



## **A CONTRIBUIÇÃO DE TRIGO SARRACENO E NABO NO PERÍODO DE POUSSO MOMENTÂNEO SOBRE A EVOLUÇÃO DA PRODUTIVIDADE DE BIOMASSA DA AVEIA EM DIFERENTES DOSES DE N-FERTILIZANTE <sup>1</sup>**

**Maria Eduarda Padilha Steidl<sup>2</sup>, Eduarda Warmbier<sup>3</sup>, Júlia Sarturi Jung<sup>4</sup>, Cibele Luisa Peter<sup>5</sup>, Cristhian Milbradt Babeski<sup>6</sup>, José Antonio Gonzalez da Silva<sup>7</sup>**

<sup>1</sup> Projeto de pesquisa desenvolvido na UNIJUÍ;

<sup>2</sup> Estudante do curso de Agronomia da UNIJUÍ, Bolsista PROBIC/PROFAP;

<sup>3</sup> Mestra em Modelagem Matemática e Computacional, PPGMMC, UNIJUÍ;

<sup>4</sup> Estudante do curso de Agronomia da UNIJUÍ, Bolsista PIBIT/CNPq;

<sup>5</sup> Doutoranda em Modelagem Matemática e Computacional, PPGMMC, UNIJUÍ;

<sup>6</sup> Mestrando em Sistemas Ambientais e Sustentabilidade, PPGSAS, UNIJUÍ;

<sup>7</sup> Professor do curso de Agronomia, PPGSAS, PPGMMC, UNIJUÍ.

### **INTRODUÇÃO**

A aveia branca (*Avena sativa* L.) possui grande importância para a exploração agrícola no período de estação fria do ano, principalmente à sua utilização como cultura benéfica no sistema de rotação (SCREMIN et al., 2023). Durante o cultivo deste cereal, a adubação nitrogenada é indispensável para garantia de uma boa produtividade (VELLOSO & FEDERIZZI, 2000). No entanto, o nitrogênio é um nutriente que se perde facilmente, em função de diversos processos como, por exemplo, a lixiviação e a volatilização, gerando uma série de impactos ambientais, incluindo a contaminação dos lençóis freáticos e comprometendo a condição de água potável para a população (SANTANA et al., 2010). No solo, a principal fonte de nitrogênio é a matéria orgânica, geralmente, proveniente dos tecidos vegetais em decomposição, sendo lentamente liberado as plantas (HUNGRIA et al., 2001).

Este fato leva à necessidade da suplementação com fertilizantes sintéticos nitrogenados para rápida absorção e aproveitamento pelas plantas. Em contrapartida, o uso de N-fertilizante é facilmente perdido ao ambiente, emplacando em grandes problemas ambientais envolvendo diferentes níveis de contaminação (LIMA et al., 2018). Se tratando de soja e milho, as semeaduras destas espécies acontecem nos meses de outubro e novembro e as colheitas geralmente entre fevereiro e abril. Já as espécies de inverno, como trigo e aveia, que são fortemente dependentes de nitrogênio, têm o momento adequado para semeadura nos meses de maio e junho. Desse modo, ocasiona um intervalo de tempo que caracteriza um pousio momentâneo de até dois meses entre a colheita da cultura de verão e a semeadura da cultura de inverno. O milho, uma gramínea com alta relação C/N, é cultivado principalmente



para dar suporte à produção de laticínios, cortando toda a planta para fazer silagem, que desgasta o solo e promove erosão e perda de nutrientes. Por outro lado, a soja é leguminosa com baixa relação C/N, e suas raízes contêm bactérias fixadoras de nitrogênio no ar que aceleram a atividade microbiana e decompõem rapidamente seus tecidos vegetais, deixando em pouco tempo o solo descoberto. Esta situação promove impacto da gota da chuva, erosão, fácil retirada da umidade do solo pelo vento e facilidade de infestação de espécies consideradas invasoras. A adição de espécies com rápido crescimento e ciclagem de nutrientes entre a colheita da cultura de verão e semeadura de inverno pode promover grandes benefícios para a aveia. O objetivo deste estudo foi analisar o comportamento de produtividade de biomassa ao longo do tempo observando a contribuição de trigo sarraceno e nabo no período de pousio momentâneo, junto a possibilidade de redução de N-fertilizante pela liberação de N-residual nos sistemas de cultivo.

