

Evento: XXVIII Seminário de Iniciação Científica

ODS: 12 - Consumo e produção responsáveis

## **ÉPOCA DE FORNECIMENTO DO NITROGÊNIO NA PRODUTIVIDADE E QUALIDADE INDUSTRIAL DE GRÃOS DE AVEIA PELA DOSE DO NUTRIENTE NA SEMEADURA E CONDIÇÕES METEOROLÓGICAS<sup>1</sup>**

### **TIME OF SUPPLY OF NITROGEN IN THE PRODUCTIVITY AND INDUSTRIAL QUALITY OF OAT GRAINS BY THE NUTRIENT'S DOSAGE IN SEEDING AND METEOROLOGICAL CONDITIONS**

**Ester Mafalda Matter<sup>2</sup>, Claudia Vanessa Argenta<sup>3</sup>, Natiane Carolina Ferrari Basso<sup>4</sup>, Julio Daronco Berlezi<sup>5</sup>, Leonardo Norbert<sup>6</sup>, José Antonio Gonzalez da Silva<sup>7</sup>**

<sup>1</sup> Pesquisa Institucional desenvolvida no Departamento de Estudos Agrários- DEAg/UNIJUÍ

<sup>2</sup> Estudante Agronomia/bolsista PIBIC/CNPq, DEAg/UNIJUÍ, estermafaldamatter@gmail.com

<sup>3</sup> Estudante de Agronomia/bolsista PIBIC/UNIJUÍ, DEAg/UNIJUÍ, claudia\_argenta@yahoo.com

<sup>4</sup> Estudante Agronomia/bolsista PIBITI/UNIJUÍ, DEAg/UNIJUÍ, natianeferrari@gmail.com

<sup>5</sup> Estudante de Agronomia/bolsista PIBITI/CNPq, DEAg/UNIJUÍ, julio.berlezi28@hotmail.com.

<sup>6</sup> Estudante de Agronomia/bolsista PROBIC/FAPERGS, DEAg, norbert.leonardo6@gmail.com

<sup>7</sup> Professor orientador, DEAg/UNIJUÍ, jagsfaem@yahoo.com.br

## **INTRODUÇÃO**

No mercado globalizado, o uso de estratégias visando incrementar a produtividade e a qualidade de grãos de aveia é decisivo. Logo, o potencial de produtividade da aveia está associado às características genéticas das cultivares e sua interação com condições meteorológicas e tecnologias de manejo. Dentre as tecnologias de manejo, a dose e época de aplicação do nitrogênio são fundamentais para o aumento da produtividade e a qualidade dos grãos (Ma et al., 2017; Marolli et al., 2018). A definição da dose de nitrogênio em aveia é em função do teor da matéria orgânica do solo, da cultura precedente e da expectativa de produtividade de grãos (Mantai et al., 2016; Silva et al., 2016). Por outro lado, o momento mais propício à adubação em cobertura recai apenas sobre a fenologia da planta ligada ao período de maior carência do nutriente na formação dos componentes de produção (Mantai et al. 2015). As indicações técnicas de aveia no Brasil recomendam como época de adubação entre o início do afilhamento (estádio V3) e início do alongamento (estádio V6), intervalo ao redor de 30 a 60 dias após a emergência, caracterizando o período de maior exigência (Arenhardt et al., 2015; Marolli et al., 2017). O período entre o início do afilhamento e o alongamento evidencia um grande intervalo na decisão do momento apropriado de aplicação do nitrogênio. Desta forma, a maior eficiência de uso do nitrogênio pela época de fornecimento em cobertura pode ser melhor definida no intervalo de maior exigência, se considerado condições de dose elevada e reduzida de nitrogênio na semeadura e distintas condições meteorológicas por anos agrícolas favoráveis e desfavoráveis ao cultivo da aveia. O objetivo do estudo é indicar o momento adequado de fornecimento de nitrogênio sobre a produtividade e qualidade industrial de grãos de aveia, considerando o uso de dose elevada e reduzida de nitrogênio na semeadura e anos favoráveis e desfavoráveis ao cultivo do cereal em sistema soja/aveia.

