

## Obtenção e qualidade de pré-secados de azevém

 <https://doi.org/10.56238/sevened2024.018-031>

**Gabriela Thais Klahr**

E-mail: gabriela.klahr3@gmail.com

**Kelli Flores Garcez**

E-mail: kelligarcez15@gmail.com

**Cibele Regina Schneider**

E-mail: cibeleregina17@hotmail.com

**Lueli Fernandes Bragança**

E-mail: luelibraganca.aluno@unipampa.edu.br

**Igor Kieling Severo**

E-mail: agro.severo@gmail.com

**Cleiton José Ramão**

E-mail: cleiton-ramao@irga.rs.gov.br

**Rodrigo Holz Krolow**

E-mail: rodrigokrolow@unipampa.edu.br

**Luiza Vandrielli Goulart Unamuzaga**

E-mail: luizaunamuzaga.aluno@unipampa.edu.br

**Mariana Siqueira Barrilari**

E-mail: marianabarrilari.aluno@unipampa.edu.br

**Caio Seiti Takiya**

E-mail: caiotakiya@utfpr.edu.br

**Marcela Abbado Neres**

E-mail: marcela.neres@unioeste.br

**Deise Dalazen Castagnara**

E-mail: deiseicastagnara@unipampa.edu.br

---

### RESUMO

A possibilidade de aproveitamento de gramíneas anuais de estação fria para a produção de pré-secados é justificada pelo valor nutricional destas forrageiras, como o azevém, e porque as mesmas não competem em relação às áreas de plantio com as culturas de grãos. A obtenção de pré-secagem submete as plantas ao corte e emurchecimento para posterior ensilagem. Aspectos como teor de água, valor nutricional, capacidade tampão e teores de carboidratos solúveis da forragem a ser ensilada como pré-secado interferem na velocidade de desidratação, processos fermentativos e qualidade do pré-secado obtido. Além destes, fatores como a adubação da forragem, cuidados no armazenamento e fornecimento da forragem conservada também afetam a qualidade do produto final ofertado aos animais. Entretanto, é possível obter pré-secados de alto valor nutricional a partir da forragem do azevém e da adoção das técnicas de emurchecimento e conservação da forragem em anaerobiose.

**Palavras-chave:** Composição nutricional, Forragem conservada, Lolium multiflorum, Ruminantes.

## 1 INTRODUÇÃO

Nos sistemas de produção animal, a alimentação representa a maior parte dos custos, sendo imprescindível a busca por alternativas aplicáveis a campo que minimizem despesas e promovam desempenho eficiente. No fornecimento de forragens aos ruminantes ao longo do ano, tem-se a ocorrência da estacionalidade produtiva, causada pela queda da temperatura e luminosidade. Esse cenário contrasta com queda da produtividade animal e uma das alternativas encontradas pelo homem para contornar as perdas produtivas durante esse período crítico, é a conservação de forragens (Fluck *et al.*, 2018).

Entre as práticas de armazenamento comumente empregadas por pecuaristas, destacam-se a fenação, ensilagem e enfardamento. Tais processos têm como objetivo, preservar a qualidade da matéria natural com o mínimo de perdas durante a secagem e o armazenamento (Meinerz *et al.*, 2015). Porém, comparativamente à produção de silagens, o método de fenação apresenta algumas entaves que podem comprometer a qualidade final da forragem obtida. Dentre estes, destacam-se o maior tempo de exposição ao ar e maior exigência de equipamentos e mão-de-obra. Nesse contexto, e visando diminuir os riscos e custos que apresenta o processo de fenação, uma opção interessante para a conservação das forragens é a pré-secagem. Nesta técnica, a forragem é pré-seca com posterior enfardamento e embalagem, obtendo-se o ambiente anaeróbico necessário para a fermentação (Nath *et al.*, 2018).

A pré-secagem é uma etapa extremamente necessária para a preparação das forragens à produção de pré-secados, pois coincidindo com a fase vegetativa de maior valor nutricional, as plantas apresentam alto percentual de umidade. Desta maneira, a remoção parcial da água assegura uma baixa incidência de fermentações secundárias e uma menor perda de nutrientes por efluentes durante o armazenamento (McDonald; Henderson; Heron, 1991; Nath *et al.*, 2018). Contudo, ocorrem alterações na composição química das plantas durante o processo de secagem, recolhimento e armazenagem (Jobim *et al.*, 2007).

Diversas forrageiras podem ser utilizadas para a produção de pré-secados, incluindo gramíneas e leguminosas estivais e hibernais. O azevém (*Lolium multiflorum*) apresenta elevado potencial para produção de pré-secados, devido à capacidade de adaptação às diferentes condições climáticas e rapidez de desidratação. Além disso, possui alta proporção de folhas e colmos finos é reconhecido por suas propriedades produtivas e nutritivas (Pedroso *et al.*, 2004; Pellegrini *et al.*, 2010; Oliveira *et al.*, 2015). São conhecidos diversos cultivares (cv) de azevém, e entre eles, existe uma grande variabilidade genética, o que reflete em diferentes produtividades, composição nutricional, capacidade de adaptação ao ambiente de plantio e resistência a doenças (Balocchi; Lopez, 2009; Cassol *et al.*, 2011). O aumento da produtividade, composição química e digestibilidade de forragens também são observados quando aplicada adubação no solo e no perfilhamento das plantas (Carvalho *et al.*, 2004).

