a partir da implantação da sobressemeadura (mês de maio), que favoreceram a maior participação da aveia preta no primeiro e segundo cortes quando comparado ao tifton 85 e azevém. No 3º e 4º cortes a participação da aveia decresceu na composição do pasto, pois o alongamento das hastes em decorrência do florescimento observado a partir de setembro, ocasionou uma intensa eliminação dos meristemas apicais através do pastejo dos animais que comprometeu a rebrota. O uso da adubação química favoreceu a produção de massa do azevém no 3º e 4º cortes pois ele representou 65% da composição do pasto, enquanto na adubação com cama e sem adubação o azevém representou apenas 40% do pasto. No quarto corte, as temperaturas adequadas para o crescimento do tifton 85 resultaram em aumento na participação dessa forragem na composição botânica e na produção de MS total disponível (Figuras 3A e 3B).

A menor proporção de massa de aveia preta em relação a de tifton foi observada no 1º corte do pasto em 2019 (Figura 3C). Além disso, a produção de massa seca das forrageiras nesse período de crescimento foi baixa, variou entre 230 e 300 kg ha<sup>-1</sup> (Tabela 4), o que pode ser explicado pelo comprimento do dia e pelo fato de a temperatura mínima (5°C) não ter sido suficientemente baixa para propiciar o crescimento das espécies de inverno, ao mesmo tempo que, limitava o crescimento do tifton 85. Essa condição favoreceu o crescimento das plantas invasoras que representaram a maior porção da composição botânica do pasto na situação em que a sobressemeadura foi realizada exclusivamente com aveia (Figura 3C).

No pasto sobressemeado com o consórcio de aveia preta e azevém ocorreu o predomínio do azevém na composição nos quatro cortes realizados (Figura 3D). Em relação à proporção de invasoras, a incidência foi baixa em todas as avaliações do tifton sobressemeado com azevém +aveia, tal fato evidencia a capacidade de competição dessa forrageira.

No ano de 2020, no pasto sobressemeado com aveia exclusiva, a aveia teve a maior participação na disponibilidade total de forragem durante os 4 períodos (Figura 3E). A participação média da aveia foi de 70%, 60%, 50% e 46% nos 1º, 2º, 3º e 4º cortes, respectivamente. Na pastagem sobressemeada com cultivo consorciado de aveia e azevém, a aveia foi responsável por 60%, 40%, 30% e 20%, enquanto o azevém contribuiu com 5%, 20%, 30% e 70% da produção total de forragem, nos 1º, 2º, 3º e 4º cortes, respectivamente (Figura 3F).