**Palavras-chave:** *Avena sativa*; Sustentabilidade; inovação

**Keywords:** *Avena sativa*; sustainability; innovation

## **METODOLOGIA**

O experimento foi conduzido a campo, nos anos agrícolas de 2016, 2017 e 2018, em Augusto Pestana, RS, Brasil. O delineamento experimental foi de blocos casualizados com quatro repetições

Evento: XXVIII Seminário de Iniciação Científica

ODS: 12 - Consumo e produção responsáveis

em esquema fatorial 2 x 4, para duas doses de nitrogênio na semeadura (5 e 25 kg ha<sup>-1</sup>) alterando a dose em cobertura pelo total fornecido de 70 kg ha<sup>-1</sup>, na expectativa de produtividade de grãos de 4 ton ha<sup>-1</sup>, com o fornecimento em cobertura em quatro épocas de aplicação (0, 10, 30 e 60 dias após a emergência), totalizando 32 unidades experimentais no sistema de sucessão soja/aveia. No estudo foram avaliadas as variáveis ligadas à produtividade e qualidade industrial de grãos de aveia. A produtividade de grãos (PG, kg ha<sup>-1</sup>) foi obtida pelo corte de três linhas centrais de cada parcela no período da maturidade de colheita, após a colheita foram direcionadas ao laboratório para correção da umidade de grãos. A massa do hectolitro (MH, kg hl<sup>-1</sup>) foi obtida pela amostra de grãos proveniente de cada parcela. A produtividade industrial (PI, kg ha<sup>-1</sup>) foi obtida pelo produto da produtividade de grãos com o número de grãos maiores que 2 mm e o índice de descasque (PI= PG x NG>2mm x ID). O número de grãos maiores que dois milímetros (NG>2mm, n) foi obtido pela contagem aleatória de cem grãos, que são colocados em uma peneira de malha de 2 mm e contados os que ficam acima desta dimensão. Dos grãos maiores que 2 mm, são retirados uma amostra de 50 grãos, os quais são pesados em balança de precisão para a obtenção da massa de grãos proveniente dos grãos maiores que 2 mm. Em seguida, estes grãos são descascados para pesagem da massa de cariopse. Desta forma, o índice de descasque (ID, g g<sup>-1</sup>) foi obtido pela razão entre a massa da cariopse com a massa de grãos. Foi realizada a análise de variância para detecção de significância dos efeitos principais e de interação. Com base nestas informações, foi efetuado o teste de comparação de médias por Scott e Knott em nível de 0,05 de probabilidade de erro. Após, foi realizado o ajuste de equação quadrática  $Y = b_0 \pm b_1x \pm b_2x^2$  à estimativa da época ideal de fornecimento do nutriente em cobertura  $(\text{Época} = -\frac{b_1}{2b_2})$ , nas diferentes doses de adubação na semeadura e cobertura à expectativa de 4000 kg ha<sup>-1</sup> de grãos.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Em cereais de inverno, a precipitação pluviométrica sem grandes volumes, porém, que favoreça adequada umidade do solo e bem distribuída ao longo do ciclo de cultivo, caracterizam condições meteorológicas favoráveis ao manejo do nitrogênio à maior expressão da produtividade (Marolli et al., 2018; Silva et al., 2020). A temperatura do ar também atua com forte ação sobre a dinâmica de aproveitamento do nitrogênio e expressão da produtividade. Em cereais como aveia e trigo, as temperaturas mais amenas e de qualidade de radiação favorece o afilamento e enchimento de grãos, com reflexos diretos na produtividade (Arenhardt et al., 2015; Trautmann et al., 2020). Os resultados obtidos pela análise de variância mostram diferenças significativas entre as doses de nitrogênio na semeadura com a época de fornecimento em cobertura, bem como a presença de interação, em cada ano de cultivo (não apresentado). Portanto, as análises de médias e regressão são apresentadas desdobrando os efeitos desta interação.

