

**PALHA SOBRE O SOLO NO CRESCIMENTO DA CULTURA DO NABO
FORRAGEIRO EM ÁREA DEGRADADA**

***STRAW ON THE SOIL IN THE GROWTH OF CEREAL CULTIVATION OF
FORAGING NABO IN A DEGRADED AREA***

Jeferson Belmiro Bueno – jeffersonbbueno@hotmail.com

Gilberto Aparecido Rodrigues – gilberto.rodrigues@fatectq.edu.br

Faculdade de Tecnologia de Taquaritinga (FATEC) – SP – Brasil

RESUMO

A palha sobre o solo propicia grandes benefícios ambientais por diminuir os riscos de erosão do solo, diminuir incidência de ervas daninha e propiciar no ambiente solo-planta condições mais favoráveis ao pleno desenvolvimento das culturas. O objetivo deste estudo foi avaliar os efeitos de diferentes densidades de palha na altura e diâmetro do nabo forrageiro em área degradada. O delineamento utilizado foi o de blocos ao acaso com 3 repetições. Os tratamentos constaram de três densidades de semeadura de nabo forrageiro de 11 gramas de sementes metro linear, e três quantidades de palha sobre o solo: 0 Mgha⁻¹, 10 Mgha⁻¹ e 14Mgha⁻¹. Os resultados indicaram efeito da presença da palha sobre o solo no arrefecimento da temperatura do solo. A altura da planta e o diâmetro do colmo do nabo forrageiro foram pouco afetados pela ausência ou não de cobertura sobre o solo.

Palavras-chave: Área impactada. Aquecimento do solo. Cobertura morta.

ABSTRACT

The straw on the ground provides great environmental benefits by reducing the risks of soil erosion, reducing the incidence of weeds and providing soil-plant conditions that are more conducive to the full development of crops. The objective of this study was to evaluate the effects of different densities of straw on growth of forage turnip in degraded area. The experimental design was a randomized complete block design with 3 replicates. The treatments consisted of three forage turnip seeding densities of 11 grams of linear meter seeds and three amounts of straw on the soil: 0 Mgha⁻¹, 10 Mgha⁻¹ and 14 Mgha⁻¹. The results indicated effect of the presence of straw on the soil cooling of the soil temperature. The height of the plant and the stem diameter of the forage turnip are little affected by the absence or absence of cover on the soil.

Keywords: mulch. soil heating. impacted area

1 INTRODUÇÃO

O nabo forrageiro (*Raphanus sativus* L) tradicionalmente é utilizado como adubação verde, ao fornecimento de massa (palha) para o plantio direto, como cobertura do solo e reciclagem de nutrientes. É uma planta muito vigorosa, com sistema radicular pivotante e agressivo, capaz de romper camadas de solo extremamente adensadas e/ou compactadas a profundidades superiores a 2,50m, com destaque para os grãos que estão sendo considerados como excelente fonte de matéria-prima para produção de biocombustível. Destina-se à alimentação animal e a pasto apícola.

De acordo com Lima L.B-et al. (2014) fica clara a importância da palhada para o sistema de plantio direto. A escolha da cultura adequada da cultura de cobertura propicia melhorias no solo, maior produtividade da cultura de interesse econômico e pode reduzir custos com melhor controle de plantas invasoras e, menor gasto com fertilizantes. Além de fazer a escolha correta, vale ressaltar que esforços devem ser feitos para que a quantidade de palhada produzida seja adequada e que permaneça por mais tempo sobre a superfície, para que os efeitos benéficos da presença de palha sobre o solo possam ser alcançados.

O nabo forrageiro plantado com ou sem resíduo de girassol não teve diferença na altura da haste principal sem resíduo 70,83 cm com resíduo 62,62 cm número de ramos primários sem resíduo 9,00 com resíduo 7,00 (MORAIS C.S. B, 2014)

As médias dos caracteres mensurados em 300 plantas de nabo forrageiro e em 400 plantas de tremoço branco obtiveram os caracteres de nabo forrageiro, a variação (CV) oscilou entre 18,53% para a altura de planta e 68,10% para a massa seca de parte aérea. Em relação aos caracteres de tremoço branco, o CV variou entre 12,54% para a altura de planta e 51,83% para a massa seca de parte aérea (FILHO A.C, 2014).