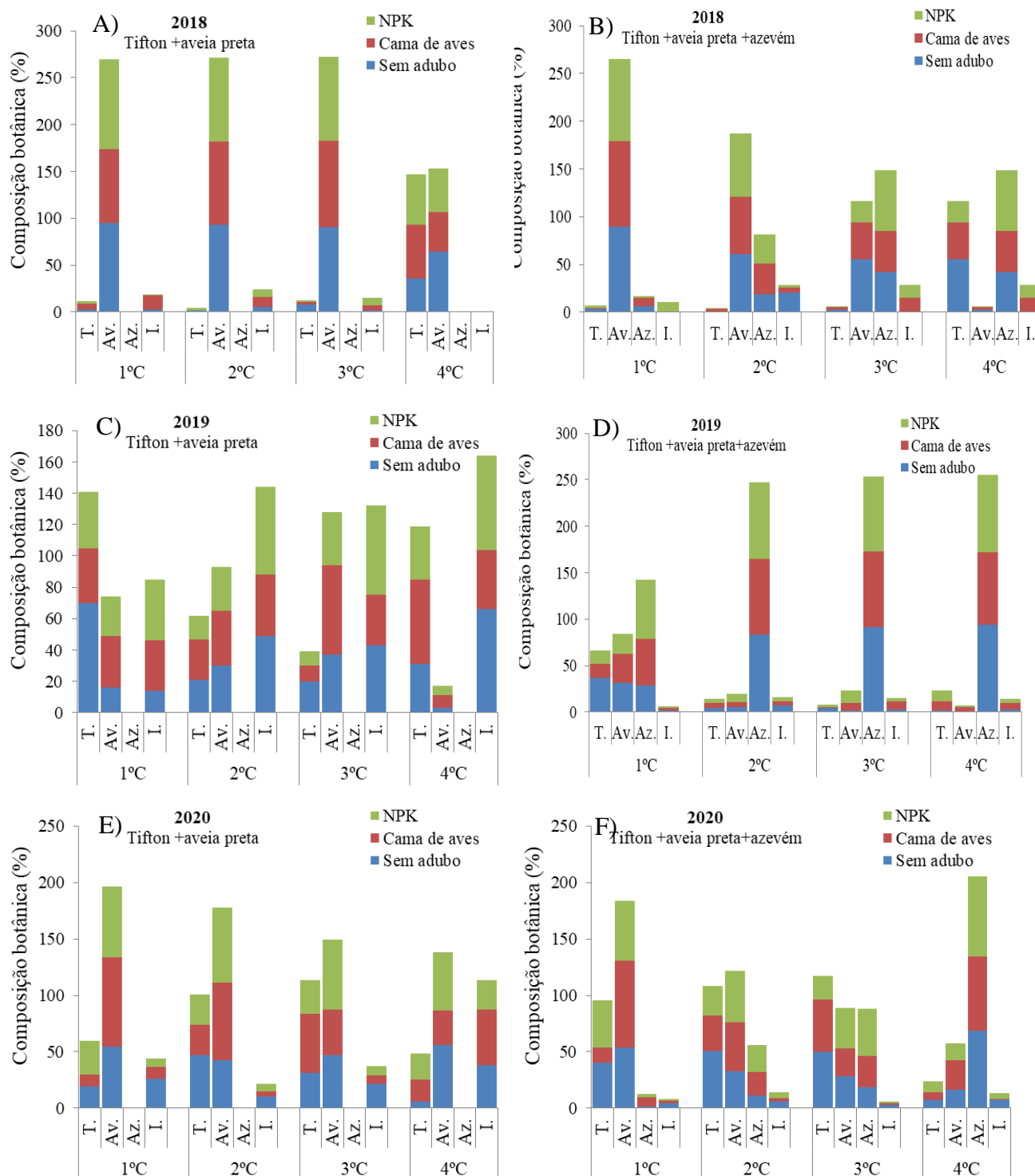


Figura 3 - Composição botânica dos pastos de tifton 85 sobressemeado com aveia exclusiva e consorciada com azevém adubadas com cama de aves, adubação química e sem adubação, no período experimental de 2018-2020.

Esses resultados mostraram que a aveia é uma espécie mais precoce que o azevém e a concentração da sua produção ocorreu no início do período de utilização da pastagem. Além disso, a redução do percentual de participação das lâminas foliares da aveia já no segundo crescimento (Tabela 6) pode ser atribuída ao comportamento seletivo dos animais, pois a arquitetura e a disposição das folhas da aveia permitem maior participação em camadas mais altas na estrutura da vegetação. Segundo Rocha et al. (2007) essas características facilitam o pastejo dos pontos de crescimento desta

espécie, que, aliado ao seu ciclo curto, promove a emissão de perfilhos em número e velocidade insuficientes para recuperação rápida da estrutura da pastagem. O azevém apresentou desenvolvimento inicial lento, mas superou, em quantidade de forragem a aveia até o final da primavera (4º corte).

Tabela 6 - Proporção média de lâminas foliares, colmos+bainhas e material senescente ao longo de quatro períodos de crescimento da aveia preta e azevém sobressemeados em tifton 85, nos três anos avaliados.

Espécie	Corte	Lâminas foliares	Colmos +bainhas		Mat. senescente
			----- % -----		
Aveia preta	1°C	87	10	3	
	2°C	67	21	12	
	3°C	42	45	13	
	4°C	35	48	17	
Azevém	1°C	98	2	0	
	2°C	85	12	3	
	3°C	57	41	2	
	4°C	60	39	1	

Não houve diferença entre tratamentos, quanto a proporção de lâminas foliares, colmos e material senescente das espécies forrageiras de inverno sobressemeadas. Apenas, o avanço do período de utilização da pastagem e sua aproximação com o florescimento promoveu o alongamento dos entrenós, e conseqüentemente, maior proporção de colmos na massa dessas espécies (Tabela 6).

