

UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA FEDERAL DO PARANÁ  
CURSO DE AGRONOMIA

LUAN FELIPE DEBIASI

**FONTES DE NITROGÊNIO EM COBERTURA NA CULTURA DA  
AVEIA (*Avena strigosa* schreb)**

TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO II

DOIS VIZINHOS  
2018

LUAN FELIPE DEBIASI

**FONTES DE NITROGÊNIO EM COBERTURA NA CULTURA DA  
AVEIA (*Avena strigosa schreb*)**

Trabalho de conclusão de curso apresentado ao curso de Agronomia na Universidade Tecnológica Federal do Paraná campus Dois Vizinhos como requisito parcial à obtenção do título de Engenheiro Agrônomo.  
Orientador: Prof. Dr. Laércio Ricardo Sartor

DOIS VIZINHOS  
2018

## TERMO DE APROVAÇÃO

FONTES DE NITROGÊNIO EM COBERTURA NA CULTURA DA AVEIA (*Avena strigosa schreb*)

Por

LUAN FELIPE DEBIASI

Este Trabalho de Conclusão de Curso (TCC) foi apresentado em 29 de novembro de 2018 como requisito parcial para a obtenção do título de Engenheiro Agrônomo. O candidato foi arguido pela Banca Examinadora composta pelos professores abaixo assinados. Após deliberação, a Banca Examinadora considerou o trabalho aprovado.

Láercio Ricardo Sartor

---

Prof.(a) Orientador(a)  
Instituição de Vinculo

Paulo Fernando Adami

---

Membro titular  
Instituição de Vinculo

Jean Carlos Gehlen

---

Membro titular  
Instituição de Vinculo

Angélica Mendes

---

Responsável pelos Trabalhos  
de Conclusão de Curso

Lucas da Silva Domingues

---

Coordenador(a) do Curso  
UTFPR – Dois Vizinho

## RESUMO

DEBIASI, Luan Felipe. Fontes de nitrogênio em cobertura na cultura da aveia (*Avena strigosa schreb*). 32 f. Trabalho de conclusão de curso (curso de Agronomia) Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Dois Vizinhos, 2018.

A aveia preta (*Avena strigosa* Schreb) é uma das principais espécies cultivadas na safra de inverno no sul do país, tanto para cobertura do solo como para disponibilidade de forragem para o gado. O trabalho teve por objetivo avaliar o efeito do uso de fontes de Nitrogênio aplicadas antes e depois de uma chuva, na produção da aveia preta. Foi conduzido à campo em propriedade particular no município de Dois Vizinhos-PR. Foi escolhida para o experimento um área homogênea com M.O de 38,3 g/dm<sup>3</sup>. As fontes utilizadas foram ureia tradicional, ureia protegida, sulfato de amônio 1, inibidor de uréase, nitrogênio nítrico e amoniacal, e Sulfato de amônio 2. Os tratamentos foram divididos em 03 blocos com delineamento inteiramente casualizado. As fontes aplicadas anteriormente e posteriormente à uma chuva de 10 mm, todas as parcelas com mesma dosagem de N (80 kg ha<sup>-1</sup>). A semeadura foi realizada com o uso de 70 kg ha<sup>-1</sup> de semente da variedade de aveia preta BRS 139, adubação de base com o formulado 02-20-20 na dose de 250 kg ha<sup>-1</sup>. A adubação nitrogenada em única aplicação na fase de perfilhamento que ocorreu aos 25 dias após a semeadura. Foi avaliado o crescimento em relação às testemunhas realizando 04 cortes acumulativos com área de 0,25 m<sup>2</sup> dentro das parcelas durante o ciclo da aveia. Foi avaliada a altura de plantas onde as fontes que obtiveram melhores resultados foram a com inibidor de uréase e a fonte nítrica e amoniacal atingindo alturas de 125,5 e 124,2 cm respectivamente; Matéria seca onde os resultados foram semelhantes entre as fontes apresentando rendimento superior a 5000 Kg há<sup>-1</sup>. A extração de N teve resultados semelhantes para todas as fontes, com valores próximos à 90 Kg há<sup>-1</sup>. A concentração de Nitrogênio teve resultados superiores de 17,07 g Kg<sup>-1</sup> com o uso da Uréia protegida. O uso das diferentes fontes revelaram resultados interessantes, sendo que para a aveia preta que é uma cultura de inverno onde as temperaturas baixas diminuem perdas por volatilização aliada a um solo com alto teor de matéria orgânica as fontes de liberação controladas não obtiveram resultados para todos os fatores avaliados, para altura de plantas e concentração de nitrogênio houve algumas vantagens, mas para o restante dos fatores não. Concluindo que fontes protegidas e de liberação controlada não apresentaram diferenças.

**Palavras-chaves:** Matéria orgânica. Produção de forragem. Nitrogênio. Perfilhamento.

## ABSTRACT

DEBIASI, Luan Felipe. Use of different sources of nitrogen on black oat (*Avena strigosa schreb*). 32 f. Completion of course work (course of Agronomy) Federal Technological University of Paraná. Dois Vizinhos, 2018.

Black oats (*Avena strigosa* Schreb) are one of the main cultivated species in the winter harvest in the south of the country, both for soil cover and for forage availability for livestock. The objective of this work was to evaluate the effect of the use of Nitrogen sources applied before and after rain in the production of black oats. He was taken to the field in private property in the municipality of Dois Vizinhos-PR. A homogeneous area with M.O of 38.3 g / dm<sup>3</sup> was chosen for the experiment. The sources used were traditional urea, protected urea, ammonium sulfate 1, urea inhibitor, nitric and ammoniacal nitrogen, and ammonium sulphate 2. The treatments were divided into 03 blocks with a completely randomized design. The sources applied before and after a 10 mm rainfall, all plots with the same N dosage (80 kg ha<sup>-1</sup>). Seeding was performed using 70 kg ha<sup>-1</sup> of seed of the BRS 139 black oat variety, base fertilization with the formulated 02-20-20 at the dose of 250 kg ha<sup>-1</sup>. Nitrogen fertilization in single application in the tillering phase that occurred at 25 days after sowing. The growth was evaluated in relation to the witnesses performing 04 cumulative cuts with an area of 0.25 m<sup>2</sup> within the plots during the oat cycle. The height of plants were evaluated where the sources that obtained the best results were those with urea inhibitor and the nitrate and ammoniacal source reaching heights of 125.5 and 124.2 cm respectively; Dry matter where the results were similar between the sources presenting yield superior to 5000 Kg ha<sup>-1</sup>. Extraction of N had similar results for all sources, with values close to 90 Kg ha<sup>-1</sup>. The Nitrogen concentration had higher results of 17.07 g Kg<sup>-1</sup> with the use of protected Urea. The use of the different sources revealed interesting results, and for black oats which is a winter crop where low temperatures decrease losses due to volatilization coupled with a soil with a high content of organic matter the controlled release sources did not obtain results for all the factors evaluated, for plant height and nitrogen concentration there were some advantages, but for the rest of the factors not. Concluding that protected sources and controlled release did not show differences.

