

## PLANTAS DE COBERTURA DE SOLO E PRODUTIVIDADE DE ARROZ IRRIGADO E SOJA EM TERRAS BAIXAS

Mateus Gaiardo dos Santos<sup>1</sup> Caren Alessandra da Rosa<sup>2</sup> Getúlio Elias Pilecco<sup>3</sup> Adriane Luiza Schú<sup>4</sup> Roberta Lago Giovelli<sup>5</sup> Willian da Costa Ferrão<sup>6</sup> Dienifer Aparecida Alves<sup>7</sup> Elenara Regina Rossato<sup>8</sup> Enio Marchesan<sup>9</sup> Sandro José Giacomini<sup>10</sup>

Palavras-chave: Trevo-persa, consórcio, azevém, sucessão.

### INTRODUÇÃO

O uso de plantas de cobertura traz uma série de benefícios agronômicos como a ciclagem de nutrientes (BÜCHI et al., 2018), incremento no acúmulo de carbono (C) (BAYER et al., 2009) e nitrogênio (N) no solo (HWANG et al., 2015). Em terras baixas, onde predomina o sistema de cultivo de arroz irrigado, o uso de plantas de cobertura ainda é pouco difundido (GROHS et al. 2020). Um dos fatores que pode ser responsável por isso, é a condição do solo mal drenado, o que dificulta o desenvolvimento das plantas nesse ambiente. Apesar disso, as mesmas vêm ganhando espaço nesses ambientes devido aos inúmeros benefícios associados ao seu uso, podendo resultar em incrementos na produtividade de grãos no cultivo em sucessão. Além das plantas de cobertura, a soja está sendo cultivada em terras baixas como alternativa de rotação de culturas com o arroz irrigado, sendo que nesse cenário as plantas de cobertura podem ser cultivadas antecedendo o arroz ou a soja.

O azevém (*Lolium multiflorum*) é a espécie de planta de cobertura mais adaptada ao cultivo em terras baixas no sul do Brasil. Embora apresente satisfatória produção de biomassa e seja uma importante alternativa para a adição de C ao solo, o azevém apresenta resíduos culturais com decomposição lenta e provocam imobilização microbiana de N do solo (REDIN et al., 2014). Recentemente é crescente o cultivo do trevo-persa (*Trifolium resupinatum*) em terras baixas. Por ser uma leguminosa os resíduos culturais decompõem rapidamente e proporcionam um aumento na disponibilidade de N no solo. No entanto, esse aumento da disponibilidade de N no solo pode ocorrer em um momento de baixa demanda em N pelas culturas em sucessão. Uma estratégia para melhorar o sincronismo entre a liberação de N dos resíduos culturais e a demanda das culturas em sucessão é o uso consorciado de gramíneas e leguminosas. Assim, o presente trabalho tem por objetivo avaliar o desempenho de culturas puras de azevém e trevo-persa e do consórcio trevo-persa + azevém quanto à produção de biomassa e acúmulo de C e N em e o efeito sobre a produtividade de grãos de arroz irrigado e soja cultivados em sucessão em áreas de terras baixas.

### MATERIAL E MÉTODOS

O estudo foi conduzido por dois anos agrícolas (2019/20 e 2020/21) na área didático-experimental de terras baixas do Departamento de Fitotecnia da Universidade Federal de Santa Maria. O experimento constou de plantas de cobertura antecedendo a soja (*Glycine max*) e o arroz

<sup>1</sup> Graduando em Agronomia da UFSM. Email: mateus.gaiardo@acad.ufsm.br

<sup>2</sup> MSc. Eng. Agr. Doutorando do Dep. De solos da UFSM. E-mail: caren\_alessandra@hotmail.com

<sup>3</sup> Dr. Eng. Agr. Departamento de solos da UFSM. E-mail: pilecco35@yahoo.com.br

<sup>4</sup> MSc. Eng. Agr. Doutorando do Dep. De solos da UFSM: adrianeschu@hotmail.com

<sup>5</sup> Eng. Agr. Mestranda do Dep. De solos da UFSM: roberta.lagogiovelli@gmail.com