A qualidade bromatológica do pasto foi alterada pelo efeito da interação “sobressemeadura x adubação” tanto no 1º e 2º quanto no 3º e 4º cortes (Tabela 7). As médias percentuais de PB na forragem oriunda dos tratamentos adubados com NPK e sobressemeados com aveia preta exclusiva (21%) e consorciada com azevém (18%) foram significativamente superiores ao pasto não adubado, adubado com cama de aves e sem sobressemeadura nos 2 cortes iniciais. No 3º e 4º cortes as maiores concentrações de PB também ocorreram nas pastagens de tifton sem sobressemeadura e sobressemeadas com azevém adubadas com NPK. A adubação química promoveu maiores concentrações de nitrogênio nas lâminas foliares, e os maiores teores de PB nessas pastagens são explicados pela maior participação de folhas nestes tratamentos.

A sobressemeadura de aveia e azevém juntamente com a adubação química mostraram efeito significativo sobre a DIVMS do pasto, que foi superior ao pasto não sobressemeado e não adubado. Isso ocorreu pois o pasto adubado e sobressemeado possui mais plantas em desenvolvimento ontogênico, portanto, fisiologicamente mais novas e mais digestíveis do que o pasto de tifton exclusivo, ou não adubado. A sobressemeadura do tifton 85 com anuais de inverno garantiu o aumento na proporção de tecido mais digestível, como o mesófilo, durante o período de inverno e primavera.

Os valores médios de FDN no pasto de tifton sobressemeado foram inferiores ao tifton em cultivo extremo nos 2 cortes iniciais. No 3º e 4º cortes não foram verificadas diferenças nos teores de FDN e FDA. O avanço do período de utilização do pasto e a aproximação da época do florescimento promoveram o alongamento dos entrenós, e conseqüentemente, maior proporção de colmos na composição das pastagens (Tabela 6). Os colmos possuem maior teor de MS e de FDN se comparados as lâminas foliares o que explica a ausência do efeito da sobressemeadura.

Tabela 7 - Valor nutritivo médio (%) do tifton 85 com e sem sobressemeadura de aveia preta e aveia preta +azevém, a cada 2 ciclos de pastejo, com adubação química, cama de aves e sem adubação, nos três anos avaliados.

Sobressemeadura	Adubação	PB	DIVMS	FDN	FDA
1° e 2° cortes					
Tifton	Sem adubação	15b	58c	65a	27a
Tifton	Cama de aves	15b	54c	68a	29a
Tifton	Químico	15b	55c	68a	29a
Aveia preta	Sem adubação	15b	60b	56b	26a
Aveia preta	Cama de aves	17b	75a	47c	23b
Aveia preta	Químico	21a	70a	52b	23b
Aveia preta+azevém	Sem adubação	16b	65b	56b	26a
Aveia preta+azevém	Cama de aves	16b	70a	49c	23b
Aveia preta+azevém	Químico	18a	76a	46c	22b
3 e 4° cortes					
Tifton	Sem adubação	15b	65b	60 <sup>ns</sup>	30 <sup>ns</sup>
Tifton	Cama de aves	17b	62b	60	29
Tifton	Químico	19a	69a	56	28
Aveia preta	Sem adubação	13b	75a	58	29
Aveia preta	Cama de aves	13b	74a	57	31
Aveia preta	Químico	17b	74a	54	28
Aveia preta+azevém	Sem adubação	13b	71a	60	32
Aveia preta+azevém	Cama de aves	17b	72a	57	30
Aveia preta+azevém	Químico	18a	71a	56	30

Médias seguidas por letras diferentes diferem significativamente entre si pelo teste de Scott-Knot ( $P < 0,01$ ).

## Conclusão

O estabelecimento de aveia preta e azevém por sobressemeadura com o uso de adubação química em pastagem de tifton 85 promoveu o aumento da produção de massa seca de forragem aos animais em pastejo, com conteúdo maior de proteína bruta e DIVMS e menor FDN.

A produção de massa seca das espécies sobressemeadas foi afetada pelas condições climáticas ocorridas ao longo dos 3 anos. Nos anos de 2019 e 2020 devido a ocorrência de estiagens no inverno e primavera, a produção acumulada de forragem não atingiu 50% da produção alcançada no ano de 2018.