**Keywords:** Organic matter. Forage production. Nitrogen. Profiling.

## SUMÁRIO

<b>1 INTRODUÇÃO .....</b>	<b>6</b>
<b>2 OBJETIVOS.....</b>	<b>7</b>
2.1 OBJETIVO GERAL.....	7
2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	7
<b>3 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA.....</b>	<b>8</b>
3.1 CARACTERIZAÇÃO DA <i>Avena strigosa</i> schreb .....	8
3.2 IMPORTANCIA AGRONOMICA .....	9
3.2.1 VANTAGENS DA AVEIA .....	10
3.3 EFEITOS DO NITROGÊNIO.....	11
3.4 FONTES DE NITROGÊNIO.....	12
<b>4 MATERIAL E MÉTODOS.....</b>	<b>14</b>
<b>5 RESULTADOS E DISCUSSÕES.....</b>	<b>20</b>
<b>6 CONCLUSÕES.....</b>	<b>26</b>
<b>7 REFERÊNCIAS.....</b>	<b>27</b>

## 1 INTRODUÇÃO

O uso da aveia tem se expandido em área e demonstrado alta eficiência tanto em produção de forragem, como em cobertura do solo. Seu uso é de extrema importância na pecuária leiteira e de corte, especialmente em regiões com o clima mais frio como no caso do sudoeste do Paraná, onde apresenta alta produção e alta qualidade (BOSQUETTI; OLIVEIRA; ZANELLA, 2015).

A aveia preta pode ser utilizada para vários fins, sendo eles: Cobertura do solo, pastejo, silagem, semente, feno, cortada e oferecida no cocho, para evitar a infestação de plantas daninhas por seu efeito alelopático e até mesmo para melhorar as condições físicas do solo (CARVALHO et al, 2014).

Sendo uma ótima alternativa para pequenos produtores que necessitam de uma fonte de alimento para o gado no inverno. Pois a aveia é uma espécie que oferece grande produção de forragem para os animais, com alta rusticidade e tolerância a doenças (PEGORARO, 2006).

O uso de N tem aumentado à produção de forragem dentro de certos limites, há um aumento na capacidade de rebrota após os cortes, suportando maior taxa de lotação animal e maior número de cortes (LUPATINI et al, 1998).

A dosagem e momento certo de aplicação são fundamentais para um bom aproveitamento do N pela aveia, porém a disponibilidade do N para as plantas depende de alguns fatores, dentre eles o teor de matéria orgânica do solo, restos e resíduos de palhada sobre o solo e expectativa de rendimento da cultura. As condições climáticas também exercem limitações para a disponibilidade do N as plantas, em casos de altas temperaturas e baixa umidade relativa do ar, as perdas de N por volatilização tendem a serem maiores (MANTAI et al, 2015).

O mercado oferece diversas fontes de N com diferentes formas de liberação controlada, indicadas para condições climáticas adversas, que segundo as empresas garantem uma maior absorção pelas plantas diminuindo desperdícios. Sendo assim temos a necessidade de estudar dentre essas fontes qual realmente tem maior eficiência para a cultura da aveia (MOTA et al., 2015).

## 2 OBJETIVOS

### 2.1 OBJETIVO GERAL

Avaliar o efeito do uso de fontes de Nitrogênio aplicadas antes e depois de uma chuva, na produção da aveia preta (*Avena strigosa schreb*).

### 2.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Mensurar a matéria seca da aveia preta acumulada sob cortes com épocas de aplicação de N;
- Avaliar a quantidade de nitrogênio que a as plantas absorveram em todos os cortes;
- Comparar tratamentos e descobrir qual fonte teve melhor efeito sobre o desenvolvimento da aveia preta;
- Identificar qual das fontes de N mais eficiente para a cultura e em que momento de aplicação.



### 3 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

#### 3.1 CARACTERIZAÇÃO DA *Avena strigosa* schreb

A *Avena strigosa* schreb mais conhecida como aveia preta, é uma angiosperma a qual pertence à família Poaceae. Suas características morfológicas são: Raiz fasciculada, caule tipo colmo, folhas alternas com nervuras paralelinérveas, inseridas no caule pela bainha, inflorescência em espiga, fruto do tipo cariopse (CASTRO; COSTA; FERRARI NETO, 2011).

A aveia preta tem preferência por solos argilosos, e apresenta maior rusticidade que a amarela e a branca, tem baixa exigência em fertilidade do solo, porém responde bem a adubação com altas produções de massa em solos bem corrigidos, vegeta bem em solos com pH 5,0 – 6,0 sem problemas (DEMÉTRIO; COSTA; OLIVEIRA, 2012).

Para que ocorra a germinação da aveia é necessário que a temperatura esteja preferencialmente na faixa de 20 a 25 °C, porém tolera temperaturas de 04 até 31 °C. Quando a temperatura for superior aos 31 °C ocorre o rápido ressecamento do solo, o que aumenta muito a temperatura de superfície acarretando em uma má germinação das sementes (LUCHE; NORBERG; OLIVEIRA, 2014).

No momento da sementeira é de extrema importância uma boa umidade de solo e uma boa textura. A época de sementeira em regiões mais quentes tem início em março até maio, já em regiões mais frias pode ser implantada de março até junho. Sua sementeira pode ser de duas maneiras, em linha ou a lanço dependendo da disponibilidade dos equipamentos, sua recomendação para plantio em linhas é cerca de 70 kg ha<sup>-1</sup>; já quando preferir o plantio a lanço tem a necessidade de um aumento de 30 a 50% a mais na quantidade de sementes, a profundidade de sementeira gira em torno de 03 a 04 cm (FLARESSO; GROSS; ALMEIDA, 2001).

Quando o objetivo for apenas cobertura de solo ou adubação verde, a recomendação é que seja realizado o controle na fase de grão leitoso, podendo ser com o uso de herbicidas ou corte mecânico quando a semente ainda é

inviável para diminuir os riscos da aveia se tornar planta voluntária na próxima cultura (ARAÚJO; RODRIGUES, 1999).

A quantidade de N indicada para a aveia depende da quantidade de matéria orgânica disponível no solo, no caso de um teor de matéria orgânica igual ou maior que 5,0 % não temos necessidade de adubação de base no plantio (COSTA; SILVA; RIBEIRO, 2013).

Entre 06 a 08 semanas após emergência, a aveia tem potencial de apresentar 25 a 30 cm de altura, nesta condição as plantas estarão com 12 a 18% de matéria seca e é possível iniciar o pastejo (FONTANELI et al, 2012).

Preferencialmente usar o sistema de pastejo rotacionado, com o pastejo de um dia por piquete e um descanso de 30 – 35 dias. Se optar por pastejo contínuo é necessário ajustes na taxa de lotação animal, para que os animais não consumam mais do que a taxa de crescimento da cultura, mantendo assim um aporte mediano de aproximadamente 15 cm de altura de planta (OLIVEIRA, 2006).

### 3.2 IMPORTÂNCIA AGRÔNOMICA

A aveia preta é uma gramínea anual invernal de grande importância no sistema plantio direto, pois é uma das principais espécies utilizadas para cobertura verde. Pode ser utilizada para produção pecuária, tanto na produção leiteira quanto de corte, sendo que estas são as principais fontes de renda da região. Desta forma a aveia pode ser utilizada em sistemas de integração lavoura pecuária, onde no verão se utiliza o cultivo de culturas anuais e no inverno usa-se fazer a implantação da cultura como oferta de foragem em pastejo ou tantos outros métodos nos quais ela pode ser utilizada na alimentação animal (ASSMANN; SOARES; ASSMANN, 2008).

Devido ao melhoramento genético, atualmente a aveia é um cereal adaptado a diferentes climas e pode ser cultivada em todos os continentes. No Brasil tem alta aceitação pelos produtores de grãos na região sul, devido à rotação de culturas no sistema de plantio direto, podendo ser cultivada em

período de inverno quando as áreas estão desocupadas pelas culturas da soja e do milho (FEDERIZZI et al, 2014).

A nível mundial a aveia vem perdendo espaço em áreas de plantio e em importância comparada com as culturas de soja e milho, no ano de 2000 se cultivava a nível mundial 13,34 milhões de hectares, já em 2013 o cultivo caiu para 10,49 milhões de hectares. Um decréscimo também ocorreu na América do Sul onde a área cultivada passou de 694 mil hectares na década de 90, para 543,8 mil hectares no período entre 2010- 2013 (USDA, 2012).