## **METODOLOGIA**

O experimento foi conduzido no ano de 2022, no Instituto Regional de Desenvolvimento Rural (IRDeR/UNIJUÍ), localizado em Augusto Pestana/RS. O delineamento experimental foi de blocos ao acaso, com oito repetições, em um arranjo fatorial 4x6 para doses de nitrogênio (0, 60, 120 e 180 kg ha<sup>-1</sup>) e sistemas de sucessão (soja/pousio, soja/nabo, soja/sarraceno, milho/pousio, milho/nabo e milho/sarraceno). A semeadura foi realizada com semeadora-adubadora na composição das unidades experimentais de 5 m<sup>2</sup> com a utilização da cultivar URS Taura e densidade populacional de 400 sementes viáveis m<sup>-2</sup>. A adubação ocorreu em uma única aplicação no estágio fenológico de quarta folha visível (V4), em aproximadamente 30 dias após a emergência com fonte de nitrogênio a ureia sólida (45% de N). Também foram efetuadas aplicações de fungicida tebuconazole na dosagem de 0,75 L ha<sup>-1</sup>. Além disso, foi realizado o controle de plantas daninhas a partir do emprego do herbicida metsulfuron-metil na dose de 2,4 g ha<sup>-1</sup> e capina manual adicional. Entre as variáveis analisadas destaca-se a produtividade de biomassa (PB), obtida através do corte das três linhas centrais de cada parcela rente ao solo, no período de 30, 60, 90 e 120 dias após a emergência, totalizando quatro cortes. Após, as amostras com a biomassa verde foram então direcionadas a estufa de ar forçado a temperatura de 65°C até atingir peso constante, para a estimativa da matéria seca total, convertida em kg ha<sup>-1</sup>. Para estimar a produtividade de grãos, foi realizada a colheita dos experimentos de

forma mecanizada pelo corte das três linhas centrais de cada parcela. Após foram direcionadas ao laboratório para correção da umidade de grãos para 13% e posterior pesagem para estimativa da produtividade, convertida para unidade de um hectare.

Também foram avaliadas as variáveis climáticas, como: temperatura mínima ( $T_{mín}$  °C): temperatura mínima medida no ciclo de cultivo, temperatura máxima ( $T_{máx}$  °C): temperatura máxima medida no ciclo de cultivo e temperatura média ( $T_{méd}$  °C): temperatura média obtida no ciclo de cultivo. Os variáveis meteorológicas foram obtidas pela estação meteorológica automatizada, localizada próxima ao local do experimento.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na Tabela 1 é apresentado o desempenho de produtividade de biomassa ao longo do ciclo de desenvolvimento da aveia, analisando diferentes cenários das aplicações das doses de nitrogênio, considerando diferentes sistemas de cultivo. Importante destacar que tanto nos estágios de desenvolvimento aos 15 e 30 dias após a emergência, as doses de adubação não interferiram no desenvolvimento da produtividade de biomassa, visto que a aplicação das mesmas se deu no estágio de V3/V4, ao redor de 30 dias após a emergência. No entanto, a partir de 45 dias em diante se mostra de forma mais expressiva alterações da produtividade de biomassa em função das doses de adubação.

**Tabela 1.** Produtividade de biomassa com cortes quinzenais no ano 2020 de soja.

Sistema de cultivo	Dose N (kg ha <sup>-1</sup> )	Estádio de crescimento (em dias) - PB (kg ha <sup>-1</sup> )								PG (kg ha <sup>-1</sup> )	$\bar{X}_{PG}$ (kg ha <sup>-1</sup> )
		15	30	45	60	75	90	105	120		
Soja/pousio	0	88	176	456	736	1575	2413	2835	3257	1030	1312
	60	94	187	606	1024	2531	4038	4446	4854	1394	
	120	90	180	860	1539	3096	4653	5102	5550	1442	
	180	92	184	882	1580	3103	4625	5196	5767	1382	
Soja/nabo	0	149	298	920	1541	2367	3193	3514	3835	1334	1599
	60	151	302	973	1643	3081	4519	5023	5526	1756	
	120	158	316	1560	2804	3954	5103	5499	5895	1814	
	180	147	294	1195	2095	3405	4714	5328	5942	1490	
Soja/sarraceno	0	90	179	379	579	1067	1554	2504	3453	1070	1389
	60	98	196	642	1088	2656	4223	4698	5173	1598	
	120	97	193	947	1700	3258	4816	5275	5734	1618	
	180	87	174	871	1568	3046	4524	4959	5393	1268	
Média Geral											1433

PB – produtividade de biomassa; PG – produtividade de grãos;  $\bar{X}PG$  – média da produtividade de grãos.

A Tabela 2, busca a mesma caracterização de condições da Tabela 1, porém, com a cultura do milho como espécie de verão. Nesse sentido, se destaca nesse cenário que as condições de inclusão de nabo e sarraceno sobre o pousio, trouxeram contribuições efetivas sobre a expressão da produtividade de biomassa ao longo do ciclo, nas diferentes doses de nitrogênio.