Em ano com condições climáticas favoráveis (2018) para a sobressemeadura do pasto, a produção de massa de forragem não diferiu com o uso exclusivo de aveia preta ou desta consorciada com azevém. Nesta condição, a sobressemeadura aumentou a produção de MS de forragem em 58% ( $+3.400 \text{ kg MS ha}^{-1}$ ) quando comparado ao pasto não sobressemeado. Nos anos com estiagens durante o inverno o uso do azevém consorciado com a aveia se mostrou necessário para garantir o aumento de aproximadamente 30% de MS acumulada de forragem.

## Conflitos de interesse

Não houve conflito de interesses dos autores.

## Contribuição do autor

Fabiana Schmidt - ideia original, análise estatística dos dados e escrita.

## Referências bibliográficas

- ADAMI, P. F. **Intensidades de pastejo e níveis de cama de aviário em sistema de integração lavoura-pecuária**. 111f. Tese (Doutorado em Ciências) – Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2012. <https://acervodigital.ufpr.br/bitstream/handle/1884/28085/R%20-%20T%20-%20PAULO%20FERNANDO%20ADAMI.pdf>.
- BARTHAM, G. T. **Experimental techniques: the HFRO sward stick**. Hill Farming Research Organization/Biennial Report, p. 29-30, 1985.
- BERTON, R. S. Adubação orgânica. In: RAIJ, B.; CANTARELLA, H.; QUAGGIO, J. A.; FURLANI, A. M. C. (Eds). **Recomendações de adubação e calagem para o Estado de São Paulo**. 2ª ed. rev. Campinas: IAC, p. 30-35, 1997. (Boletim Técnico 100).
- CASTAGNARA, D. D.; NERES, M. A.; OLIVEIRA, P. S. R. D.; JOBIM, C. C.; TRÊS, T. T.; MESQUITA, E. E.; ZAMBOM, M. A. Use of a conditioning unit at the haymaking of Tifton 85 overseeded with *Avena sativa* or *Lolium multiflorum*. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 41, p. 1353-1359, 2012. <http://dx.doi.org/10.1590/S1516-35982012000600006>.
- COMISSÃO DE QUÍMICA E FERTILIDADE DO SOLO - CQFS. **Recomendações de adubação e calagem para os estados do Rio Grande do Sul e Santa Catarina**. 11ª ed. Sociedade Brasileira de Ciência do Solo, Porto Alegre, Brasil, 2016.
- CIRAM. **Centro de Informações de Recursos Ambientais e de Hidrometeorologia de Santa Catarina**. 2022. <https://ciram.epagri.sc.gov.br/index.php/solucoes/tempo-e-clima/>.
- EMBRAPA. **Sistema Brasileiro de Classificação de Solos**. 3ª ed. Rio de Janeiro: Embrapa Solos, 2013, 353p. <https://livimagens.sct.embrapa.br/amostras/00053080.pdf>.
- FERREIRA, D. F. **Sisvar – programa estatístico**. Versão 5.6 (Build 86). Lavras: Universidade Federal de Lavras, 2010. <https://des.ufla.br/~danielff/programas/sisvar.html>.
- FLOSS, E. L. Manejo forrageiro da aveia (*Avena* sp) e azevém (*Lolium* sp). In: SIMPÓSIO SOBRE MANEJO DE PASTAGENS, 9, 1988, Piracicaba. **Anais...** Piracicaba: FEALQ, 1988, p. 231-268.
- GUZATTI, G. C.; DUCHINI, P. G.; SBRISIA, A. F.; RIBEIRO-FILHO, H. M. N. Aspectos qualitativos e produção de biomassa em pastos de aveia e azevém cultivados puros ou consorciados e submetidos a pastejo leniente. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v. 67, n. 5, p. 1399-1407, 2015. <https://www.scielo.br/j/abmvz/a/ZC3bYySbVJNcJP9Ykkr3dWG/?lang=pt&format=pdf>.
- JOCHIMS, F.; SILVA, A. W. L.; PORTES, V. M. Espécies forrageiras mais utilizadas em pastagens na Região Oeste de Santa Catarina. **Agropecuária Catarinense**, v. 30, n. 3, p. 15-18, 2017. <https://publicacoes.epagri.sc.gov.br/RAC/article/view/195>.
- FERNANDES, C. O. M.; VALOIS, C. M. **Do pasto ao leite: uma atividade rentável e sustentável**. Florianópolis: Epagri, 2021, 76p. (Boletim Técnico 199). <https://publicacoes.epagri.sc.gov.br/BT/article/view/1299>.
- MELHORAMENTO DE PASTAGENS. **Sobressemeadura de pastagens de inverno**. Florianópolis: EPAGRI, 2020, 16p. (Cartilha). <https://www.epagri.sc.gov.br/index.php/solucoes/publicacoes/boletim-didatico/>.
- MOREIRA, A. L. Melhoramento de pastagens através da técnica da sobressemeadura de forrageiras de inverno. **Pesquisa & Tecnologia**, v. 3, n. 1, 2006. <http://www.aptaregional.sp.gov.br/acesse-os-artigos->