Os maiores produtores de aveia da América do Sul são: Chile com 39,2% da produção continental entre 2010 - 2013, Argentina com 32,8% e Brasil com 25,2% (FEDERIZZI et al, 2014).

O cultivo da aveia para fins de oferta de forragem e cobertura verde, não são contabilizados estatisticamente, porém acredita-se que a área cultivada para estes fins seja de cerca de 05 milhões de hectares (RIBEIRO et al., 2016).

### 3.2.1 VANTAGENS DA AVEIA

Produção no inverno quando as demais espécies forrageiras tropicais apresentam baixas ou nenhuma produção. Alta produção de massa verde que pode ser ofertada aos animais nos períodos de escassez. Ótima tolerância ao frio e as geadas, suporta baixas temperaturas sem comprometimento no crescimento e na qualidade nutricional que é elevada com alto teor de proteína. Boa aceitação pelos animais por ser bem palatável, com tolerância ao pisoteio e tolerância a períodos de estiagem e doenças (FEDERIZZI et al, 2014).

O corte verde consiste no corte da cultura e posteriormente sua oferta aos animais no cocho diariamente, demanda equipamentos específicos para o trabalho, mas evita o desperdício que ocorre no pastejo quando os animais acabam pisoteando e deixando para trás parte da produção. A silagem pré-secada consiste no corte da aveia onde após o corte deve-se deixar o material secando ao sol até atingir o teor de matéria seca desejado, em seguida ocorre o recolhimento do material e o processo de ensilagem onde ocorre a compactação e a cobertura por lona preta para a ocorrência da fermentação.

Possui altos teores de proteína e torna a aveia uma boa opção de pré-secado, recomenda-se fazer o corte na fase de emborrachamento, quando o equilíbrio entre massa e qualidade nutricional é melhor, esta fase ocorre entre 70 – 130 dias após emergência (CARVALHO; STRACK, 2014).

Por se tratar de um processo muito semelhante ao pré-secado, a silagem de planta inteira é muito utilizada, porém não necessita de secagem ao sol, pois seu corte é realizado em fase de grão massa, onde o estágio já é mais avançado, porém terá um menor teor de proteína, mas um bom valor energético devido à presença de grãos (CARVALHO; STRACK, 2014).

No feno se usa fazer o corte do material no estágio de florescimento pleno, onde 50% das plantas estão com as panículas emitidas, nesta fase é possível conseguir entre 05 – 10 toneladas de massa seca por hectare, com teor de proteína bruta de 10 – 13 %. Em regiões mais frias e úmidas nem sempre é possível a realização deste processo, pois pode ocorrer o apodrecimento após o corte. As baixas precipitações nesta época são essenciais para um bom processo de fabricação de feno (CARVALHO; STRACK, 2014).

A colheita de grãos é realizada quando os mesmos estiverem em condição de debulha, com as plantas ainda em pé e condição de umidade do grão em torno de 20%, o atraso da colheita pode acarretar em prejuízos tanto quantitativos como qualitativos, podendo haver a debulha de grãos, quebra do colmo, acamamento, dentre outros fatores. O acamamento é problema principalmente em variedades com estatura de planta mais elevadas (ARENHARDT et al, 2016).

O retardamento da colheita diminui a qualidade, pois o grão é armazenado em condição de campo, deixando os mesmos em contato com agentes patogênicos. A colheita retardada também acarreta em uma perda de peso e de qualidade do grão, diminuindo assim a produtividade da aveia. Já a antecipação da colheita, proporciona uma redução nos riscos tanto quanto a fatores climáticos como a exposição a patógenos, porém demanda secagem industrial para redução do teor de água no grão para uma boa armazenagem sem perder qualidade (ARENHARDT et al, 2016).

### 3.3 EFEITOS DO NITROGÊNIO

O nitrogênio é encontrado na atmosfera na forma de  $N_2$  que não é disponível para as plantas. A maioria do N do solo está ligado a matéria orgânica e nem sempre é disponibilizado para absorção das plantas. É o 4º elemento mais abundante no metabolismo das plantas, perdendo apenas para o H<sub>2</sub>; O<sub>2</sub> e para o C. Ele está presente em proteínas, aminoácidos, ácidos nucleicos, clorofila, DNA e RNA, entre outros (CASSINI, 2002).

O uso do N em dose certa nas condições de aplicação corretas é essencial para obter alta produtividade de qualquer cultura, na aveia não é diferente, o alcance de altos índices de produção é limitado pela disponibilidade de nitrogênio (MANTAI et al, 2015).

Para que possa ser absorvido pelas plantas, o nitrogênio deve estar na forma iônica: Amônio ou nitrato. A fixação do N é necessária para que o mesmo possa ser absorvido pelas plantas, essa fixação pode ser espontânea por queimadas, lava e raios. Também pode ser por fixação biológica a qual representa a maioria do N fixado, ou por fixação industrial pelas diferentes fontes disponíveis comercialmente (CASSINI, 2002).

### 3.4 FONTES DE NITROGÊNIO

O nitrogênio atua no desenvolvimento vegetativo e tem grande influência nos processos de divisão e expansão celular, como no processo de fotossíntese (MIGLIAVACCA et al, 2012).

Dentre as fontes disponíveis a ureia é a mais utilizada no Brasil, devido ao seu menor valor por unidade de N, porém se aplicada em condições de baixa umidade de solo apresenta altas perdas por volatilização, devido à ação da enzima urease (RODRIGUES et al, 2016).

Devido à altas perdas por volatilização da ureia em sistemas onde se tem a presença de palhada no solo, surgiu a necessidade de intervir de alguma maneira para minimizar essas perdas.

Onde surgiu a ureia protegida, a qual conta com o uso de inibidores da urease que tem a função de reduzir as perdas de nitrogênio por volatilização,

seu uso pode reduzir as perdas de ( $\text{NH}_3$ ) em até 60%, aumentando a produtividade e a eficiência do uso da ureia (SOARES, 2011).

Outra fonte muito utilizada é a Yara Bela, que disponibiliza nitrogênio de duas formas: nítrico e amoniacal, sendo assim tem liberação imediata e em longo prazo. Apresenta menor ação de acidificação do solo que demais fertilizantes nitrogenados e menores perdas por volatilização. Permite a aplicação nos momentos em que a cultura mais necessita com liberação imediata em qualquer condição de umidade e de clima (MAÇÃS, 2008).

Já o sulfato de amônio disponibiliza nitrogênio e enxofre, não sofre volatilização quando pH for menor que 7,0, mesmo sendo aplicado sobre palhada no solo (VITTI et al, 2002).

O Sulfammo é um fertilizante nitrogenado, com a adição de outros nutrientes: Magnésio; Cálcio; enxofre, mais alguns micro nutrientes. Apresenta matriz mineral e matriz orgânica, que formam dupla proteção no grão. Possui menores perdas por lixiviação, liberação constante de N, menor índice de perdas por volatilização e não causa a acidificação do solo (AGRO, 2017).

Por utilizar a mesma tecnologia de inibidores da urease, o Super N possui alto teor de N que é disponibilizado gradualmente para a cultura, com baixas perdas por volatilização e alto índice de aproveitamento pela planta em condições climáticas adversas.