Evento: XXVIII Seminário de Iniciação Científica  
ODS: 12 - Consumo e produção responsáveis

**Tabela 1. Médias da produtividade de grãos e de indústria e massa do hectolitro da aveia pela época de fornecimento de nitrogênio na semeadura/cobertura no sistema soja/aveia**

| Ano   | Dose N Semeadura (kg ha <sup>-1</sup> ) | Dose N Cobertura (kg ha <sup>-1</sup> ) | Epoca N Cobertura (dias) |         |         |         |
|---|---|---|--------------------------|---------|---------|---------|
|   |   |   | 0                        | 10      | 30      | 60      |
| Produtividade de grãos (kg ha <sup>-1</sup> )   |   |   |                          |         |         |         |
| 2018  | 5                                       | 65                                      | 2916 Ba                  | 3900 Aa | 3822 Ab | 3658 Bb |
| (AI)  | 25                                      | 45                                      | 3063 Ba                  | 4085 Aa | 4090 Aa | 3851 Ba |
| 2017  | 5                                       | 65                                      | 2249 Bb                  | 2664 Ab | 2702 Ab | 2331 Bb |
| (AD)  | 25                                      | 45                                      | 2451 Ba                  | 3001 Aa | 2900 Aa | 2798 Ba |
| 2016  | 5                                       | 65                                      | 3562 Cb                  | 4190 Aa | 4096 Aa | 3830 Ba |
| (AF)  | 25                                      | 45                                      | 3892 Ba                  | 4131 Aa | 4179 Aa | 4098 Aa |
| Média   | 5                                       | 65                                      | 2909 Ba                  | 3585 Aa | 3540 Aa | 3273 Bb |
|   | 25                                      | 45                                      | 3135 Ca                  | 3739 Aa | 3723 Aa | 3582 Ba |
| Massa do hectolitro (kg ha <sup>-1</sup> )      |   |   |                          |         |         |         |
| 2018  | 5                                       | 65                                      | 47 Bb                    | 54 Aa   | 53 Aa   | 51 Ba   |
| (AI)  | 25                                      | 45                                      | 51 Ba                    | 55 Aa   | 55 Aa   | 51 Ba   |
| 2017  | 5                                       | 65                                      | 46 Ba                    | 50 Aa   | 51 Aa   | 46 Ba   |
| (AD)  | 25                                      | 45                                      | 45 Ba                    | 50 Aa   | 51 Aa   | 45 Ba   |
| 2016  | 5                                       | 65                                      | 52 Bb                    | 55 Aa   | 55 Aa   | 51 Bb   |
| (AF)  | 25                                      | 45                                      | 56 Aa                    | 56 Aa   | 56 Aa   | 55 Aa   |
| Média   | 5                                       | 65                                      | 48 Ba                    | 53 Aa   | 53 Aa   | 49 Ba   |
|   | 25                                      | 45                                      | 51 Ba                    | 54 Aa   | 54 Aa   | 50 Ba   |
| Produtividade industrial (kg ha <sup>-1</sup> ) |   |   |                          |         |         |         |
| 2018  | 5                                       | 65                                      | 965 Cb                   | 1549 Aa | 1510 Ab | 1252 Bb |
| (AI)  | 25                                      | 45                                      | 1237 Ca                  | 1651 Ba | 1835 Aa | 1471 Ba |
| 2017  | 5                                       | 65                                      | 710 Cb                   | 1265 Ab | 1363 Ab | 1080 Ba |
| (AD)  | 25                                      | 45                                      | 1031 Ba                  | 1407 Aa | 1554 Aa | 1193 Ba |
| 2016  | 5                                       | 65                                      | 1710 Bb                  | 2081 Ab | 2002 Ab | 1920 Ab |
| (AF)  | 25                                      | 45                                      | 2011 Ba                  | 2348 Aa | 2290 Aa | 2242 Aa |
| Média   | 5                                       | 65                                      | 1632 Cb                  | 1632 Aa | 1625 Ab | 1417 Bb |
|   | 25                                      | 45                                      | 1426 Ca                  | 1802 Aa | 1893 Aa | 1635 Ba |

Considera-se a dose total de 70 kg ha<sup>-1</sup> para expectativa de 4000 kg ha<sup>-1</sup> de grãos. Médias seguidas pelas mesmas letras minúsculas na coluna e maiúsculas na horizontal não diferem estatisticamente entre si a  $p \leq 0,05$  pelo teste Tuckey. AI - Ano intermediário; AD - Ano desfavorável; AF - Ano favorável.