**Tabela 2.** Produtividade de biomassa com cortes quinzenais no ano 2020 de milho.

Sistema de cultivo	Dose N (kg ha <sup>-1</sup> )	Estádio de crescimento (em dias) - PB (kg ha <sup>-1</sup> )								PG (kg ha <sup>-1</sup> )	$\bar{X}PG$ (kg ha <sup>-1</sup> )
		15	30	45	60	75	90	105	120		
Milho/pousio	0	78	156	282	408	1151	1894	2247	2600	1032	1255
	60	66	132	504	875	2227	3579	3995	4410	1284	
	120	84	167	758	1348	2884	4420	4764	5108	1371	
	180	82	163	637	1111	2718	4324	4611	4898	1332	
Milho/nabo	0	109	217	480	743	1143	1542	2345	3147	992	1379
	60	96	191	895	1598	2849	4100	4726	5351	1554	
	120	98	196	1240	2284	3375	4465	5144	5822	1616	
	180	103	206	1013	1820	3459	5097	5545	5992	1353	
Milho/sarraceno	0	80	160	471	781	1888	2995	3386	3777	1084	1381
	60	84	168	735	1302	2695	4087	4555	5023	1564	
	120	81	162	983	1804	2871	3938	4491	5044	1472	
	180	87	174	1121	2067	3058	4049	4639	5228	1404	
Média Geral										1338	

PB – produtividade de biomassa; PG – produtividade de grãos;  $\bar{X}PG$  – média da produtividade de grãos.

Na Tabela 3 é apresentado as condições meteorológicas em intervalos quinzenais durante o ciclo de desenvolvimento da aveia. Observa-se temperaturas mínimas mais reduzidas nos estádios iniciais de desenvolvimento, ao redor de 75/90 dias apresentando temperaturas mais amenas e ao final do ciclo temperaturas elevadas.

**Tabela 3.** Dados meteorológicos em intervalos de quinze dias durante o ciclo de desenvolvimento da aveia.

Indicadores Meteorológicos	Ciclo de desenvolvimento da aveia (em dias)							
	15	30	45	60	75	90	105	120
	2020							
T <sub>mín</sub> (°C)	-2	-1	-1	-2	4	3	7	8
T <sub>máx</sub> (°C)	22	28	28	33	33	36	38	36
T <sub>mín</sub> <sub>média</sub> (°C)	7	9	8	8	12	11	13	14

T <sub>máx,média</sub> (°C)	16	21	23	20	23	25	28	32
T <sub>méd</sub> (°C)	12	15	16	14	18	18	21	23
ΣST	113	286	463	622	831	1041	1291	1578
ΣPP	406	508	562	640	662	688	691	741

T<sub>mín</sub> – temperatura mínima; T<sub>máx</sub> – temperatura máxima; T<sub>mín,média</sub> – temperatura mínima média; T<sub>máx,média</sub> – temperatura máxima média; T<sub>méd</sub> – temperatura média; ΣST – somatório da soma térmica; ΣPP – somatório da precipitação pluviométrica.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

A produtividade de biomassa no ciclo final de desenvolvimento evidencia de forma mais clara a contribuição dos sistemas de cultivo, com uma tendência de maior contribuição do sistema com presença de nabo e trigo sarraceno após os cultivos de verão. Embora não tenha sido computado, é visível o maior controle de espécies invasoras com o uso de coberturas de rápido crescimento no período de pousio momentâneo, condição que assegura também, maior controle de umidade de solo, ciclagem de nutrientes e redução de uso de agrotóxico herbicida.

**Palavras-chave:** Avena Sativa L., Nitrogênio. N-residual. Sustentabilidade. Agenda 2030.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

EMBRAPA; HUNGRIA, Mariangela et al. Fixação biológica do nitrogênio na cultura da soja. Londrina: **Embrapa**, p. 1-48, 2001.

LIMA, João Eudes Santana et al. Volatilização da amônia da ureia estabilizada com NBPT na adubação em cobertura da *Urochloa ruziziensis*. In: **Colloquium Agrariae**, v. 14, n.1, p. 92-100, 2018.

SANTANA, Edvaldo Vieira Pacheco; SANTOS, Alberto Baêta dos; SILVEIRA, Pedro Marques da. Adubação nitrogenada na produtividade, leitura SPAD e teor de nitrogênio em folhas de feijoeiro. **Pesquisa Agropecuária Tropical**, v.40, n.4, p.491-496, 2010.

SCREMIN, Ari Higino et al. Aptitude of Brazilian oat cultivars for reduced fungicide use while maintaining satisfactory productivity. **Genetics and molecular research**, v.22, n. 1, p.1-14, 2023.

VELLOSO, Cristiano Bandeira de Oliveira; FEDERIZZI, Luiz Carlos. Delimitação preliminar da cadeia da aveia branca para consumo humano no Brasil. **Resultados Experimentais da XXª Reunião da Comissão Brasileira de Pesquisa de Aveia**, Pelotas, Brasil, p. 181-183. 2000. VELLOSO & FEDERIZZI, 2000.