#### 4 MATERIAL E MÉTODOS

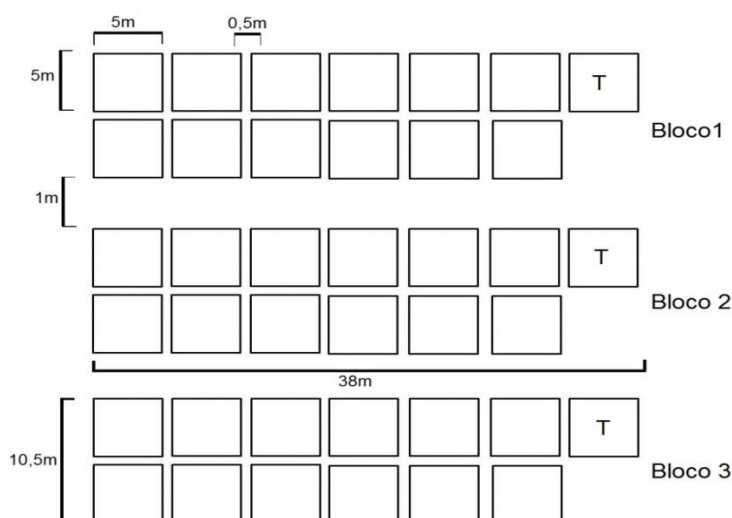
O trabalho foi conduzido em condições de campo em propriedade particular no município de Dois Vizinhos – Paraná na comunidade de linha São Braz, a qual possui um Latossolo vermelho distroférico, situado a 25°43'15.9" de latitude Sul e 53°06'50.0" de longitude Oeste, sendo escolhida para o experimento uma área homogênea a qual foi realizada análise de solo como os seguintes resultados (Tabela 1).

**Tabela1.** Resultados da análise química do solo constituinte da camada arável 0-20 cm. Dois Vizinhos – Paraná 2017.

Prof.	M.O	pH	P	Al	K	Ca	Mg	H+Al	CTC	CTC	V
	g/dm <sup>3</sup>	CaCl	mgdm <sup>3</sup>	-----cmol <sub>c</sub> /dm <sup>3</sup> -----				pH7	efetiva	%	
0-20 cm	38,3	5,30	25,73	0,0	0,32	6,37	3,31	4,96	14,96	10,0	66,84

A cultura antecessora ao experimento foi milho silagem. Houve a separação da área em 39 parcelas de 25 m<sup>2</sup>, sendo 06 fontes de N testadas: Ureia; Ureia protegida; Yara Bela; Sulfato de amônio; Sulfammo e Super N. Em 03 repetições (Blocos) em duas épocas, antes e depois de uma chuva. Das quais 03 parcelas foram controle, uma por bloco (Figura 1).

**Figura 1.** Croqui da área do experimento dividido em 03 blocos com 39 parcelas.



O delineamento aplicado foi inteiramente casualizado (DIC), onde os tratamentos foram sorteados ao acaso nas parcelas.

Foi escolhida para o experimento a cultivar de aveia preta melhorada pela Embrapa BRS 139, utilizada tanto para semente, como para feno e pastagem com alta produção de massa seca. Apresenta um ciclo de produção um pouco mais longo podendo assim ser uma boa opção para pastejo. Apresenta alta estatura de planta, resistência moderada a ferrugem da folha e do colmo e ao acamamento.

A semeadura foi realizada no dia 16 de junho de 2017 em sistema de plantio direto, com espaçamento de 17 cm entre linhas e dosagem de  $70 \text{ kg ha}^{-1}$  de semente (Figura 2), para um melhor estabelecimento foi feita a utilização de  $250 \text{ kg ha}^{-1}$  do adubo formulado 02-20-20 na adubação de base.

**Figura 2.** Semeadura da aveia no local do experimento dia 16/06/2017.



Em seguida realizado a aplicação a lanço das diferentes fontes de N na fase de perfilhamento dia 11 de julho, 25 dias após a semeadura, todas em mesma dose ( $80 \text{ kg ha}^{-1}$  de N) 05 dias antes de uma chuva de 10 milímetros.

No dia 17 de julho foram aplicadas as fontes na outra metade das parcelas após a chuva de 10 milímetros que ocorreu, aos 31 dias pós-semeadura da aveia.



Os tratamentos foram dados na seguinte dosagem de produtos:

- Ureia (45%):  $178 \text{ kg ha}^{-1}$ : 0,440 kg/parcela  $25 \text{ m}^2$ .
- Ureia protegida (44%):  $182 \text{ kg ha}^{-1}$ : 0,450 kg/parcela  $25 \text{ m}^2$ .
- N nítrico e amoniacal (27%):  $296 \text{ kg ha}^{-1}$ : 0,740 kg/parcela  $25 \text{ m}^2$ .
- Sulfato de amônio 1 (21%):  $381 \text{ kg ha}^{-1}$ : 0,950 kg/parcela  $25 \text{ m}^2$ .
- Sulfato de amônio 2 (29%):  $276 \text{ kg ha}^{-1}$ : 0,690 kg/parcela  $25 \text{ m}^2$ .
- Inibidor de uréase (45%):  $178 \text{ kg ha}^{-1}$ : 0,440 kg/parcela  $25 \text{ m}^2$ .

Após a aplicação das fontes foi realizado cortes acumulativos nas parcelas com área conhecida de  $0,25 \text{ m}^2$  a 05 cm do nível do solo, o primeiro corte realizado no dia 15/08 28 dias após a aplicação das fontes. O segundo corte dia 26/08 11 dias após o primeiro corte. O terceiro corte realizado dia 05/09 10 dias após o terceiro corte. O quarto e ultimo corte foi realizado 15/09 com intervalo de 10 dias do terceiro corte, totalizando 04 cortes. Nesses materiais foi avaliado:

- Altura de planta: Esta foi realizada em cada corte mensurando a altura das plantas em cm com o auxílio de uma trena (Figura 3). Possibilitando resultados importantes acompanhando o desenvolvimento;

**Figura 3.** Avaliação de altura de plantas.



- Matéria seca: O material de cada corte foi levado para a estufa, onde permanecia em temperatura constante de 50 graus célsius por tempo necessário até secar totalmente, com o passar dos cortes como o material era cada vez maior, o tempo para secagem também foi maior chegando até 07 dias em estufa. Posteriormente foi realizada a pesagem dos materiais em laboratório com o auxílio de uma balança digital de bancada (Figura 4).

**Figura 4.** Avaliação da massa de matéria seca.



- Teor de nitrogênio: Para avaliação da concentração dos nutrientes, após a determinação de MS, o material remanescente foi moído em moinho de faca tipo Willey com peneira de 01 mm (Figura 5). Realizado a digestão sulfúrica para determinação da Proteína bruta, sendo o Nitrogênio total determinado em destilador de arraste de vapor (Figura 6) (TEDESCO et al, 1995).

**Figura 5.** Moinho de facas utilizado.



**Figura 6.** Destilador de araste de vapor.



Algumas plantas daninhas se manifestaram na área e seu controle foi realizado aos 30 dias após o plantio com o uso de Ally na dose de 04 g há<sup>-1</sup> com a adição de óleo mineral na concentração de 0,1% (Figura 7).

**Figura 7.** Controle de plantas daninhas 30 DAP.



Realizou-se a análise dos dados utilizando o programa Statigraphcs centurion. As médias dos tratamentos foram comparadas pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade de erro.

## 5 RESULTADOS E DISCUSSÕES

No período de implantação a cultura sofreu com estresse hídrico, onde houve defasagem na população de plantas, mas posteriormente a aplicação do N aconteceu uma precipitação e houve um bom perfilhamento, que se possibilitou a continuidade do experimento.

O suprimento de nitrogênio do solo foi menor que a demanda das plantas nas parcelas de controle, o que limitou a produção da aveia preta, mostrando que o nutriente tem grande influência no desenvolvimento da cultura no acúmulo de matéria seca.