Segundo Silva J.A. N et al (2013) O consorcio de nabo forrageiro com pinhão manso não foi influenciado sendo que, massa de 100 grãos solteiro é de 1,30g e no consorcio 1,28g, e na parte de produtividade solteiro 472,86 kg há, consorcio 442,28 kg há.

Com a adubação nitrogenada o nabo forrageiro obteve os seguintes valores, 0,0 kg há de nitrogênio altura (cm) 71,75 números de folha 8,00 diâmetros do caule (mm) 14,89 para 200 kg há de nitrogênio altura (cm) 51,25 numero de folhas 7,00 diâmetro de caule (mm) 11,80 (SUGAHARA M, 2015).

Avaliando o uso de adubação verde do nabo forrageiro e nabiça, verificaram que não houve diferenças no acúmulo de N, P, Ca e Mg e na relação C:N na parte aérea do nabo

fornageiro e da nabiça. Apenas para K obtiveram diferença significativas que respectivamente foram, nabo fornageiro 31,4 e nabiça 40,2 (LIMA. J.D, 2007). O objetivo deste estudo foi avaliar os efeitos de diferentes densidades de palha na altura e diâmetro do nabo fornageiro em área degradada.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

O nabo fornageiro (*Raphanus sativus* L.) é uma cultura muito utilizada na adubação verde no inverno, consorcio e rotação de culturas, alimentação animal e produção de biodiesel. É caracterizado por possuir crescimento inicial rápido e elevada capacidade de ciclar nutrientes, principalmente nitrogênio e fósforo, desenvolvimento significativo em solos de baixa fertilidade.

O uso da palha sobre o solo pode interferir diretamente no ciclo produtivo das plantas, causando problemas de germinação sem que haja temperatura ideal, provocando mal desenvolvimento natural da cultura. A germinação de sementes, atividades funcionais de raízes são influenciadas positivamente por faixas ideais de temperatura do solo, bem como pela presença de microbiota específica do solo. (ZWIRTES et al.,2017).

Zwirtes et al. (2017), realizaram experimento qualificando diferentes quantidades de palha: 0, 6, e 9 Mg há⁻¹ de massa seca de aveia preta (*Avena strigosa* Schreb), constataram que aumentos na quantidade de palha diminuiu a perda de calor do solo, ocasionando temperaturas mais elevadas do solo, onde maiores quantidades de palha diminuiu o fluxo de calor, tanto para ascendente como descendente, estabilizando a temperatura do solo.

Belan et al. (2013), verificaram que a temperatura do solo com e sem cobertura de palha, na profundidade de 2 cm ocorreram as maiores diferenças de temperatura do solo, independente das densidades coberturas empregadas. Relataram também que a cobertura do solo interferiu significativamente na transferência de calor entre as camadas de cobertura aplicadas ao solo, fazendo com que houvesse manutenção térmica das camadas internas do solo.

Sugahara et al. (2015), estudaram o uso de diferentes doses de nitrogênio em cobertura, no desenvolvimento inicial da cultura do nabo fornageiro, e constataram que as plantas de nabo fornageiro não foram influenciadas pelo uso de diferentes quantidades de nitrogênio em cobertura para os atributos: altura, número de folhas e diâmetro de caule do nabo fornageiro aos 60 dias após a emergência das plantas. O objetivo deste estudo foi avaliar

os efeitos de diferentes densidades de palha na altura e diâmetro do nabo forrageiro em área degradada.

3 MATERIAL E MÉTODOS

Este estudo fez parte de experimento, montado em área experimental da Fatec Taquaritinga, em área de solo degradado, em Argisolo Amarelado de textura arenosa-média, nas coordenadas 21° 25'S e 48° 30 O, altitude de 536 m, em pousio por 25 anos, momento em que foi realizada a preparação e correção do pH do solo. O delineamento utilizado foi o de blocos ao acaso com 3 repetições. Os tratamentos constaram de três densidades de semeadura de nabo forrageiro de 11 gramas de sementes metro linear, e três quantidades de palha sobre o solo: 0 Mgha⁻¹, 10 Mgha⁻¹ e 14Mgha⁻¹. O experimento iniciou-se em 4 de maio de 2018, em área previamente cultivada com sorgo granífero, onde as parcelas tinham as medidas de 1m².