Em regiões do país onde é praticado o cultivo de culturas de verão como a soja e milho, é comum entre os produtores o aproveitamento do efeito residual da adubação nitrogenada. Nessas ocasiões não é realizada a prática de adubação de base na implantação de gramíneas, somente adubação de cobertura, o que pode afetar negativamente o crescimento e a composição bromatológica das plantas (Cassol *et al.*, 2011).

Neste contexto, tornam-se necessários estudos que busquem identificar estratégias de adubação para forrageiras com potencial para a ensilagem e avaliar as perdas decorrentes do processo de secagem desse material, visando aumentar a produtividade e qualidade do produto final. Assim, objetiva-se com essa revisão evidenciar as potencialidades do uso de pré-secagem com técnica de conservação de forragens, bem como os fatores que interferem na qualidade dos pré-secados obtidos, com destaque para os pré-secados de azevém.

## **2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA**

### **2.1 CONSERVAÇÃO DE ALIMENTOS VOLUMOSOS PARA RUMINANTES**

Os ruminantes possuem a capacidade de transformar alimentos volumosos que não competem com o consumo humano em fontes de energia, proteína, minerais e demais nutrientes necessários para suprir o metabolismo animal e atender as demandas produtivas. Gramíneas são fontes valiosas de nutrientes para ruminantes, sendo que a competitividade da atividade pecuária brasileira é em grande parte referente à produção animal a pasto, considerado o sistema pecuário mais econômico (Barcellos *et al.*, 2008; Skonieski *et al.*, 2011).

Não é problema recorrente apenas do Brasil a queda de produtividade dos animais no período de estacionalidade forrageira. Por se tratar de um período inevitável e que se repete a cada ano, pois ocorre devido a fatores climáticos, os produtores devem estar preparados para essas. Entre outras práticas, a conservação de alimentos através da ensilagem tem gerado ótimos resultados, devido à facilidade de processamento, armazenamento e pela qualidade final do produto, quando bem conduzidos (Dantas; Negrão, 2010).

Quando se refere à conservação de alimentos para a produção de volumosos no Brasil, temos a disposição várias plantas e processos empregados para esse fim, como silagens de sorgo, milheto, milho, de gramíneas e fenos de diferentes forragens. Em relação à silagem, a planta de milho é a forrageira mais utilizada por apresentar alta produção de matéria seca por área, boa qualidade nutricional, além de composição bromatológica adequada para o armazenamento (Ribeiro Junior *et al.*, 2011). Porém, o crescimento e o desenvolvimento do milho são limitados pela água, temperatura e luminosidade, sendo seu plantio viável no período das águas (Cruz *et al.*, 2010). Desta maneira, a possibilidade de aproveitamento de gramíneas anuais de estação fria para a produção de pré-secados é justificada pelo fato de que essas forrageiras não competem em relação às áreas de plantio com as

culturas de grãos. Mesmo em sistemas de pastejo, o excedente das forrageiras também pode ser aproveitado, conservando a biomassa para épocas com limitação de alimentos (Villalobos; Arce, 2016).

O armazenamento de gramíneas na forma de pré-secado no Brasil tem ganhado mais adeptos nos últimos anos, sendo que as plantas mais utilizadas são o capim-elefante, braquiárias, aveia, azevém e dos gêneros *Cynodon* e *Panicum* (Evangelista *et al.*, 2004; Dantas; Negrão, 2010; Oliveira *et al.*, 2015). No entanto, as baixas concentrações de açúcares solúveis e de matéria seca no estágio vegetativo da planta, que é o ponto ideal para o corte, contribuem para o alto poder tampão durante o processo de fermentação de gramíneas (Muck, 1990). Por apresentar essas limitações, o processo de ensilagem de gramíneas verdes apresenta características indesejáveis, pois favorecem a ocorrência de fermentações secundárias, resultando em perdas quanti e qualitativas (McDonald; Henserson; Heron, 1991). Nestes casos, o processo de secagem da planta, visando reduzir a umidade antes do material ser ensilado é imprescindível para a obtenção de um volumoso de qualidade.

## 2.2 PROCESSO DE PRÉ-SECAGEM

Visando a qualidade da ensilagem de gramíneas, incluindo os pré-secados, a pré-secagem, ou também chamada de emurchimento da planta, é um processo extremamente necessário na conservação, pois proporciona a redução da água disponível na forragem, melhorando os aspectos fermentativos Nath *et al.* (2018) e reduzindo perdas por efluentes (Van Soest, 1994). Nesta técnica, a retirada de umidade da planta consiste na remoção parcial da água da forragem, por meio de exposição ao sol com ou sem movimentações, quando esta possui teores elevados, ou seja, superiores a 600 g/kg (60%).