Na Tabela 1, de médias, no ano intermediário de cultivo (2018), a dose mais reduzida de nitrogênio na semeadura indica necessidade de antecipação de fornecimento, porém, a dose mais elevada permite estender o momento de aplicação, não diferenciando os pontos de 10 e 30 dias após a emergência. No ano desfavorável ao cultivo (2017), se destaca a necessidade de aumentar a dose de nitrogênio na semeadura com momento adequado nos pontos de 10 e 30 dias após a emergência. No ano favorável (2016), as doses reduzida e elevada de nitrogênio na semeadura mostram pontos de máxima expressão da produtividade de grãos aos 10 e 30 dias após a emergência. Além disso, com a possibilidade de ampliação do momento de aplicação até o ponto de 60 dias após a emergência na dose mais elevada de nitrogênio na semeadura. De modo geral, independente da condição de ano agrícola, a época de aplicação de nitrogênio nos pontos 10 e 30 dias mostram os resultados mais expressivos de produtividade de grãos, em dose reduzida e elevada do nutriente na semeadura. Na análise da massa do hectolitro, em ano desfavorável (2017) e intermediário (2018), a melhor época de aplicação de nitrogênio é nos pontos de 10 e 30 dias após a emergência, seja em dose reduzida e elevada do nutriente na semeadura. Em ano favorável (2016), a dose reduzida de nitrogênio na semeadura mostra maior expressão da variável também nos pontos de 10 e 30 dias após emergência. O incremento do nutriente na semeadura proporciona amplitude de aplicação em cobertura que vai da ausência até o ponto de 60 dias após emergência na maior expressão da massa do hectolitro. Para análise de médias da produtividade industrial de grãos, o ano intermediário (2018) mostra o ponto de 10 e 30 dias após a emergência como de maior expressão em dose reduzida de nitrogênio na semeadura, a elevação da dose do nutriente mostra a necessidade do fornecimento mais pontual aos 30 dias após a emergência. Para o ano desfavorável ao cultivo (2017) a condição elevada de nitrogênio na semeadura mostra resultados mais expressivos quando fornecido o nutriente aos

Evento: XXVIII Seminário de Iniciação Científica  
ODS: 12 - Consumo e produção responsáveis

10 e 30 dias após a emergência. No ano desfavorável de cultivo (2017) a condição elevada de nitrogênio na sementeira mostra os mais expressivos resultados quando fornecido nos pontos de 10 e 30 dias após a emergência. No ano favorável (2016), também a dose mais elevada de nitrogênio na sementeira mostra resultados promissores de produtividade industrial com a época de fornecimento aos 10, 30 e 60 dias após a emergência. Nesta variável, o ano favorável e desfavorável de cultivo qualifica a dose mais elevada do nutriente com maior amplitude de aplicação, diferentemente do ano intermediário. De modo geral, a dose reduzida de nitrogênio na sementeira necessita antecipação do fornecimento aos 10 dias após a emergência, porém, a elevação do nutriente promove amplitude de aplicação aos 10 e 30 dias após a emergência. Estes resultados indicam que o uso da dose mais elevada de nitrogênio na sementeira amplia o período de fornecimento, possibilitando conciliar o manejo da adubação com as condições mais adequadas de clima e solo à expressão da produtividade de grãos e de indústria.