Em seguida, os dados foram compilados e submetidos à análise estatística utilizando-se o software livre Sisvar 5.0, realizando a análise de variância e teste de médias pelo teste Scoot Knott, a 10% de probabilidade. A precipitação acumulada para os meses de abril a julho de 2018 foram respectivamente 15.0mm, 10.7mm, 15.7 mm e 4.6 mm. As temperaturas médias neste mesmo período foram 23.5°C , 21.3°C, 21.0 °C e 21.3 °C. As temperaturas mínimas foram 17.9 °C, 15.4 °C, 15.5°C e 14.7°C. As temperaturas máximas foram 29.1°C , 27.2 °C, 26.4 °C e 27.9 °C (ESTAÇÃO METEOROLÓGICA COMPACTA FATEC-Tq, 2018).

A linha central foi reservada para as medições morfométricas ao longo do crescimento da cultura. A semeadura foi realizada manualmente em sulcos de dois centímetros de profundidade e não houve adubação de plantio ou de cobertura, pois havia residual da cultura anterior (sorgo), mas irrigações por aspersão na forma suplementar foram realizadas semanalmente para garantir o pegamento, e, portanto, não foi considerada como fator de avaliação.

Após a emergência das plântulas com 15 dias iniciou-se as medidas da temperatura do solo a 7 cm de profundidade, medidas morfométricas quinzenais da planta, na região do coleto, utilizando-se de paquímetro digital, medições da altura das plantas, tendo por base a região do coleto até a inserção do último par de folhas, tomados de três plantas ao acaso da linha de plantio central. As outras duas linhas, paralelas à linha central, fizeram parte das

linhas de bordadura. As análises estatísticas foram realizadas de acordo com Ferreira (2000), utilizando o software livre Sisvar 4.0 para as análises de variância e teste de médias pelo teste de Skott Knott a 10% de probabilidade o objetivo deste estudo foi avaliar os efeitos de diferentes densidades de palha na altura e diâmetro do nabo forrageiro em área degradada.

4 RESULTADO E DISCUSSÃO

A análise de variância para altura da planta na cultura do nabo forrageiro (*Raphanus sativus L.*) mostrou que houve efeito significativo ($P < 0.10$) para altura da planta apenas na segunda semana de avaliação (Tabela 1). Entretanto, o teste de médias para a altura da planta não mostrou efeito significativo (Tabela 2).

Tabela 1. Resumo da análise de variância das variações da altura da planta na cultura do nabo forrageiro (*Raphanus sativus L.*) implantado em área degradada na estação experimental da Fatec Taquaritinga na densidade de semeadura de 11 gramas de sementes/m. linear.

Semanas de avaliações da Altura	F calculado (Fc)	Probabilidade (Pr>Fc)	Coeficiente de variação CV (%)	Média geral (cm)
1ª semana	0.190	0.4855 ^{ns}	8.55	5.47
2ª semana	2.119	0.0230*	34.09	11.39
3ª semana	1.691	0.2937 ^{ns}	34.33	21.20
4ª semana	0.924	0.4678 ^{ns}	37.83	29.18
Teste de comparação de médias das alturas do nabo forrageiro(mm)				
Período	Solo nu	10 Mgha ⁻¹	14 Mgha ⁻¹	
1ª Semana	5.50a	5.20a	5.70a	
2ª Semana	7.96a	11.73a	14.47a	
3ª Semana	15.43a	21.87a	26.30a	
4ª Semana	22.13a	33.27a	32.13a	

*Indica que houve diferença significativa a nível de 10% de probabilidade pelo teste de Skott Knott. Letras minúsculas iguais na mesma linha indicam que não houve diferença significativa pelo teste de Scott Knott. A densidade de semeadura refere-se a 11 gramas de sementes/metro linear.

A análise de variância e o teste de médias para diâmetro do colmo não mostrou efeito significativo ($P > 0.10$) na densidade de semeadura de 11 gramas por metro linear. Neste estudo, o uso de diferentes quantidades de palha não resultou em efeitos positivos para a característica em questão

Tabela 2. Resumo da análise de variância das variações do diâmetro do colmo na cultura do nabo forrageiro (*Raphanus sativus L.*) implantado em área degradada na estação Experimental da Fatec Taquaritinga na densidade de semeadura de 11 gramas de sementes/m. linear.