Na variável Altura em centímetros (Tabela 2), houve diferença para o fator época de aplicação para o primeiro e quarto cortes, sendo que para estes a melhor foi à época 02, depois da chuva.

**Tabela 2.** Médias de altura de plantas de aveia preta para todos os cortes.

Fator de variação	GL	QM			
		Altura cm Corte 1	Altura cm Corte 2	Altura cm Corte 3	Altura cm Corte 4 - total
A:época de aplic.	1	6,09*	1,60ns	0,80ns	35,78*
B:fonte	6	47,48**	53,11**	227,99**	184,48**
C:bloco	2	8,35*	15,65*	52,56**	109,32**
AB	6	3,15ns	7,02ns	4,10ns	10,80ns
RESIDUAL	26	9,92	9,93	18,00	16,61
CV%		9,75	6,48	6,38	3,44
Média		32,28	48,55	66,43	118,50

Ns = não significativo a 5% de probabilidade de erro pelo teste F. \*\* Significativo a 1% e \*Significativo a 5% de probabilidade de erro pelo teste F.

Rozane, Prado e Romualdo (2008) estudou a deficiência de nutrientes na aveia preta e verificou que onde não houve aplicação de N em cobertura apresentou uma redução no desenvolvimento, afetando o número de folhas, os perfilhos e a altura das plantas em relação ao tratamento completo com N em cobertura.

Já para o fator fonte, todos os resultados apresentaram diferenças (Tabela 3). No primeiro corte as fontes N nítrico e amoniacal e N inibidor de uréase foram as melhores apresentando de 07 a 09 cm de altura a mais que a testemunha, sendo que as demais não diferiram estatisticamente. No segundo corte N nítrico e amoniacal se sobressaiu das demais as quais tiveram um

desempenho que não diferiu estatisticamente da testemunha. Para o terceiro corte todas as fontes se mostraram semelhantes e todas diferiram da testemunha. No corte quatro as fontes N inibidor de uréase e N nítrico e amoniacal obtiveram melhores resultados das demais em 04 a 05 cm, sendo que as piores foram ureia protegida, sulfato de amônio 1 e sulfato de amônio 2.

**Tabela 3.** Médias de altura de plantas de aveia preta para cada fonte utilizada.

Fonte	Corte 1	Corte 2	Corte 3	Corte 4 – TOTAL
Sulf. Amônio 1	31,0 ab	45,37 b	64,66 a	116,80 bcd
Sulf. Amônio 2	33,0 ab	50,53 ab	69,51 a	119,89 abc
N Inibidor uréase	34,83 a	51,0 ab	71,66 a	125,5 a
U. Protegida	31,83 ab	45,5 b	67,0 a	112,16 cd
Ureia	31,33 ab	49,0 ab	65,83 a	120,0 ab
N.nítrico/amoniacal	36,33 a	52,83 a	72,33 a	124,16 a
Testemunha	27,66 b	45,66 b	54,0 b	111,0 d
Média	32,28	48,55	66,43	118,50

Letras diferem entre si na coluna pelo Teste tukey a 5% de probabilidade de erro.

Analisando doses de N foi observada resposta positiva até  $120 \text{ kg}^{-1}$  de N (AMADO et al., 2003).

$80 \text{ kg ha}^{-1}$  de N como observado nesta pesquisa mostra que houve diferença positiva para o uso de nitrogênio em cobertura na aveia preta BRS 139 comparado com a parcela de controle, estas diferenças não foram maiores devido ao nível de matéria orgânica do solo ser alto e pela cultura ter sofrido um estresse hídrico logo no início o que acabou atrasando o período de aplicação das fontes bem como a sua absorção ter sido prejudicada no início devido à baixa humidade de solo.

Nos resultados de produção de matéria seca (Tabela 4) dentre os 04 cortes realizados, apenas no terceiro corte houve diferença para o fator época de aplicação das fontes, sendo que para essas condições pode se concluir que a aplicação na época 01 antes da chuva teve melhor efeito. Em função do fator fonte teve diferença para todos os cortes.

**Tabela 4.** Rendimento de matéria seca de aveia preta obtido em resposta a aplicação de N em cobertura antes a após chuva.

Fator de variação	GL	QM			
		Produção de MS - Corte 1	Produção de MS - Corte 2	Produção de MS - Corte 3	Produção de MS Corte 4 – total
A: época de aplic.	1	11009,5ns	44,73ns	536656*	6594,05ns
B: fonte	6	122032**	325138**	632217**	1,63E6**
C: bloco	2	18323,8ns	209988ns	156239ns	94250,8ns
AB	6	6120,63ns	71235,7ns	90467,7ns	264118ns
RESIDUAL	26	29400,7	76747,7	124424	256729
CV%		21,01	11,86	10,22	9,60
Média		816,19	2336,3	3450,53	5273,07

Ns = não significativo a 5% de probabilidade de erro pelo teste F. \*\* Significativo a 1% e

\*Significativo a 5% de probabilidade de erro pelo teste F.

Resultados semelhantes foram encontrados por (BEM et al, 1998) onde observou-se um efeito da adubação nitrogenada sobre o rendimento de forragem de aveia-preta, apresentando um alto acúmulo de MS onde houve aplicação de N em relação as parcelas de controle.

Para o primeiro corte a fonte que se sobressaiu foi N nítrico e amoniacal com 1000 kg de MS (Tabela 5). Sulfato de amônio 1 não se diferiu estatisticamente da testemunha. Para o segundo corte ainda N nítrico e amoniacal se manteve com melhores resultados 2680 Kg há<sup>-1</sup>, sendo que a ureia teve resultados semelhantes à parcela de controle neste corte, devido à baixa umidade de solo favorecendo perdas por volatilização. No terceiro corte as melhores fontes foram sulfato de amônio 2 com 1000 Kg a mais que a testemunha, ureia protegida com 900 Kg a mais e sulfato de amônio 1 com 700 Kg a mais que a testemunha, sendo que as demais não diferiram estatisticamente da testemunha pelo teste de Tukey.

No último corte para produção de matéria seca os resultados foram todos semelhantes estatisticamente entre as fontes de N, somente à ureia tradicional que não diferiu da testemunha, as demais todas apresentaram efeito positivo de mais de 1000 Kg de MS em relação à testemunha.

**Tabela 5.** Resultados de Matéria Seca Kg há<sup>-1</sup> para cada fonte utilizada no experimento.

Fonte	Corte 1	Corte 2	Corte 3	Corte 4 – TOTAL
Sulf. Amônio 1	660,0 b	2080,77 bc	3520,0 a	5255,19 a
Sulf. Amônio 2	953,33 ab	2353,3 abc	3860,12 a	5476,3 a
N Inibidor uréase	906,66 ab	2520,01 ab	3466,67 ab	5740,0 a
U. Protegida	813,33 ab	2400,0 abc	3720,0 a	5373,33 a
Ureia	740,0 ab	2000,0 c	3320,0 ab	5080,0 ab
N.nítrico/amoniacal	1000,0 a	2680,0 a	3440,25 ab	5760,0 a
Testemunha	640,0 b	2320,0 abc	2826,67 b	4226,67 b
Média	816,19	2336,3	3450,53	5273,07

Letras diferem entre si na coluna pelo Teste tukey a 5% de probabilidade de erro.

Para a variável N em g/Kg (Tabela 6) houve diferenças para época de aplicação no primeiro e no segundo corte, sendo que os dados mostraram ser melhor aplicar na época 02 depois da chuva para estes casos.