[pesquisa-e-tecnologia/edicao-2006/2006-janeiro-junho/186-melhoramento-de-pastagens-atraves-da-tecnica-da-sobressemeadura-de-forrageiras-de-inverno/file.html](https://www.scielo.br/j/cagro/a/zJ7Gj8ZMyKLHvGvpXFORDsj/?lang=pt&format=pdf).

MOREIRA, A. L.; REIS, R. A.; SIMILI, F. F.; PEDREIRA, M. S.; CONTATO, E. D.; RUGGIERI, A. C. Época de sobressemeadura de gramíneas anuais de inverno e de verão no Capim-Tifton 85: produção e composição botânica. **Ciência e Agrotecnologia**, Lavras, v. 30, n. 4, p. 739-745, 2006. <https://www.scielo.br/j/cagro/a/zJ7Gj8ZMyKLHvGvpXFORDsj/?lang=pt&format=pdf>.

ROCHA, M. G.; PEREIRA, L. E. T.; SCARAVELLI, L. F. B.; OLIVO, C. J. O.; AGNOLIN, C.A.; ZIECH, M. F. Produção e qualidade de forragem da mistura de aveia e azevém sob dois métodos de estabelecimento. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 36, n. 1, p. 7-15, 2007. <https://doi.org/10.1590/S1516-35982007000100002>.

SCHMIDT, F.; FAVARO, V. R.; FERNANDES, C. O. M. Potencial nutricional e desempenho produtivo das pastagens perenes utilizadas na alimentação do rebanho leiteiro em SC. **Revista Congrega – mostra de Projetos Comunitários e Extensão**. Urcamp, Bagé, RS, v. 15, n. 15, p. 25-30, 2021. <http://revista.urcamp.tche.br/index.php/rcmpce/article/view/4064>.

SILVA, D. J.; QUEIRÓZ, A. C. **Análise de alimentos métodos químicos e biológicos**. Viçosa: UFV, 2002, 235p.

SILVA, C. D.; MENEZES, L. D.; ZIECH, M. F.; KUSS, F.; RONSANI, R.; BIESEK, R. R.; LISBINSKI, E. Sobressemeadura de cultivares de aveia em pastagem de estrela africana manejada com diferentes resíduos de forragem. **Semina: Ciências Agrárias**, v. 33, p. 2441-2450, 2012. <http://dx.doi.org/10.5433/1679-0359.2012v33n6p2441>.

SISTANI, K. R.; ADELI, A.; MCGOWEN, S. L.; TEWOLDE, H.; BRINK, G. E. Laboratory and field evaluation of broiler litter nitrogen mineralization. **Bioresource Technology**, v. 99, p. 2603-2611, 2008. <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0960852407004038?via%3Dihub#>.

SISTANI, K. R.; ADELI, A.; TEWOLDE, H. Apparent use efficiency of nitrogen and phosphorus from litter applied to bermudagrass. **Communications in Soil Science and Plant Analysis**, v. 41, n. 15, p. 1873-1884, 2010. <https://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/00103624.2010.492444>.

Recebido em 24 de fevereiro de 2022

Retornado para ajustes em 26 de abril de 2022

Recebido com ajustes em 28 de abril de 2022

Aceito em 26 de maio de 2022