Através da pré-secagem, o corte das plantas pode ser realizado ainda no período vegetativo, o que assegura maiores teores de proteína quando comparado ao processo de fenação. Na fenação, as plantas são cortadas no início do estágio reprodutivo, para obtenção de maiores teores de MS na forragem colhida. Ainda, comparativamente à pré-secagem, a fenação causa maiores perdas protéicas devido ao maior tempo de exposição ao sol, o que acarreta o desenvolvimento da reação de *Maillard* (Van Soest, 1994).

No período vegetativo, quando ocorre o corte para a ensilagem, as plantas forrageiras apresentam teor de umidade entre 80 e 85%, e logo após o corte, a forragem é espalhada no campo, onde a umidade é reduzida rapidamente para 65% através das perdas pelos estômatos, pois a perda de água é intensa em plantas ainda vivas. Após morta, a planta continua perdendo água através da cutícula, sendo que o recolhimento das gramíneas é realizado quando as plantas atingem a umidade próxima a 45% (Moser, 1995). Atingindo o teor de matéria seca necessário, a forragem é recolhida e ensilada e o produto gerado a partir desse processo é denominado de pré-secado ou *haylage*, que significa em inglês um intermediário entre feno e silagem (*hay* = feno e *silage* = silagem).

A desidratação da planta é influenciada por alguns parâmetros ambientais, que são inerentes à própria planta e de manejo, que otimizam ou prejudicam a conservação da qualidade da forragem. Durante a perda de umidade da planta a campo, logo após o corte, a radiação solar, temperatura, umidade do ar e velocidade do vento, interferem diretamente sobre a taxa de secagem, sendo a exposição a campo ajustada para períodos de 4 a 6 horas (Rotz, 1995). A cutícula é uma camada cerosa que cobre a superfície das plantas e que previne a ocorrência de danos físicos, assim como diminui a perda de componentes da planta por lixiviação e do excesso de umidade. Os estômatos também são importantes na desidratação da planta, sendo a via por onde aproximadamente 85% do total de água no interior da planta é perdida, mesmo após o corte (Rotz *et al*, 1994; Neres; Ames, 2015).

As plantas apresentam diminuição da relação folha/caule, assim como diminui a qualidade nutricional e conteúdo de água de acordo com o avanço no desenvolvimento vegetativo, alterando o tempo necessário para desidratação da planta conforme a idade (Van Soest, 1994). Para o processo de pré-secagem, o baixo teor de umidade na planta é favorável para acelerar a desidratação, porém é prejudicial em relação à qualidade nutricional do pré-secado. Os manejos realizados a campo, como a viragem e revolvimento do material enleirado, se forem realizados nas primeiras horas pós corte, auxiliam na rápida perda de umidade, pois proporcionam maior circulação de ar (Bayão *et al*, 2016).

Para o armazenamento do pré-secado são empregados diferentes processos, podendo ser conservada na forma de rolos ou fardos revestidos com um filme plástico especial ou em silos com uso de lonas para a vedação, que possuem como propósito em comum, manter o alimento em anaerobiose assegurando a qualidade da forragem verde.

### 2.3 PRÉ-SECADOS NO BRASIL

O Brasil possui extensa área territorial, com mais de 850 milhões de ha, representado aproximadamente 20% do total das terras agricultáveis no mundo (Batista Filho, 2007; IBGE, 2017). Disponibilidade de área aliada a condições climáticas favoráveis ao desenvolvimento de diversas plantas, resulta em enorme potencial para a produção de alimentos a baixo custo (Ferraz; Felício, 2010). Se destacando mundialmente pela criação de bovinos (ABIEC, 2016). A alimentação dos ruminantes baseada em pastagens, é afetada por flutuações estacionais na produção de forragens ao longo do ano. Estas flutuações, associadas à falta de planejamento alimentar das propriedades, aumentam os custos com a aquisição de concentrados a fim de suprir os déficits nutricionais dos animais nesses períodos críticos.

Como alternativa à produção de silagem de milho, volumoso amplamente utilizado pelos produtores, vem se destacando o uso da ensilagem de outras forrageiras como a cana de açúcar, gramíneas e leguminosas. As forrageiras conservadas são importantes fontes de energia de animais ao

longo do ano, porém sendo de extrema importância nos períodos de baixa oferta de pastagens naturais ou plantadas (Bernardes; Chizzotti, 2012; Ribeiro Junior *et al.*, 2011).

Fluck *et al.* (2018), ao estudarem a ensilagem de azevém antes e após quatro meses de fermentação, observaram que a composição bromatológica do pré-secado foi semelhante ao do material verde, demonstrando assim, eficiência do método de conservação. Entretanto, a produção de pré-secados desta forrageira esbarra em entraves como o elevado teor de água, e a menor produção de MS por hectare quando comparada às forrageiras tropicais. Ainda, informações sobre perdas ao longo do processo de produção e respostas às adubações sob condições particulares de clima não estão divulgadas no meio científico.

Em estudo avaliando a qualidade de pré-secados de Capim-marandu (BRS Piatã e BRS Paiaguás) adicionada ou não de leguminosa (Estilosante Campo Grande), foi observado que todos os pré-secados apresentaram qualidade satisfatória para as exigências de bovinos em manutenção, mesmo sem a adição de leguminosas (Epifanio *et al.*, 2016). No pré-secado com inclusão de 30% de leguminosa, o processo fermentativo ocorreu adequadamente, o que favorece a obtenção de forragem conservada com maior qualidade nutricional.