<sup>6</sup> Graduando em Agronomia da UFSM. Email: william.ferrao@acad.ufsm.br

<sup>7</sup> Graduanda em Agronomia da UFSM. Email: dieniferalves.800@gmail.com

<sup>8</sup> Graduanda em Agronomia da UFSM. Email: elenararossato13@gmail.com

<sup>9</sup> Dr. Eng. Agr. Prof. Departamento de Fitotecnia da UFSM. E-mail: eniomarchesan@gmail.com

<sup>10</sup> Dr. Eng. Agr. Prof. Departamento de solos da UFSM. E-mail: sjgiacomini@ufsm.br

irrigado (*Oryza sativa*). Foram avaliados quatro tratamentos: 1) trevo-persa (*Trifolium resupinatum*); 2) azevém (*Lolium multiflorum*); 3) consórcio trevo-persa + azevém; e 4) pousio (sem a presença de plantas). O delineamento utilizado foi o de blocos ao acaso com 4 repetições. As plantas de cobertura foram semeadas a lanço no período de inverno com uma densidade de semeadura de 10 kg ha<sup>-1</sup> para o trevo-persa, 25 kg ha<sup>-1</sup> para o azevém e de 5 kg ha<sup>-1</sup> de trevo-persa + 15 kg ha<sup>-1</sup> de azevém no consórcio. Nos dois anos, as plantas de cobertura receberam adubação 50 dias após a semeadura, com 34,7 kg ha<sup>-1</sup> de N, 36 kg ha<sup>-1</sup> de P2O5 e 22,5 kg ha<sup>-1</sup> K<sub>2</sub>O, nas formas de ureia, superfosfato simples e cloreto de potássio, respectivamente, sendo que o N-ureia foi aplicado somente no azevém em cultura pura

No pleno florescimento das plantas de cobertura foi realizada a coleta da parte aérea das espécies para avaliação da produção de matéria seca (MS). No consórcio procedeu-se à separação do trevo-persa e do azevém para determinar a contribuição de cada espécie na MS total. As amostras foram secas em estufa a 65 °C e após pesadas. Uma subamostra foi finamente moída em moinho de bolas para análise dos teores de C e N total em analisador elementar (Flash EA 1112, Thermo Finnigan, Milan, Italy).

Nos dois anos as plantas de cobertura foram manejadas com dessecação, sendo no azevém em média 40 dias antes da semeadura da soja e arroz e no trevo-persa e no consórcio em média 17 dias antes da semeadura dessas culturas. A semeadura da soja e do arroz foi realizada em novembro. No experimento com arroz irrigado, as parcelas foram divididas em duas subparcelas (1,5 x 6 m) nas quais o arroz em sucessão foi cultivado com e sem N. No segundo cultivo de verão o arroz foi cultivado onde tinha sido cultivada a soja e vice-versa.

Os dados de produção de MS, C e N das plantas de cobertura e de produtividade de grãos de arroz e soja foram submetidos à análise da variância e as médias dos tratamentos foram comparadas entre si pelo teste de Tukey a 5%.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

A produção de MS da parte aérea das plantas de cobertura não diferiu entre as espécies nos dois anos de estudo (Tabela 1), sendo que na média dos tratamentos atingiu 2,9 Mg ha<sup>-1</sup> no primeiro ano e 5,9 Mg ha<sup>-1</sup> no segundo ano. Comportamento semelhante foi observado para o acúmulo de C pelas plantas de cobertura. A ausência de diferença na produção de MS e acúmulo de C entre as espécies demonstra o potencial do trevo-persa e do seu consórcio com o azevém em proporcionar adições de MS e C semelhante ao do azevém em cultura pura, que atualmente é a espécie invernal mais adaptada ao cultivo em terras baixas. Já a maior produção de MS e conseqüentemente acúmulo de C no segundo ano deve estar relacionada a época de semeadura das espécies que foi realizada 40 dias (11/05/2020) antes em relação ao primeiro ano (20/06/19).