**Tabela 2. Regressão e estimativa da época ideal de fornecimento de nitrogênio na produtividade de grãos, de indústria e massa do hectolitro da aveia no sistema soja/aveia**

| Equação<br>$Y = b_0 + b_1x + b_2x^2$         | P<br>(bx <sup>2</sup> ) | R <sup>2</sup> | Epoca Ideal N Cobertura<br>(dias) | Y <sub>E</sub><br>(kg ha <sup>-1</sup> ) |
|--|-------------------------|----------------|-----------------------------------|--|
| 2018 (AI)                                    |                         |                |                                   |  |
| N-Sementeira (5 kg ha <sup>-1</sup> )        |                         |                |                                   |  |
| PG = 3108 + 51,87x - 0,7200x <sup>2</sup>    | *                       | 0,68           | 35                                | 4041                                     |
| MH = 48,40 + 0,36x - 0,0054x <sup>2</sup>    | *                       | 0,64           | 45                                | 55                                       |
| PI = 1072 + 33,69x - 0,5200x <sup>2</sup>    | *                       | 0,73           | 35                                | 1614                                     |
| N-Sementeira (25 kg ha <sup>-1</sup> )       |                         |                |                                   |  |
| PG = 3247 + 59,01x - 0,8300x <sup>2</sup>    | *                       | 0,75           | 35                                | 4296                                     |
| MH = 51,61 + 0,28x - 0,0048x <sup>2</sup>    | *                       | 0,88           | 44                                | 55                                       |
| PI = 1273,70 + 36,70x - 0,5600x <sup>2</sup> | *                       | 0,96           | 35                                | 1872                                     |
| 2017 (AD)                                    |                         |                |                                   |  |
| N-Sementeira (5 kg ha <sup>-1</sup> )        |                         |                |                                   |  |
| PG = 2308 + 30,01x - 0,5000x <sup>2</sup>    | *                       | 0,88           | 30                                | 2758                                     |
| MH = 46,42 + 0,34x - 0,0058x <sup>2</sup>    | *                       | 0,96           | 40                                | 51                                       |
| PI = 789,55 + 38,96x - 0,5700x <sup>2</sup>  | *                       | 0,87           | 35                                | 1455                                     |
| N-Sementeira (25 kg ha <sup>-1</sup> )       |                         |                |                                   |  |
| PG = 2570,40 + 24,87x - 0,3300x <sup>2</sup> | *                       | 0,58           | 30                                | 3020                                     |
| MH = 45,76 + 0,35x - 0,0061x <sup>2</sup>    | *                       | 0,88           | 39                                | 51                                       |
| PI = 1066,30 + 32,87x - 0,5100x <sup>2</sup> | *                       | 0,96           | 35                                | 1592                                     |
| 2016 (AF)                                    |                         |                |                                   |  |
| N-Sementeira (5 kg ha <sup>-1</sup> )        |                         |                |                                   |  |
| PG = 3685,10 + 33,60x - 0,5300x <sup>2</sup> | *                       | 0,67           | 40                                | 4181                                     |
| MH = 52,42 + 0,23x - 0,0042x <sup>2</sup>    | *                       | 0,93           | 45                                | 54                                       |
| PI = 1789,10 + 17,55x - 0,2605x <sup>2</sup> | *                       | 0,57           | 45                                | 2051                                     |
| N-Sementeira (25 kg ha <sup>-1</sup> )       |                         |                |                                   |  |
| PG = 3957,20 + 18,67x - 0,3000x <sup>2</sup> | *                       | 0,70           | 40                                | 4224                                     |
| MH = 55,96 + 0,02x - 0,0005x <sup>2</sup>    | *                       | 0,99           | 45                                | 56                                       |
| PI = 2081,80 + 16,17x - 0,2300x <sup>2</sup> | *                       | 0,60           | 45                                | 2344                                     |

R<sup>2</sup>= Coeficiente de determinação; P - Parâmetro que mede a inclinação da reta pela probabilidade de T a 0,05 de erro; Epoca-N - Época ideal ajustada (dias após emergência); N-Sementeira - Dose de nitrogênio aplicado na sementeira; Y<sub>E</sub> - Variável estimada para a época ideal; \* - significativo a p ≤ 0,05 pelo teste F; PG - Produtividade de grãos (kg ha<sup>-1</sup>); MH - Massa do hectolitro (kg hl<sup>-1</sup>); PI - Produtividade industrial (kg ha<sup>-1</sup>); AI - Ano intermediário; AD - Ano desfavorável; AF - Ano favorável.