A conservação de Tifton 85 como pré-secado teve bons resultados conforme o estudo de Neres *et al.* (2014). Com teor de matéria seca aproximada de 28%, a forragem apresentou os melhores teores de proteína bruta, de pH e menores produções de amônia. No mesmo trabalho, avaliando o uso de aditivos no pré-secado, os pesquisadores observaram que a inclusão de casca de soja aumentou os teores de proteína bruta e o uso de quirera de milho promoveu a redução nos valores de Fibra em Detergente Neutro (FDN).

## 2.4 FATORES QUE INFLUENCIAM A QUALIDADE DO PRÉ-SECADO

O desafio na alimentação de ruminantes é aumentar a capacidade de ingestão sem prejudicar o rúmen, sendo que a fibra em detergente neutro (FDN) exerce grande interação com o consumo, influenciando no esvaziamento mais rápido do rúmen conforme o teor de FDN no alimento for mais baixo (Velho *et al.*, 2007). Por caracterizar a parede celular das plantas, segundo Van Soest (1994), assegurar pré-secados com teores semelhantes de FDN aos da forragem original sugere eficiência na conservação dos nutrientes desta. Desafio significativo na produção de forragens conservadas, devido à diversidade de fatores que podem influenciar o valor nutricional destas.

Inicialmente, condições de solo, clima e adubações atuam na qualidade forrageira, proporcionando menor valor nutricional quanto mais adversas as condições dos fatores citados durante o crescimento das plantas. Adubações de semeadura, especialmente em solos de média/baixa fertilidade, estimulam a produção forrageira e valor nutricional por proporcionarem maior equilíbrio entre os nutrientes absorvidos pelas plantas. Na cobertura, a aplicação de nitrogênio sob qualquer

formulação de fertilizante incrementa além da produtividade, o conteúdo celular das plantas, elevando os teores de PB e reduzindo a parede celular. Aspectos relevantes nas decisões de manejo, pois a organização estrutural da planta e os tecidos que a constituem, influenciam a sua digestibilidade que possui relação direta com a composição bromatológica (Carvalho; Pires, 2008).

Após o corte, ao longo do período em que as plantas ficam expostas ao sol para a secagem, ocorrem perdas nutritivas, pois conforme Van Soest (1994), o calor causa perdas na matéria seca, e principalmente na digestibilidade da proteína devido a reação de *Maillard*. Considera-se que forragens cujas temperaturas não ultrapassem em 5 a 8°C, a temperatura ambiente estão isentas de perdas proteicas ocasionadas pelo superaquecimento (Kung *et al.*, 2018).

Neste contexto, quanto menor o tempo de exposição aos raios solares da forragem após o corte, com o objetivo de alcançar o teor de umidade necessária para a ensilagem, menores serão as modificações no valor nutricional da planta. Durante a pré-secagem, o conteúdo de matéria seca é aumentado, processo que além de benefícios para a fermentação, também contribui com a redução da atividade enzimática nas células das plantas, reduzindo as perdas nutricionais.

Após o enfardamento e embalagem plástica do pré-secado, instala-se no silo ou rolos o ambiente anaeróbico. Este, associado às condições de MS obtidas na pré-secagem proporciona condições para o crescimento das bactérias ácido lácticas e inibição do crescimento de microrganismos indesejáveis (Nath *et al.*, 2018). As bactérias ácido lácticas ocasionam a redução do pH, que na ausência de oxigênio assegura a preservação da forragem pré-secada.

Durante o armazenamento da forragem pré-secada, a presença de microrganismos indesejáveis é prejudicial para a qualidade do volumoso, devido à competição por substratos com as bactérias lácticas (McDonald; Henderson; Heron, 1991). Também, em fenos armazenados observaram-se alterações nutricionais como o consumo de carboidratos solúveis, e no seu esgotamento o uso das pentoses presentes na hemicelulose para a geração de energia pelos microrganismos remanescentes. Em pré-secados, ocorre processo semelhante, porém, sempre facultado às condições de fermentação.

## 2.5 USO DE ADUBAÇÃO NA QUALIDADE DE FORRAGENS PRÉ-SECADAS E FERMENTAÇÃO

A aplicação de fertilização no solo durante o estabelecimento da forragem objetiva atender as necessidades de nutrientes da planta, visando elevar a sua produtividade. De acordo com Lopes *et al.* (2006), para alcançar uma tonelada de matéria seca, o azevém necessita de 20-30 kg de Nitrogênio, 6-10 kg de Fósforo na forma de  $P_2O_5$  e 25-35 kg de Potássio na forma de  $K_2O$ . O Fósforo (P) e o Potássio (K) são elementos essenciais à alimentação das plantas, desempenhando papéis importantes no metabolismo vegetal. O Fósforo participa principalmente no desenvolvimento das raízes e multiplicação das células, o que reflete na produtividade das culturas. Já o Potássio atua no

metabolismo fisiológico, como na regulação da abertura e fechamento dos estômatos, transporte e armazenamento de carboidratos, síntese de proteínas e amido, sendo suas funções importantes na fase de indução da planta (Tibau, 1983).