Nos dois anos o trevo-persa acumulou mais N na biomassa do que o azevém, sendo que o consórcio apresentou um comportamento intermediário não diferindo da leguminosa e da gramínea, ambas em culturas puras (Tabela 1). O maior acúmulo de N do trevo-persa se deve a sua capacidade de realizar a fixação biológica de N em simbiose com bactérias. Esses resultados, aliados ao de MS, indicam que o trevo-persa em cultura pura ou em consórcio com azevém são alternativas para uso no período de entressafra em terras baixas com os benefícios de aliar a adição de C e N ao solo.

Tabela 1. Produção de MS da parte aérea, C e N acumulados pelas plantas de cobertura (PC) do solo que antecederam o arroz irrigado e a soja, no momento da dessecação das espécies nos dois anos.

Tratamento	Arroz			Soja		
	MS Mg ha <sup>-1</sup>	C Kg ha <sup>-1</sup>	N	MS Mg ha <sup>-1</sup>	C Kg ha <sup>-1</sup>	N
Ano 1						
Trevo-persa	2,8a*	1128,2ab	59,3a	3,0a	1175,6a	63,5a
Azevém	3,2a	1322,0a	32,6b	3,2a	1355,9a	33,0b
Consórcio <sup>1</sup>	2,4a	976,6b	49,0ab	2,7a	1094,4a	47,5ab
Ano 2						
Trevo-persa	5,9a	2417,4a	112,0a	6,0a	2428,6a	114,5a
Azevém	5,3a	2246,4a	66,9b	6,3a	2639,0a	80,0b
Consórcio	6,0a	2406,7a	98,8ab	6,0a	2463,7a	100,1ab
ANOVA ( $P < 0,05$ )						
PC	0,774	0,543	<0,001	0,123	0,028	<0,001
Ano	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001
PCxAno	0,020	0,034	0,149	0,761	0,753	0,830

<sup>1</sup> A quantidade de MS de trevo-persa no consórcio no primeiro ano foi de 1,6 Mg ha<sup>-1</sup> e no segundo ano 4,7 Mg ha<sup>-1</sup> no sistema arroz e no sistema soja 1,8 e 3,9 Mg ha<sup>-1</sup>. \*Médias seguidas pela mesma letra na coluna não diferem estatisticamente dentro de cada ano de acordo com o teste Tukey ( $P < 0,05$ ).

A produtividade de grãos de arroz somente foi influenciada pelas plantas de cobertura quando o arroz foi cultivado sem o uso de N. Com o uso de adubação nitrogenada a produtividade média dos quatro tratamentos nos dois anos foi de 12,5 Mg ha<sup>-1</sup> (Figura 1A). Na ausência de adubação nitrogenada a maior produtividade de grãos de arroz foi obtida após o trevo-persa, a qual superou a produtividade de grãos média obtida no pousio e no azevém em 18 %. Ainda, o uso do trevo-persa em cultura pura ou em consórcio com o azevém resultou em produtividade de grãos 73% e 72% respectivamente, daquela obtida na média dos tratamentos com o uso de adubação nitrogenada, enquanto no pousio e azevém esse índice foi de apenas 61%. Esses resultados reforçam a importância do cultivo de uma leguminosa como fonte de N ao arroz e indicam que quando o arroz é cultivado após a leguminosa pode haver uma redução na dose de N o que pode representar uma redução nos custos de produção pela diminuição na demanda de fertilizantes nitrogenados. Estudos futuros devem ser realizados com o cultivo do arroz após trevo-persa ou consórcio sob diferentes doses de N para definir a melhor dose de fertilizante nitrogenado a ser utilizada no arroz cultivado após a leguminosa.

A produtividade de grãos de soja não diferiu estatisticamente entre os tratamentos e na média dos quatro tratamentos nos dois anos atingiu 4,6 Mg ha<sup>-1</sup> (Figura 1B). A produtividade média de soja nos dois cultivos corrobora com resultados do estudo realizado por Coelho (2017), que em terras baixas obteve produtividade média de 4,1 Mg ha<sup>-1</sup>.