**Tabela 6.** Concentração de Nitrogênio em plantas de aveia preta em g/Kg.

Fator de variação	GL	QM			
		N g/Kg Corte 1	N g/Kg Corte 2	N g/Kg Corte 3	N g/Kg Corte 4 – total
A:época de aplic.	1	2,53*	10,95*	0,25ns	0,09ns
B:fonte	6	59,67**	72,09**	44,64**	4,66*
C:bloco	2	10,82*	4,80ns	9,58*	0,54ns
AB	6	4,71ns	8,18ns	11,93ns	0,10ns
RESIDUAL	26	4,71	10,16	5,15	1,82
CV%		4,54	10,40	11,44	8,44
Média		47,74	30,64	19,83	16,0

Ns = não significativo a 5% de probabilidade de erro pelo teste F. \*\* Significativo a 1% e \*Significativo a 5% de probabilidade de erro pelo teste F.

Segundo (COSTA et al, 2009) a utilização de fontes de N com diferentes liberações, sendo protegidas ou com inibidores mostraram melhores resultados no início do ciclo, ao chegar no final as diferentes fontes tendem a ter resultados muito semelhantes, não diferindo significativamente entre si, mas incrementando altas concentrações perante a testemunha.

Para fonte houve diferença em todos os cortes (Tabela 7), sendo que para o primeiro corte nem uma fonte diferiu entre si estatisticamente, apenas diferiram da testemunha. Já para o segundo corte o sulfato de amônio 2 não foi tão bem como as demais, pois não diferiu estatisticamente da testemunha, todos os de mais foram semelhantes. No terceiro corte apenas ureia protegida se destacou as demais fontes com 09 g Kg<sup>-1</sup> a mais que à testemunha. No



quarto corte ainda ureia protegida se sobressaiu das demais com 03 g Kg<sup>-1</sup> a mais que a testemunha.

**Tabela 7.** Concentração de Nitrogênio (g Kg<sup>-1</sup>) em todos os cortes.

Fonte	Corte 1	Corte 2	Corte 3	Corte 4 – TOTAL
Sulf. Amônio 1	49,78 a	32,24 a	20,35 b	15,96 ab
Sulf. Amônio 2	47,78 a	28,32 ab	18,43 b	16,52 ab
N Inibidor uréase	47,88 a	32,47 a	18,86 b	15,46 ab
U. Protegida	50,71 a	32,26 a	25,52 a	17,07 a
Ureia	48,69 a	34,15 a	19,80 b	16,44 ab
N.nítrico/amoniacoal	48,31 a	31,22 a	18,99 b	16,18 ab
Testemunha	41,00 b	23,80 b	16,86 b	14,35 b
Média	47,74	30,64	19,83	16,0

Letras diferem entre si na coluna pelo Teste tukey a 5% de probabilidade de erro.

Para a variável extração de N (Tabela 8) houve diferenças para época apenas no terceiro corte onde a melhor época de aplicação foi na época 01 antes da chuva.

**Tabela 8.** Médias de extração de N para todos os cortes do experimento.

Fator de variação	GL	QM			
		Extração de N Corte 1	Extração de N Corte 2	Extração de N Corte 3	Extração de N Corte 4 - total
A:época de aplic.	1	1,06ns	3,91ns	95,18*	9,15ns
B:fonte	6	404,73**	451,82**	1324,15**	730,0**
C:bloco	2	24,73ns	55,12*	233,63*	36,43ns
AB	6	1,24ns	163,91ns	284,56ns	132,62ns
RESIDUAL	26	52,82	39,19	145,96	156,69
CV%		18,83	8,92	17,62	14,85
Média		38,58	70,10	68,56	84,27

Ns = não significativo a 5% de probabilidade de erro pelo teste F. \*\* Significativo a 1% e

\*Significativo a 5% de probabilidade de erro pelo teste F.

Valores entre 26 a 28 g/Kg foram encontrados por (PRIMAVESI; PRIMAVESI; GODOY, 1999) em fase de emborrachamento, valores um tanto quanto baixos comparados aos dados do experimento. Relata também que aplicando nitrogênio aumenta a extração de outros nutrientes presentes no solo como potássio, fósforo, zinco e cobre.

Para o fator fonte (Tabela 9) houve diferenças significativas para todos os cortes. No primeiro corte a fonte que se destacou foi N nítrico e amoniacoal extraíndo quase o dobro que a testemunha, seguida por sulfato de amônio 2, não diferindo de N inibidor de uréase. Não diferindo também de ureia protegida

e ureia tradicional, a pior fonte foi sulfato de amônio 1 que teve a extração semelhante a da testemunha. No segundo corte manteve-se N nítrico e amoniacal como melhor fonte com 27 Kg há<sup>-1</sup> a mais que a testemunha, sendo que a pior continuou sendo sulfato de amônio 1 com 11 kg a mais que a testemunha apenas. Para o terceiro corte ureia protegida foi a melhor fonte mais que dobrando a extração da testemunha, N inibidor de uréase uréia e N nítrico e amoniacal não diferiram da testemunha. No quarto corte não se vê diferença entre as fontes estatisticamente, mostra que houve sim um resultado positivo ao aplica-las em relação à testemunha adicionando de 20 a 30 kg extraídos a mais.

**Tabela 9.** Extração de N pelas plantas de aveia preta (Kg há<sup>-1</sup>) para cada fonte utilizada no experimento.

Fonte	Corte 1	Corte 2	Corte 3	Corte 4 – TOTAL
Sulf. Amônio 1	29,87 bc	66,74 bc	71,57 b	84,02 a
Sulf. Amônio 2	45,41 a	69,66 b	71,05 b	87,59 a
N Inibidor uréase	43,01 ab	71,18 b	64,99 bc	88,93 a
U. Protegida	41,25 ab	77,21 ab	96,20 a	92,05 a
Ureia	35,90 abc	67,80 b	65,79 bc	83,38 ab
N.nítrico/amoniacal	48,38 a	82,91 a	64,39 bc	93,21 a
Testemunha	26,24 c	55,21 c	45,95 c	60,69 b
Média	38,58	70,10	68,56	84,27

Letras diferem entre si na coluna pelo Teste tukey a 5% de probabilidade de erro.

A pesquisa mostra que as fontes de N não apresentam grandes diferenças entre si para a cultura da aveia, por se tratar de um solo com alto teor de matéria orgânica e por ser uma cultura de inverno onde as temperaturas são menores e conseqüentemente as perdas por volatilização também, estas fontes protegidas e de liberação controlada não fizeram tanta diferença no final do ciclo, mostraram sim um arranque inicial melhor, porém não diferiram estatisticamente no final dos cortes. Mas entre a parcela de controle houve sim um acréscimo, o que deve ser levado em consideração no momento da escolha é a disponibilidade das fontes.

Pelo histórico de preço à ureia tradicional se mostra a mais indicada por apresentar uma maior porcentagem de N (45%) com custo por saca semelhante ou inferior as demais. Deve se tomar os cuidados com a umidade de solo ideal na aplicação para minimizar as perdas por volatilização melhorando seu aproveitamento pelas plantas.

## **6 CONCLUSÃO**

O fator época de aplicação de N não teve influência significativa nos resultados de produção de MS e Nitrogênio absorvido pela planta. As fontes N inibidor de uréase e N nítrico/amoniaco mostraram eficiência para altura de planta.

## 7 REFERÊNCIAS

ABREU, Gabriel T. de; SCHUCH, Luis O.b.; MAIA, Manoel de S.. Análise do crescimento e utilização de nitrogênio em aveia branca (*Avena sativa* L.) em função da população de plantas. **Revista Brasileira Agrociência**, Pelotas, v. 8, n. 2, p.111-116, maio 2002.

AGRO, Timac. **Sulfammo**. 2017. Disponível em: <<http://www.timacagro.com.br/tecnologia/sulfammo/>>. Acesso em: 10 nov. 2018.