Entre os minerais, o nitrogênio é o que mais limita o desempenho produtivo de gramíneas, pois é fundamental ao crescimento das plantas, e desse modo, têm elevada exigência quando se busca aumentar a produção de forragens (Lupatini *et al.*, 1998). Esse elemento é encontrado em baixas concentrações no solo, e na maior parte indisponível, sendo necessária a prática de adubação nitrogenada antecedendo a semeadura, também chamada de adubação de base. A adubação nitrogenada, quando aplicada no início do perfilhamento, influencia na produtividade e rapidez de crescimento das forragens (Skonieski *et al.*, 2011). Na região Sul do Brasil, onde há extensas áreas de plantio de culturas como a soja e milho, são comuns entre os produtores o aproveitamento do efeito residual da adubação nitrogenada fornecida a estas culturas de verão, não havendo a prática de adubação de base nestas situações, o que pode afetar negativamente o crescimento das plantas (Cassol *et al.*, 2011).

A adubação de cobertura, no início do perfilhamento do azevém tem como resposta uma maior densidade e rapidez de crescimento das plantas, visto que a época do perfilhamento dessa forrageira acontece no outono, e devido à queda da temperatura, prejudica a liberação do nitrogênio originário do solo (Carvalho *et al.*, 2004). No estudo de Pellegrini *et al.* (2010), avaliando o efeito de quatro níveis de adubação nitrogenada (0, 75, 150 e 225 Kg/N/ha) sobre o rendimento e qualidade de pastagens de azevém, verificaram que a produção de matéria seca por hectare (MS/ha) aumentou linearmente com as doses de N avaliadas, com rendimentos de 4203; 5696, 6851 e 7778 Kg/MS/ha conforme o incremento de nitrogênio. Pavinato *et al.* (2014), também encontraram aumento linear na produtividade do azevém, cv Barjumbo, em relação as aplicações de adubação nitrogenada. Foi observado neste trabalho que a maior dose do fertilizante (120 Kg) utilizado, foi o que apresentou máximo rendimento entre as doses de 0, 40, 80 e 120 Kg/N/ha estudadas, com produção de 5250 Kg/MS/ha.

Soares e Restle (2002) observaram que a adubação nitrogenada proporcionou a máxima produção de matéria seca em pastagem de triticale e azevém na dose de 300 Kg/N/ha (7877 Kg/MS/ha), sendo que na dose de 450 Kg de N/ha, houve redução na produção de matéria seca (7662 Kg MS/ha), quando comparado com a dose de 300 Kg. As espécies de plantas utilizadas para a confecção do pré-secado também influenciam na qualidade final do material. As gramíneas de clima tropical (C<sub>4</sub>), por fixarem mais carbono em sua estrutura, apresentam altas produtividades de matéria seca, porém o teor de compostos indigestíveis é maior quando comparado a plantas de clima temperado (C<sub>3</sub>), devido a menor espessura da parede celular das gramíneas C<sub>3</sub> (Moreira, 2006).

## 2.6 UTILIZAÇÃO DO AZEVÉM PARA PRÉ-SECADO

O azevém (*Lolium multiflorum*) caracteriza-se por uma espécie forrageira pertencente à família Poaceae. Tem como sua provável origem, a Bacia do Mediterrâneo, chegando ao Brasil através dos imigrantes italianos em 1875 (Floss, 1988). Trata-se de uma gramínea de clima temperado cultivada atualmente no mundo todo para diversos fins (Son *et al.*, 2019). No Brasil, está bastante difundida na Região Sul, sendo empregada principalmente como pastagem (Medeiros; Nabinger, 2001).

É uma gramínea anual de rota C<sub>3</sub>, com um sistema radicular fasciculado e hábito cespitoso, podendo atingir 1,2 metros de altura, com colmos cilíndricos e eretos, cuja altura pode atingir 60 centímetros. Suas folhas são finas, macias e brilhantes, apresentando de 2 a 4 mm de largura. As bainhas são cilíndricas e as folhas jovens são enroladas. A lígula é curta e as aurículas são abraçantes. A inflorescência é através de duas fileiras de espiguetas, com 15 a 20 cm de comprimento, contendo cerca de 40 espiguetas, com 10 a 20 flores férteis por espiga (Carvalho *et al.*, 2004; Cauduro *et al.*, 2007). A utilização em grande escala desta forrageira é devido a sua adaptação ao clima, com temperatura ideal para seu desenvolvimento em torno de 18 a 20°C, alta produção de forragem, rebrote e qualidade nutricional (Pedroso *et al.*, 2004; Pellegrini *et al.*, 2010).