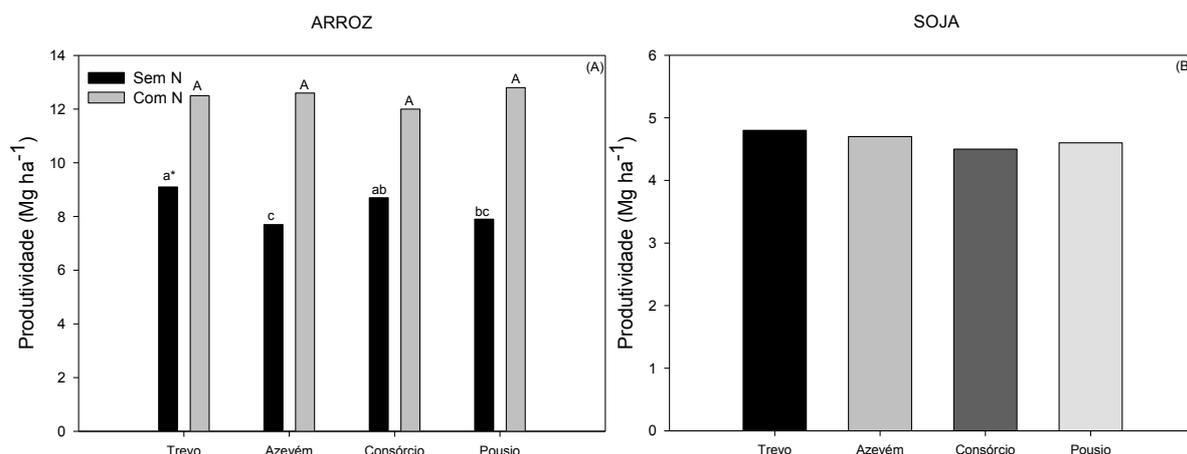


Figura 1. Produtividade de grãos de arroz irrigado com e sem adubação nitrogenada na média de 2 anos de estudo (A). Produtividade de grãos do soja na média de 2 anos de avaliação (B).

## CONCLUSÃO

O trevo-persa em cultura pura e o consórcio trevo-persa + azevém produziram quantidade de MS e acúmulo de C semelhante ao azevém em cultura pura, com a vantagem de proporcionar maior quantidade de N acumulada na fitomassa do que a gramínea.

O cultivo de plantas de cobertura na entressafra não afetou a produtividade de grãos de soja em terras baixas. Quando cultivadas antecedendo o arroz, as plantas de cobertura afetaram a produtividade de grãos somente quando o arroz não recebeu adubação nitrogenada, sendo que as maiores produtividades de grãos obtidas nessa condição foram após o trevo-persa em cultura pura e no consórcio trevo-persa + azevém, resultado relacionado a maior quantidade de N adicionada ao solo com o uso da leguminosa.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BAYER, C. et al. Cover crop effects increasing carbon storage in a subtropical no-till sandy Acrisol. **Communications in Soil Science and Plant Analysis**, v. 40, n. 9-10, p. 1499-1511, 2009.
- BÜCHI, L et al. Importance of cover crops in alleviating negative effects of reduced soil tillage and promoting soil fertility in a winter wheat cropping system. **Agriculture, Ecosystems & Environment**, v. 256, p. 92-104, 2018.
- COELHO, L. L. **Manejo de azevém e de mecanismos sulcadores na implantação e desenvolvimento de soja em terras baixas**. 2017. 78 p. Dissertação (Mestrado em Agronomia) - Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, 2017.
- HWANG, H. Y. et al. Improvement of the value of green manure via mixed hairy vetch and barley cultivation in temperate paddy soil. **Field Crops Research**, v. 183, p. 138-146, 2015.
- GROHS, M. et al. Greenhouse gas emissions during rice crop year affected by management of rice straw and ryegrass. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, v. 44, 2020.
- REDIN, M. et al. How the chemical composition and heterogeneity of crop residue mixtures decomposing at the soil surface affects C and N mineralization. **Soil biology and biochemistry**, v. 78, p. 65-75, 2014.