AMADO, T. J. C. et al. **ADUBAÇÃO NITROGENADA NA AVEIA PRETA: INFLUÊNCIA NA DECOMPOSIÇÃO DE RESÍDUOS, LIBERAÇÃO DE NITROGÊNIO E RENDIMENTO DE MILHO SOB SISTEMA PLANTIO DIRETO**. 2003. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/rbcs/v27n6/19203.pdf>>. Acesso em: 14 nov. 2018.

ARAÚJO, Augusto G. de; RODRIGUES, Benedito N.. **MANEJO MECÂNICO E QUÍMICO DA AVEIA PRETA E SUA INFLUÊNCIA SOBRE A TAXA DE DECOMPOSIÇÃO E O CONTROLE DE PLANTAS DANINHAS EM SEMEADURA DIRETA DE MILHO**. 1999. Disponível em: <[http://www.iapar.br/arquivos/File/zip\\_pdf/manejomecanico.pdf](http://www.iapar.br/arquivos/File/zip_pdf/manejomecanico.pdf)>. Acesso em: 12 out. 2018.

ARENHARDT, Lorenzo Ghisleni et al. A contribuição do favorecimento do ano agrícola sobre a eficiência de uso de nitrogênio na produtividade de grãos de aveia e estratégias de melhorias na recomendação. In: XXIV SEMINÁRIO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA, Universidade Regional do Noroeste do Estado do Rio grande do Sul. **Relatório técnico-científico**. Ijuí: 2016.

ASSMANN, Alceu Luiz; SOARES, André Brugnara; ASSMANN, Tangriani Simioni. **INTEGRAÇÃO LAVOURA-PECUÁRIA PARA A AGRICULTURA FAMILIAR**. 2008. Disponível em: <[http://www.iapar.br/arquivos/File/zip\\_pdf/integracao\\_lavpecuaria.pdf](http://www.iapar.br/arquivos/File/zip_pdf/integracao_lavpecuaria.pdf)>. Acesso em: 10 set. 2017.

BEN, J. R. et al. **RESPOSTA DA AVEIA-PRETA À ADUBAÇÃO NITROGENADA EM SEMEADURA DIRETA SOBRE PASTAGENS NATIVAS**. 1998. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/rbcs/v22n4/18.pdf>>. Acesso em: 10 nov. 2018.

BOSQUETTI, Jeferson Luiz; OLIVEIRA, Paulo Henrique de; ZANELLA, Rodrigo. **Avaliação da massa seca de cultivares de aveia em solo da região de Pato Branco – PR visando a produção de forragem.** Porto Alegre: XXXV Reunião da Comissão Brasileira de Pesquisa de Aveia, 2015.

CARVALHO, Igor Quirrenbach de; STRACK, Maryon. Aveias forrageiras e de cobertura. In: LÂNGARO, Nadia Canali; CARVALHO, Igor Quirrenbach de. **Indicações técnicas para a cultura de aveia:** XXXIV Reunião da Comissão Brasileira de Pesquisa de Aveia Fundação ABC. Passo Fundo: Universidade de Passo Fundo, 2014. p. 91-99.

CASSINI, Servio Tulio. **CICLO DO NITROGÊNIO.** 2002. Disponível em: <[https://webcache.googleusercontent.com/search?q=cache:yJrSpSATH5IJ:https://inf.ufes.br/~neyval/Gestao\\_ambiental/Tecnologias\\_Ambientais2005/Ecologia/CicloNPS.doc+&cd=11&hl=pt-BR&ct=clnk&gl=br](https://webcache.googleusercontent.com/search?q=cache:yJrSpSATH5IJ:https://inf.ufes.br/~neyval/Gestao_ambiental/Tecnologias_Ambientais2005/Ecologia/CicloNPS.doc+&cd=11&hl=pt-BR&ct=clnk&gl=br)>. Acesso em: 10 out. 2017.

CASTRO, Gustavo Spadotti Amaral; COSTA, Claudio Hideo Martins da; FERRARI NETO, Jayme. **Ecofisiologia da aveia branca.** 2011. Disponível em: <<https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/74819/1/AP-2012-Ecofisiologia-aveia-branca.pdf>>. Acesso em: 10 nov. 2018.

COSTA, Elaine Martins da; SILVA, Helane França; RIBEIRO, Paula Rose de Almeida. **MATÉRIA ORGÂNICA DO SOLO E O SEU PAPEL NA MANUTENÇÃO E PRODUTIVIDADE DOS SISTEMAS AGRÍCOLAS.** 2013. Disponível em: <<http://www.conhecer.org.br/enciclop/2013b/CIENCIAS%20AGRARIAS/materia%20organica.pdf>>. Acesso em: 20 out. 2018.

DEMÉTRIO, José Valdir; COSTA, Antonio Carlos Torres da; OLIVEIRA, Paulo Sérgio Rabello de. **PRODUÇÃO DE BIOMASSA DE CULTIVARES DE AVEIA SOB DIFERENTES MANEJOS DE CORTE.** 2012. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/pat/v42n2/11.pdf>>. Acesso em: 12 nov. 2018.

FEDERIZZI, Luiz Carlos et al. Importância da cultura da aveia. In: LÂNGARO, Nadia Canali; CARVALHO, Igor Quirrenbach de. **Indicações técnicas para a cultura de aveia:** XXXIV Reunião da Comissão Brasileira de Pesquisa de Aveia Fundação ABC. Passo Fundo: Universidade de Passo Fundo, 2014. p. 13-23.

FLARESSO, Jefferson Araujo; GROSS, Celomar Daison; ALMEIDA, Edison Xavier de. Época e Densidade de Semeadura de Aveia Preta (*Avena strigosa* Schreb.) e Azevém (*Lolium multiflorum* Lam.) no Alto Vale do Itajaí, Santa Catarina. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Itaporanga, v. 6, n. 30, p.1969-

1974, 2001. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/rbz/v30n6s0/7406.pdf>>. Acesso em: 10 maio 2017.

FONTANELI, Renato Serena et al. Gramíneas forrageiras anuais de inverno. In: FONTANELI, Renato Serena; SANTOS, Henrique Pereira dos; FONTANELI, Roberto Serena. **FORAGEIRAS PARA INTEGRAÇÃO LAVOURA-PECUÁRIA-FLORESTA NA REGIÃO SUL-BRASILEIRA**. Brasília: Embrapa, 2012. p. 127-135. Disponível em: <<https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/119972/1/LV2012forrageirasparaintegracaoFontaneli.pdf>>. Acesso em: 13 abr. 2017.

JUDD, Walter S. et al. **Sistemática Vegetal: um enfoque filogenético**. 3. ed. Porto Alegre: Artmed, 2009. Tradução André Olmos Simões et al.

LÂNGARO, Nadia Canali; CARVALHO, Igor Quirrenbach de. **Indicações técnicas para a cultura de aveia: XXXIV Reunião da Comissão Brasileira de Pesquisa de Aveia Fundação ABC**. Passo Fundo: Universidade de Passo Fundo, 2014.

LINCK, Isaura L. D.; FIORIN, Jackson E.; LINCK, Júlio. **Rendimento da cultura do milho com diferentes fontes nitrogenadas em cobertura sob plantio direto**. Cruz Alta: XIX Seminário Interinstitucional de Ensino, Pesquisa e Extensão, 2014. Disponível em: <[https://www.unicruz.edu.br/seminario/anais/2014/GRADUACAO/ResumoExpandidoAgrariasExatas e Ambientais/RENDIMENTO DA CULTURA DO MILHO COM DIFERENTES FONTES NITROGENADAS EM COBERTURA](https://www.unicruz.edu.br/seminario/anais/2014/GRADUACAO/ResumoExpandidoAgrariasExataseAmbientais/RENDIMENTO%20DA%20CULTURA%20DO%20MILHO%20COM%20DIFERENTES%20FONTES%20NITROGENADAS%20EM%20COBERTURA)>. Acesso em: 14 abr. 2017.