Na Tabela 2, da equação de regressão no sistema soja/aveia, as variáveis produtividade de grãos, massa do hectolitro e produtividade industrial mostram comportamento quadrático significativo, independente da condição de ano agrícola e dose de nitrogênio na sementeira. A partir destas equações, foi definido o ponto ótimo do momento de fornecimento de nitrogênio em cobertura nas distintas condições de cultivo. No ano intermediário (2018), a máxima expressão de produtividade de grãos foi obtida aos 35 dias após à emergência, independente da dose do nutriente na sementeira. As equações estabelecidas nas doses de 5 e 25 kg ha<sup>-1</sup> na sementeira mostram expectativa de



**Evento:** XXVIII Seminário de Iniciação Científica**ODS:** 12 - Consumo e produção responsáveis

produtividade na época ideal com 4041 e 4296 kg ha<sup>-1</sup>, respectivamente. Ainda em 2018 para a massa do hectolitro, independente da dose fornecida na sementeira, o momento ideal de aplicação em cobertura foi ao redor de 45 dias após emergência das plântulas de aveia, com a dose ótima oportunizando expectativa de atingir 55 kg hl<sup>-1</sup> em ambas as condições. A época ideal de adubação nitrogenada em cobertura mostrou ponto ótimo igual ao indicado para a produtividade de grãos, com 35 dias após a emergência, independente da dose fornecida na sementeira, oportunizando em dose reduzida e elevada do nutriente na sementeira obter 1614 e 1872 kg ha<sup>-1</sup> de produtividade industrial, respectivamente.

No ano desfavorável (2017), a maior produtividade de grãos foi obtida aos 30 dias após à emergência, independente da dose do nutriente na sementeira. As equações estabelecidas na dose reduzida e elevada de nitrogênio na sementeira indicam produtividade na época ideal com 2758 e 3020 kg ha<sup>-1</sup>, respectivamente. Para a massa hectolétrica, independente da dose fornecida na sementeira, o momento ideal de aplicação do nutriente em cobertura foi ao redor de 40 dias após emergência, com valor estimado de 51 kg hl<sup>-1</sup> em ambas as condições. A época ideal de fornecimento de nitrogênio em cobertura tem como ponto ótimo 35 dias após a emergência, independente da dose fornecida na sementeira, oportunizando em dose reduzida e elevada do nutriente na sementeira alcançar 1455 e 1592 kg ha<sup>-1</sup>, respectivamente, de produtividade industrial. No ano favorável (2016), resultados promissores à produtividade de grãos foram obtidos aos 40 dias após à emergência, independente da dose de nitrogênio na sementeira. As equações estabelecidas nas doses de 5 e 25 kg ha<sup>-1</sup> na sementeira apontam expectativa de produtividade de 4181 e 4224 kg ha<sup>-1</sup>, respectivamente. No mesmo ano, para a massa do hectolitro, independente da dose fornecida na sementeira, o momento ideal de aplicação em cobertura foi aos 45 dias após emergência, obtendo-se o valor de 54 e 56 kg hl<sup>-1</sup>, em ambas as condições. A época ideal de aplicação de nitrogênio em cobertura mostrou ponto ótimo aos 45 dias após a emergência, independente de dose reduzida e elevada do nutriente na sementeira, com resultados promissores de 2051 e 2344 kg ha<sup>-1</sup>, respectivamente, de produtividade industrial.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