Avaliações Da Altura	F calculado (Fc)	Probabilidade (Pr>Fc)	Coefficiente de variação CV (%)	Média geral (mm)
1ª semana	0.300	0.7561 ^{ns}	15.21	1.20
2ª semana	0.038	0.9633 ^{ns}	20.32	3.38
3ª semana	1.495	0.3274 ^{ns}	12.53	2.78
Teste de comparação de médias dos diâmetros do nabo forrageiro(mm)				
Período	Solo nu	10 Mgha ⁻¹	14 Mgha ⁻¹	
1ª Semana	1.17a	1.17a	1.27a	
2ª Semana	3.33a	3.47a	3.33a	
3ª Semana	2.97a	2.50a	2.87a	

*Indica que houve diferença significativa a nível de 10% de probabilidade pelo teste de Skott Knott. Letras minúsculas iguais na mesma linha indicam que não houve diferença significativa pelo teste de Scott Knott. A densidade de semeadura refere-se a 11 gramas de sementes/metro linear.

Neste estudo nota-se que a cultura do nabo forrageiro quanto ao diâmetro na segunda semana, dentro do desenvolvimento fenológico desenvolveu mais o diâmetro do colmo em relação a primeira semana e a terceira semana. Este comportamento provavelmente está relacionado a uma condição particular da planta, que alterna, crescimento em altura com concomitante afinamento do caule, seguido de um período de estacionamento momentâneo de crescimento em altura, com o espessamento do colmo para dar suporte ao desenvolvimento da parte aérea da planta.

Santos, Rodrigues e Sgarbi (2019), ao trabalharem com estudo semelhante, avaliando os aspectos ambientais e de crescimento do nabo forrageiro, a altura da planta do nabo forrageiro foi pouco influenciada pela presença ou não de cobertura sobre o solo. A cobertura do solo mostrou-se ser uma pratica ambientalmente adequada para melhorar as condições do ambiente solo-planta. Mas embora os resultados não tenham sido significativos, na quantidade de 10 Mgha⁻¹ propiciou respostas promissoras quanto à altura das plantas, resultados médios superiores inclusive quando se utilizou a quantidade de 14 Mgha⁻¹ de palha sobre o solo, quando se considerou a densidade de semeadura de 16 g sem por metro linear.

Silva, Rodrigues e Sgarbi (2019), em experimento semelhante, mas com densidade de semeadura de 11 gramas de sementes de nabo por metro linear, a cultura do nabo teve comportamento muito semelhante quanto ao diâmetro do colmo. Tanto nos achados de Santos, Rodrigues e Sgarbi (2019), como em Silva, Rodrigues e Sgarbi (2019), fica mais claro

os benefícios da palha na melhoria do ambiente solo-planta, quanto a manutenção de menores valores temperatura do solo, que no diâmetro do colmo do nabo forrageiro.

Esperava-se que a condição de palha sobre o solo resultasse em plantas com um espessamento do caule em relação ao solo nú, mas isto não ficou evidente. Este comportamento provavelmente está relacionado à dificuldade de penetração das raízes do nabo forrageiro em todos os tratamentos deste estudo, devido o solo da área experimental ser extremamente raso, impedindo que a raiz da planta penetrasse adequadamente no solo, o que pode ser observado por analogia da altura das plantas (Tabela 1), em que o tratamento com solo nú, as plantas tiveram altura inferior às plantas com 10 Mgha⁻¹ e 14 Mgha⁻¹ de palha, muito embora não tenha estatisticamente sido significativa esta diferença.

5 CONCLUSÃO

A altura da planta do nabo forrageiro não obteve mudança significativa e o diâmetro do colmo foi pouco afetado pela ausência ou não de cobertura sobre o solo.