Existe no mercado uma enorme oferta de cultivares de azevém, sendo que a principal diferença entre elas é genética, classificando as variedades em diplóides e tetraplóides. As espécies naturais de azevém se apresentam na forma diplóide ( $2n=2x=14$  cromossomos) e através do melhoramento genético, realizou-se a duplicação cromossômica, com a produção de variedades tetraplóides ( $2n=4x=28$  cromossomos), com o objetivo de aumentar os caracteres de interesse agrônomo. Dessa forma, a duplicação cromossômica aumenta o volume celular, e assim, os componentes celulares como a água, teores de carboidratos solúveis, proteínas e lipídios se elevam, o que acarreta melhores índices de digestibilidade (Smith *et al.*, 2001; Balocchi; López, 2009). Deste modo, com volume celular maior, o peso médio de mil sementes nos cultivares tetraplóides é de 3 a 4,5 g contra 2 a 2,5 g dos diplóides (Balasko *et al.*, 1995).

O azevém é uma forrageira que apresenta boa palatabilidade, com valores elevados de proteína, minerais e alta digestibilidade. A época de florescência é geralmente em setembro e possui grande capacidade de ressemeadura natural. A produtividade varia com o manejo aplicado, podendo ultrapassar 10 toneladas de MS/ha (Carvalho *et al.*, 2007). Devido a pouca difusão da prática de pré-secagem de gramíneas no Brasil, os estudos relacionados a esse processo ainda são escassos. Os estudos que se referem à confecção de pré-secados, têm em sua maioria a utilização de capim-elefante e *Panicum maximum* para esse fim, devido à alta disponibilidade dessas forragens no país (Dantas; Negrão, 2010).

O Azevém apresenta grande potencial para a produção de pré-secado de boa qualidade, pois conforme Tamburini *et al.* (1995), que avaliou a composição bromatológica de diferentes pré-secados



(trigo, centeio, triticale, cevada e azevém), concluíram que a digestibilidade e o teor de proteína bruta nos pré-secados de azevém emurcheado foi maior que o restante das culturas. Ainda na mesma pesquisa, os autores observaram que os cereais apresentaram maiores rendimentos de matéria seca que o pré-secado de azevém. Conaghan; O'Kiely; O' Mara (2010), observaram que os pré-secados de dois cultivares de azevém perene (AberDart e Fennema), tiveram melhores fermentações quando a concentração de carboidratos solúveis na matéria seca era maior, o que indica que variedades tetraploides tem potencial maior para a produção de pré-secados com alta qualidade.

### **3 CONSIDERAÇÕES FINAIS**

A conservação de forragens na forma de pré-secados é uma potencial alternativa para armazenamento de forragens de qualidade. E dentre os fatores que afetam essa qualidade, destacam-se a espécie forrageira, onde o azevém possui destaque pelo seu valor nutricional, além da adubação e cuidados no processo de produção, obtenção e armazenamento dos pré-secados.



## REFERÊNCIAS

- ABIEC. Associação Brasileira das Indústrias Exportadoras de Carne. Perfil da Pecuária no Brasil – Relatório Anual 2016. Disponível em: <<http://abiec.siteoficial.ws/images/upload/sumario-pt-010217.pdf>>. Acesso em: 02 jul. 2017.
- BALASKO, J.A.; EVERS, G.W.; DUELL, R.W. Bluegrasses, ryegrasses and bentgrasses. In: BARNES, R.F.; MILLER, D.A.; NELSON, C.J. (Eds.). Forages: An introduction to grassland agriculture, v.1, 5º ed., p. 357-372, 1995.
- BALOCCHI, O. A.; LÓPEZ, I. F. Herbage Production, Nutritive Value and Grazing Preference of Diploid and Tetraploid Perennial Ryegrass Cultivars (*Lolium perenne* L.). Chilean journal of agricultural research, v. 69, n. 3, p. 331–339, 2009.
- BARCELLOS, A. et al. Sustentabilidade da produção animal baseada em pastagens consorciadas e no emprego de leguminosas exclusivas, na forma de banco de proteína, nos trópicos brasileiros. Revista Brasileira de Zootecnia, v. 37, n. SPECIALISSUE, p. 51–67, 2008.
- BATISTA FILHO, M. O Brasil e a segurança alimentar. Revista Brasileira de Saúde Materno Infantil, v. 7, n. 2, p. 121–122, 2007.
- BAYÃO, G. F. V et al. Dehydration and chemical composition of *Leucena* (“*Leucena leucocephala*”) and *Gliricidia* (“*Gliricidia sepium*”), Desidratação e composição química do feno de *Leucena* (*Leucena leucocephala*) e *Gliricidia* (*Gliricidia sepium*). Revista Brasileira de Saude e Producao Animal, p. 365–373, 2016.
- BERNARDES, T. F.; CHIZZOTTI, F. H. M. Technological innovations in silage production and utilization TT - Inovações tecnológicas na produção e uso da silagem. Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal, v. 13, n. 3, p. 629–641, 2012.
- CARVALHO, G. G. P.; PIRES, A. J. V. Organização Dos Tecidos De Plantas Forrageiras E. Archivos De Zootecnia, v. 57, p. 13–28, 2008.
- CARVALHO, P. C. DE F. et al. Avanços metodológicos na determinação do consumo de ruminantes em pastejo. Revista Brasileira de Zootecnia, v. 36, n. suppl, p. 151–170, 2007.
- CARVALHO P. C. F., SANTOS, D. T., GONÇALVES, E. N., MORAES, A., NABINGER, C. Forrageiras de clima temperado. Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Capítulo 16, maio de 2004. Disponível em: <http://www.ufrgs.br/gpep/documents/capitulos/Forrageiras%20de%20clima> . Acesso em: 08 jun. 2017.
- CASSOL, L. C. et al. Produtividade e composição estrutural de aveia e azevém submetidos a épocas de corte e adubação nitrogenada. Revista Ceres, v. 58, n. 4, p. 438–443, 2011.
- CAUDURO, G. F. et al. Fluxo de biomassa aérea em azevém anual manejado sob duas intensidades e dois métodos de pastejo Aerial biomass fluxes in an Italian ryegrass managed under two grazing intensities and two stocking methods. Revista Brasileira De Zootecnia, v. 36, n. 2, p. 282–290, 2007.
- CONAGHAN, P.; O’KIELY, P.; O’MARA, F. P. Conservation characteristics of wilted perennial ryegrass silage made using biological or chemical additives. Journal of Dairy Science, v. 93, n. 2, p. 628–643, 2010.