Em ano desfavorável e intermediário ao cultivo da aveia, é necessário aumento da dose do nutriente na sementeira em favorecer uma maior amplitude da época de aplicação em cobertura. Em ano favorável, seja dose elevada ou reduzida, essa amplitude de aplicação é garantida. Independente da dose elevada e reduzida de nitrogênio na sementeira, a maior expressão da produtividade de grãos e de indústria ocorre com o nutriente aplicado aos 30 e 35 dias após emergência em ano desfavorável, 35 dias em ano intermediário e 40 a 45 dias em ano favorável, respectivamente.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Arenhardt, E. G.; Silva, J. A. G.; Gewehr, E.; Oliveira, A. C.; Binelo, M. O.; Valdiero, A. C.; Gzergorczyk, M. E.; Lima, A. R. C. The nitrogen supply in wheat cultivation dependent on weather conditions and succession system in southern Brazil. *African Journal of Agricultural Research*, v.10, p.4322-4330, 2015.
- Ma, B. L.; Zheng, Z.; Pageau, D.; Vera, C.; Fregeau-Reid, J.; Xue, A.; Yan, W. Nitrogen and phosphorus uptake, yield and agronomic traits of oat cultivars as affected N rates under diverse environments. *Nutrient Cycling in Agroecosystems*, v.108, p.2445-265, 2017.
- Mantai, R. D.; Silva, J. A. G.; Arenhardt, E. G.; Scremin, O. B.; Mamann, A. T. W.; Frantz, R.;

**Evento:** XXVIII Seminário de Iniciação Científica

**ODS:** 12 - Consumo e produção responsáveis

Valdiero, A. C.; Pretto, R.; Krysczun, D. K. Simulation of oat grain (*Avena sativa*) using its panicle components and nitrogen fertilizer. *African Journal of Agricultural Research*, v.11, p.3975–3983, 2016.

Mantai, R. D.; Silva, J. A. G.; Sausen, A. T. Z. R.; Costa, J. S. P.; Fernandes, S. B. V.; Ubessi, C. A eficiência na produção de biomassa e grãos de aveia pelo uso do nitrogênio. *Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental*, v.19, p.343–349, 2015.

Marolli, A.; Silva, J. A. G.; Romitti, M. V.; Mantai, R. D.; Scremin, O. B.; Frantz, R. Z.; Sawicki, S.; Arenhardt, E. G.; Gzergorzick, M. E.; Lima, A. R. C. Contributive effect of growth regulator trinexapac-ethyl to oats yield in Brazil. *African Journal of Agricultural Research*, v.12, p.795–804, 2017.

Marolli, A.; Silva, J. A. G.; Romitti, M. V.; Mantai, R. D.; Scremin, O. B.; Frantz, R. Z.; Sawicki, S.; Arenhardt, E. G.; Gzergorzick, M. E.; Lima, A. R. C. Contributive effect of growth regulator trinexapac-ethyl to oats yield in Brazil. *African Journal of Agricultural Research*, v.12, p.795–804, 2017.

Marolli, A.; Silva, J. A. G.; Sawicki, S.; Binelo, M. O.; Scremin, A. H.; Reginatto, D. C.; Dornelles, E. F.; Lambrecht, D. M. A simulação da biomassa de aveia por elementos climáticos, nitrogênio e regulador de crescimento. *Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia*, v.70, p.535-544, 2018.

Silva, J. A. G.; De Mamann, A. T. W.; Scremin, O. B.; Carvalho, I. R.; Pereira, L. M.; Lima, A. R. C.; Lautenchlegere, F.; Basso, N. C. F.; Argenta, C. V.; Berlezi, J. D.; Porazzi, F. H.; Matter, E. M.; Norbert, L. Biostimulants in the indicators of yield and industrial and chemical quality of oat grains. *Journal of Agricultural Studies*, v.8, p.68-87, 2020.

Silva, J. A. G.; Goi Neto, C. J.; Fernandes, S. B.V.; Mantai, R. D.; Scremin, O. B.; Pretto, R. A eficiência do nitrogênio em aveia na produtividade de grãos com estabilidade. *Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental*, v.20, p. 1095–1100, 2016.

Trautmann, A. P.; da Silva, J. A.; Binelo, M. O.; Valdiero, A. C.; Henrichsen, L.; Basso, N. C. F. Simulação da produção de trigo por nitrogênio e não linearidade das condições ambientais. *Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental*, v.24, p.44-51, 2020.

**Parecer CEUA:** 003/2019