LUCHE, Henrique de Souza; NORBERG, Rafael; OLIVEIRA, Antonio Costa de. Desenvolvimento da planta. In: LÂNGARO, Nadia Canali; CARVALHO, Igor Quirrenbach de. **Indicações técnicas para a cultura de aveia: XXXIV Reunião da Comissão Brasileira de Pesquisa de Aveia Fundação ABC**. Passo Fundo: Universidade de Passo Fundo, 2014. p. 54-62.

LUPATINI, Gelci Carlos et al. Avaliação da mistura de aveia preta e azevém sob pastejo submetida a níveis de nitrogênio. **Revista Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 33, n. 11, p.1934-1943, nov. 1998. Disponível em: <<file:///C:/Users/User/Downloads/5009-55932-1-PB.pdf>>. Acesso em: 20 abr. 2017.

MAÇÃS, João Eduardo Simões. **Nitrogênio nítrico e amoniacal no desenvolvimento da parte aérea de milho cultivado em argisolo**. 2008. Disponível em:

<<https://www.lume.ufrgs.br/bitstream/handle/10183/15874/000692334.pdf?sequence=1>>. Acesso em: 11 dez. 2017.

MANTAI, Rubia D. et al. A eficiência na produção de biomassa e grãos de aveia pelo uso do nitrogênio. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, [s.l.], v. 19, n. 4, p.343-349, abr. 2015. FapUNIFESP (SciELO). Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1590/1807-1929/agriambi.v19n4p343-349>>. Acesso em: 13 abr. 2017.

MIGLIAVACCA, Rafaela A. et al. **Utilização de diferentes fontes de nitrogênio na cultura do milho em sucessão a cultura da soja no sistema de plantio direto**. In: 13º ENCONTRO NACIONAL DE PLANTIO DIRETO NA PALHA. Passo Fundo, 2012, p. 8 - 9.

MOTA, Murilo Renan et al. **FONTES ESTABILIZADAS DE NITROGÊNIO COMO ALTERNATIVA PARA AUMENTAR O RENDIMENTO DE GRÃOS E A EFICIÊNCIA DE USO DO NITROGÊNIO PELO MILHO**. 2015. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/rbcs/v39n2/0100-0683-rbcs-39-2-0512.pdf>>. Acesso em: 10 nov. 2018.

NASCIMENTO NETO, Durval. **Metodologia para a utilização da *Avena strigosa* L., como bioindicadora de estado de biorremediação de solo contaminado por resíduos de refino de petróleo**. 2000. 166 f. Tese (Doutorado) - Curso de Pós- Graduação em Agronomia, Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2000.

OLIVEIRA, Patrícia Perondi Anção. **Dimensionamento de piquetes para bovinos leiteiros, em sistemas de pastejo rotacionado**. 2006. Disponível em: <<https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/CPPSE/16797/1/Comunicado-Tecnico-65.pdf>>. Acesso em: 10 out. 2018.

PEGORARO, L. M. C. (Ed.). **Noções sobre produção de leite**. Pelotas: Embrapa Clima Temperado, 2006. 153 p.

PRIMAVES, Ana Cândida et al. **Adubação de aveia em dois sistemas de plantio**: Adubação de aveia em dois sistemas de plantio. 2002. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/pab/v37n12/14645.pdf>>. Acesso em: 13 nov. 2018.

PRIMAVESI, Ana Cândida; PRIMAVESI, Odo; GODOY, Rodolfo. **Extração de nutrientes e eficiência nutricional de cultivares de aveia, em relação ao nitrogênio e à intensidades de corte**. 1999. Disponível em:

<[http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0103-90161999000300014&lng=en&nrm=iso&tlng=pt](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0103-90161999000300014&lng=en&nrm=iso&tlng=pt)>. Acesso em: 10 nov. 2018.  
RODRIGUES, José de Oliveira et al. Volatilização de amônia de ureias protegidas na cultura do cafeeiro conilon. **Coffee Science**, Lavras, v. 11, n. 4, p.530-537, out. 2016.

RIBEIRO, Warle da Silva et al. **PRODUÇÃO DE MATÉRIA VERDE E MATÉRIA SECA DE AVEIA BRANCA**. 2016. Disponível em: <<https://www.fag.edu.br/upload/revista/seagro/583489c7eb021.pdf>>. Acesso em: 10 dez. 2017.

ROZANE, Danilo Eduardo; PRADO, Renato de Mello; ROMUALDO, Liliane Maria. **Deficiências de macronutrientes no estado nutricional da aveiapreta cultivar comum**. 2008. Disponível em: <<http://cientifica.org.br/index.php/cientifica/article/view/250/139>>. Acesso em: 05 nov. 2018.

ROSSETTO, Claudia Antonia Vieira; NAKAGAWA, João. Época de colheita e desenvolvimento vegetativo da aveia preta. **Scientia Agrícola**, Botucatu, v. 58, n. 4, p.731-736, dez. 2001.

SÁ, José Pedro Garcia. **Utilização da aveia na alimentação animal**. Londrina: Iapar, 1995.

SCHUCH, Luis Osmar Braga et al. Vigor de sementes e adubação nitrogenada em aveia-preta (*Avena strigosa* Schreb.). **Revista Brasileira de Sementes**, Pelotas, v. 21, n. 2, p.127-137, 28 dez. 1999.

SOARES, Johnny Rodrigues. **Efeito de inibidores de urease e de nitrificação na volatilização de NH<sub>3</sub> pela aplicação superficial de uréia no solo**. 2011. 90 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Gestão de Recursos Agroambientais, Instituto Agrônomo Curso de Pós-graduação em Agricultura Tropical e Subtropical, Campinas, 2011. Disponível em: <[http://www.iac.sp.gov.br/areadoinstituto/posgraduacao/dissertacoes/pb1214209 JOHNNY RODRIGUES SOARES.pdf](http://www.iac.sp.gov.br/areadoinstituto/posgraduacao/dissertacoes/pb1214209%20JOHNNY%20RODRIGUES%20SOARES.pdf)>. Acesso em: 15 abr. 2017.f

TAIZ, Lincoln; ZEIGER, Eduardo. **Fisiologia Vegetal**. 3. ed. Porto Alegre: Artmed, 2004. Tradução Eliane Romanato Santarém et al.

TRIVELIN, Paulo Cesar Ocheuze; VICTORIA, Reynaldo Luiz; RODRIGUES, João Crisóstomo Simões. Aproveitamento por soqueira de cana-de-açúcar de



final de safra do nitrogênio da aquamônia-<sup>15</sup>N e uréia-<sup>15</sup>N aplicado ao solo em complemento à vinhaça. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 30, n. 12, p.1375-1385, dez. 1995.

USA. USDA. . **Departamento de Agricultura dos Estados Unidos**. 2012. Disponível em: <<https://www.nass.usda.gov/Publications/AgCensus/2012/>>. Acesso em: 12 out. 2017.

VITTI, Godofredo César et al. **Nutrição e adubação da cana-de-açúcar**. Bebedouro, 2005. Disponível em: <[https://www.agencia.cnptia.embrapa.br/Repositorio/Nutricao+cana+GVitti\\_000fh3r3vzp02wyiv80rn0etnmc6zamd.pdf](https://www.agencia.cnptia.embrapa.br/Repositorio/Nutricao+cana+GVitti_000fh3r3vzp02wyiv80rn0etnmc6zamd.pdf)> Acesso em: 17 abr. 2017.