CRUZ, J. C., FILHO, I. A. P., ALVARENGA, R. C., NETO, M. M. G., VIANA, J. H. M. V., OLIVEIRA, M. F., MATRANGOLO, W. J. R., FILHO, M. R. A. Cultivo do Milho. Embrapa Milho e Sorgo. Sistemas de Produção, 2. ISSN 1679-012X Versão Eletrônica – ed. 7, set/2010.

DANTAS, C. C.O; NEGRÃO, F. DE MATTOS. Produção de silagem pré-secada. PUBVET, Publicações em Medicina Veterinária e Zootecnia., v. 4, n. May, 2010.

EPIFANIO, P. S. et al. Qualidade da silagem de cultivares de *Urochloa brizantha* com níveis de Estilosantes campo grande. *Acta Scientiarum - Animal Sciences*, v. 38, n. 2, p. 135–142, 2016.

EVANGELISTA, A. R. et al. PRODUÇÃO DE SILAGEM DE CAPIM-MARANDU Production of marandu grass. *Ciênc. agrotec.*, v. 28, p. 443–449, 2004.

FERRAZ, J. B. S.; FELÍCIO, P. E. DE. Production systems - An example from Brazil. *Meat Science*, v. 84, n. 2, p. 238–243, 2010.

FLOSS, E. L. Manejo forrageiro de Aveia (*avena* sp) e Azevém (*Lolium* sp). In: Simpósio sobre manejo de pastagens, v. 9, 1988, Piracicaba. Anais... Piracicaba: FEALQ, 1988.

FLUCK, A. C. et al. Composição química da forragem e do ensilado de azevém anual em função de diferentes tempos de secagem e estádios fenológicos. *Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia*, v. 70, n. 6, p. 1979–1987, 2018.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Geociências. Disponível em:. Acesso em: 29 jun. 2017.

JOBIM, C. C. et al. Avanços metodológicos na avaliação da qualidade da forragem conservada. *Revista Brasileira de Zootecnia*, v. 36, n. suppl, p. 101–119, 2007.

KUNG, L. et al. Silage review: Interpretation of chemical, microbial, and organoleptic components of silages. *Journal of Dairy Science*, v. 101, n. 5, p. 4020–4033, 2018.

LOPES, V.; NOGUEIRA, A.; FERNANDES, A. Cultura de azevém. Ministério da Agricultura, do Desenvolvimento Rural e das Pescas. Ficha técnica, ed. 53, on-line, 2006. Disponível em: <[https://www.researchgate.net/publication/268513390\\_Ficha\\_tecnica\\_053\\_2006](https://www.researchgate.net/publication/268513390_Ficha_tecnica_053_2006)>. Acesso em: 15 ago. 2017.

LUPATINI G. C., RESTLE, J., CERETTA, M., MOOJEN, E. L., BARTZ, H. R. Avaliação da Mistura de Aveia Preta e Azevém Sob Pastejo Submetida a Níveis de Nitrogênio. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, Brasília. v. 33. n. 11. p. 1939-1943, 1998.

McDONALD, P.; HENDERSON, A.R.; HERON, S. The biochemistry of silage. 2. ed. Marloui: Chalcome, p.340, 1991.

MEDEIROS, R. B.; NABINGER, C. Rendimento de sementes e forragem de azevém-anual em resposta a doses de nitrogênio e regimes de corte. *Revista Brasileira de Sementes*, v. 23, n. 2, p. 245–254, 2001.

MEINERZ, G. R. et al. Utilização da biomassa remanescente de pastagens de estação fria para produção de forragem conservada. *Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinaria e Zootecnia*, v. 67, n. 5, p. 1390–1398, 2015.



MOREIRA, A. L. Melhoria de pastagens através da técnica da sobressemeadura de forrageiras de inverno. Apta Regional, on-line, 2016. Disponível em: <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.html>. Acesso em: 08 ago. 2017.

MOSER, an L. E. Post-harvest physiological change in forage plants. In: Postharvest physiology and preservation of forages. Moore, K.J., Kral, D.M., Viney, M.K. American Society of Agronomy Inc., Madison, Wisconsin; p. 1-19, 1995.