REFERÊNCIAS

- BELAN, L. L.; XAVIER, T. M. T.; TORRES, H.; TOLEDO, J. V.; PEZZOPANE, J. E. M. Dinâmica entre temperaturas do ar e do solo sob duas condições de cobertura. **Rev. Acad., Ciênc. Agrár. Ambient.**, Curitiba, v. 11, Supl. 1, p. S147-S154, 2013.
- FERREIRA, D. F. Análises estatísticas por meio do Sisvar para Windows versão 4.0. **Reunião Anual da Região Brasileira da Sociedade Internacional de Biometria**, São Carlos, n. 45, p.255-258, 2000.
- FILHO, A. C. et al. Relações lineares entre caracteres de nabo forrageiro e de tremoço branco. **Ciência Rural**, Santa Maria, v. 44, n. 1, p.18-24, 2014.
- LIMA, L. B. de. Efeito das plantas de cobertura em sistema de plantio direto. **Enciclopédia Biosfera**, Goiânia, v. 10, n. 18, p.1410, 01 jul. 2014
- LIMA, J. et al. Comportamento do Nabo Forrageiro (*Raphanus sativus* L.) e da nabiça (*Raphanus raphanistrum* L.) como adubo verde. **Pesq. Agropec. Brasultura**, Goiania, v. 37, n. 1, p.60-63, mar. 2007. Disponível em: <www.agro.ufg.br/pat>. Acesso em: 09 abr. 2019.
- MARTELONE, V. L.; RODRIGUES, G. A.; RIGOBELLO, E.C. Produção de sementes de sorgo sacarino BRS 303 utilizando resíduos animais em área degradada. **Ciência & Tecnologia**: Fatec-JB, Jaboticabal, v. 10, p.1-6, 2018

MORAIS, C. S. B. de; SANTOS, L. A. S. dos; ROSSETTO, C. A. V. Desempenho agrônômico da cultura do nabo forrageiro influenciado pelos resíduos de plantas de girassol. **Biosci, J.**, Uberlândia, v. 30, n. 1, p.117-128, 2014.

SILVA, J. A. N. et al. Produtividade de cultivares de nabo forrageiro em cultivo solteiro e consorciado com pinhão-manso. **Revista de Ciências Exatas e da Terra**, Dourados, v. 2, n. 2, p.56-63, 2013.

SUGAHARA, M. et al. Desenvolvimento de nabo forrageiro com adubação nitrogenada. **Ciência & Tecnologia: Fatec-JB**, Jaboticabal, v. 7, p.126-130, 2015. III Simpósio de Tecnologia Sucroenergética e de Biocombustíveis.

ZWIRTES, A.L.; et al. Temperature changes in soil covered by black oat Straw. **Pesq. Agropec. Brasileira**, Brasília, v. 52, n. 11, p.1127-1130, nov. 2017.

FRIAS D. B.; COALHO M.R.; COSTA M.A.; et al.; Produtividade em qualidade e do sorgo forrageiro na região norte do Paraná submetido a diferentes níveis de adubação nitrogenada. **Rev. Terra & Cult.:** v. 34, p.321-332 n. especial Ciências Agrárias. ISSN 0104-8112.

MOTA J.H.; BEVILAQUA, L.K.A.; MENEZES C.B de. Avaliação de cultivares de sorgo granífero na safrinha em jataí GO. Universidade Federal de Goiás, Regional Jataí, **Revista de Agricultura**, v.91, n.3, p. 240 – 248, 2016.

SANTOS, C. M. dos; RODRIGUES, G. A. & SGARBI, E.A. Aspectos ambientais e de crescimento do nabo forrageiro cultivado em área degradada. **In:** Simpósio de Tecnologia Ambiental e de Biocombustíveis, Edição 2019, trabalho científico, de 15 a 17 de abril de 2019. **Ciência & Tecnologia: Fatec-JB**, Jaboticabal, v. 11, p. 41-45, 2019. Suplemento.

SANTOS, J. F.; GRANGEIRO, J. I. T. 2013. **Desempenho produtivo de cultivares de sorgo forrageiro e granífero na Paraíba**. Tecnologia & Ciência Agropecuária. João Pessoa, v.7, n.2, p.49-55, jun. 2013.

SILVA, A. G; FRANCISCHINI, R. & GOULART, M. M. Desempenho agrônômico e econômico de híbridos de sorgo granífero na safrinha em Montividiu, GO. **Revista de Agricultura**, v.90, n.1, p. 17 - 30, 2016.

SILVA, U. M. da; RODRIGUES, G. A. & SGARBI, E. A. Interferências ambientais e de manejo no crescimento da cultura do nabo forrageiro em área degradada. **In:** simpósio de tecnologia ambiental e de biocombustíveis – edição 2019, trabalho científico, de 15 a 17 de abril de 2019. **Ciência & Tecnologia: Fatec-JB**, Jaboticabal, v. 11, p. 41-45, 2019. Suplemento.