MUCK, R. E. Dry matter level on alfafa silage quality II. Fermentation products and starch hydrolysis. Transaction of ASAE, v.33, n.2, p.373-381, 1990

NATH, C. D. et al. Characterization of Tifton 85 bermudagrass haylage with different layers of polyethylene film and storage time. Asian-Australasian Journal of Animal Sciences, v. 31, n. 8, p. 1197–1204, 2018.

NERES, M. A.; AMES, J. P. Novos Aspectos Relacionados à Produção de Feno no Brasil. Scientia Agraria Paranaensis, v. 14, n. 1, p. 10–17, 2015.

NERES, M. A.; HERMES, P. R.; AMES, J. P.; ZAMBOM, M. A.; CASTAGNARA, D. D.; SOUZA, L. C. Use of additives and pre-wilting in Tifton 85 bermudagrass silage production. Ciência e Agrotecnologia, v. 38, p. 85-93, 2014.

OLIVEIRA, L. V. et al. Características Estruturais De Cultivares Diplóides E Tetraplóides De Azevém Structural Characteristic of Diploid and Tetraploid Ryegrass Cultivars. p. 883–889, 2015.

PAVINATO, P. S. et al. Production and nutritive value of ryegrass (cv. Barjumbo) under nitrogen fertilization. Revista Ciencia Agronomica, v. 45, n. 2, p. 230–237, 2014.

PEDROSO, C. E. et al. Produção de ovinos em gestação e lactação sob pastejo em diferentes estádios fenológicos de azevém anual. Revista Brasileira de Zootecnia, v. 33, p. 1345–1350, 2004.

PELLEGRINI, L. G. DE et al. Produção e qualidade de azevém-anual submetido a adubação nitrogenada sob pastejo por cordeiros X1 - Production and quality of annual ryegrass submitted to nitrogen fertilization under grazing by lambs. Revista Brasileira de Zootecnia, v. 39, n. 9, p. 1894–1904, 2010.

RIBEIRO JUNIOR, C. S., SALCEDO, Y. T. G., AZEVEDO, R. A., DELEVATTI, L. M., MACHADO, M. Uso de silagem de milho no balanceamento de dietas para vacas leiteiras. Enciclopédia Biosfera, Goiania, v. 7, n. 13, p. 1010-1018, 2011.

ROTZ, C. A. Field curing of forages. In: Post-harvest physiology and preservation of forages. Moore, K. J., Kral, D. M., Viney, M. K. American Society of Agronomy Inc., Madison, Wisconsin, p. 39-66, 1995.

ROTZ, C. A.; MUCK, R. E. Changes in forage quality during harvest and storage. In: Forage Quality, Evaluation and Utilization. Fahey Junior, G. C. (ed). ASA., CSSA., SSSA. Madison, Wisconsin, p. 828-868, 1994.

SKONIESKI, F. R. et al. Composição botânica e estrutural e valor nutricional de pastagens de azevém consorciadas. Revista Brasileira de Zootecnia, v. 40, n. 3, p. 550–556, 2011.



SMITH, K. F., SIMPSON, R. J., CULVENOR, R. A., HUMPHREYS, MERVYN O., PRUD'HOMME, M. P., ORAM, R. N. The effects of ploidy and a phenotype conferring a high water soluble carbohydrate concentration on carbohydrate accumulation, nutritive value and morphology of perennial ryegrass (*Lolium perenne*). *Journal of Agricultural Science, Cambridge*, v. 136, n. 1, p. 65-74, 2001.

SOARES, A. B.; RESTLE, J. Adubação nitrogenada em pastagem de triticales mais azevém sob pastejo com lotação contínua: Recuperação de nitrogênio e eficiência na produção de forragem. *Revista Brasileira de Zootecnia*, v. 31, n. 1, p. 43–51, 2002.

SON, Y. O. et al. A Phenolic Acid and Flavonoid Fraction Isolated from *Lolium multiflorum* Lam. Prevents d-Galactosamine-Induced Liver Damages through the Augmentation of Nrf2 Expression. *Indian Journal of Clinical Biochemistry*, v. 34, n. 1, p. 68–75, 2019.

TAMBURINI, A., RAPETTI, L., CROVETTO, G. M., SUCCI, G. Rumen degradability of dry matter, NDF and ADF in Italian ryegrass (*Lolium multiflorum*) and winter cereal silages. *Zootecnica e Nutrizione Animale*, v. 21, n. 6, p. 75-80, 1995.

TIBAU, A. O. *Matéria orgânica e fertilidade do solo*. São Paulo: Nobel. p. 220, 1983.

VAN SOEST PJ. *Nutritional ecology of the ruminant*. Ed. 2, Ithaca, Cornell University, USA. pp.476, 1994.

VELHO, J. P. et al. Composição bromatológica de silagens de milho produzidas com diferentes densidades de compactação. *Revista Brasileira de Zootecnia*, v. 36, n. 5 suppl, p. 1532–1538, 2007.

VILLALOBOS, L.; ARCE, J. Efecto del picado sobre las características nutricionales y fermentativas de ensilajes de pastos Kikuyo, Ryegrass perenne y Alpiste forrajero. *Agronomía Costarricense*, v. 40, n. 1, p. 65–74, 2016.