

EFEITO DE TRÊS COBERTURAS DE SOLO SOBRE QUALIDADE FÍSICA DO SOLO E PRODUTIVIDADE DO TABACO (*Nicotiana tabacum L.*)

BELIN, Diogo¹

DE SOUSA, Alisson John²

RESUMO

O experimento teve como objetivo principal avaliar três coberturas de solo na cultura do tabaco, cultura qual possui vários desafios no manejo conservacionista em algumas regiões. O experimento foi realizado em Prudentópolis-Pr, distribuído em blocos, contendo três tratamentos, e uma área no sistema convencional como testemunha. Foi realizado a semeadura de aveia ucraniana (*Avena sativa cv. Ucrâniana*), centeio (*Secale cereale*) e consórcio de plantas de cobertura: aveia preta (*Avena strigosa Schreb*), aveia branca (*Avena sativa L.*), nabo japonês minowase (*Raphanus sativus L.*) e centeio (*Secale cereale*), com o objetivo principal de avaliar cada bloco individualmente, buscando comparar seus benefícios para o solo e na produtividade da cultura. As avaliações iniciaram antes da dessecação das plantas de cobertura, avaliando tamanho de raiz, tamanho de plantas, extração de matéria seca de raiz, e extração de matéria seca de folha, e por último, depois da cultura implantada, foi realizado a mensuração da compactação de solo e a pesagem de 100 folhas de tabaco do terço inferior do fumo verde e pós o processo de cura. Sendo possível perceber que o melhor resultado foi com o mix de cobertura, ficando notado a importância do sistema de plantio direto e aumento de produtividade.

Palavras-chave: Plantas de cobertura, Solo, *Nicotiana tabacum L.*

ABSTRACT

The main objective of this experiment was to evaluate three soil cover crops in tobacco cultivation, a crop that faces several challenges in conservation management in some regions. The experiment was conducted in Prudentópolis, distributed in blocks containing three treatments, and an area under conventional management as a control. Black oats (*Avena strigosa Schreb*), rye (*Secale cereale*), and consortium of roof plants Ukrainian oats (*Avena sativa cv. Ucrâniana*), white oats (*Avena sativa L.*), Japanese radish (*Raphanus sativus L.*), and rye (*Secale cereale*), with the main objective of evaluating each block individually, seeking to compare their benefits for the soil and crop productivity. Evaluations began before the desiccation of the cover crops, assessing root size, plant size, root dry matter extraction, and leaf dry matter extraction. Finally, after the crop was planted, soil compaction was measured and 100 tobacco leaves from the lower third of the green tobacco were weighed after the curing process. It was observed that the best result was obtained with the cover crop mix, highlighting the importance of the no-till system and increased productivity.

Keywords: Cover crops, Soil, *Nicotiana tabacum L.*

¹ Acadêmico do curso de Engenharia Agrônômica do Centro Universitário Campo Real, Guarapuava – PR, Brasil. (enga-diogobelin@camporeal.edu.br).

² Docente orientador(a) do curso de Engenharia Agrônômica do Centro Universitário Campo Real, Guarapuava – PR, Brasil. (enga-allisonsousa@camporeal.edu.br).

1 INTRODUÇÃO

O tabaco (*Nicotiana tabacum L.*) é uma planta herbácea anual, bianual ou perene que possui caule único ereto com cerce de 2 m de altura, de onde nascem 18 a 26 folhas grandes com tamanho variando entre 30 cm e 40 cm de comprimento e de 10 cm a 20 cm de largura, e inflorescência terminais em panícula cujas flores possuem cerca de 5 cm de comprimento e são de cor rosada, branca ou amarelada (Hirsch, Landau, 2018).

A cultura é de origem americana, onde foi cultivada pelos indígenas, e com o passar do tempo difundida nos vales orientais do Andes Bolivianos, chegando até o Brasil no século XVI, onde passou a ter importância destacada pelos portugueses, com alto valor comercial (Sinditabaco, 2025).

O Brasil produz atualmente ao redor de 13% de todo o tabaco que é produzido e consumido no mundo, destacando-se como o segundo produtor mundial (Bonato, Amadeu, 2018). Desde 1993 o Brasil é considerado líder em exportação, de janeiro a junho de 2025 foram embarcadas 206.518 toneladas, totalizando US\$ 1,36 bilhão (Sinditabaco, 2025).

A produção de tabaco concentra-se principalmente na região sul nos três estados (Paraná, Santa Catarina e Rio Grande do Sul), com aproximadamente 525 municípios produtores, sendo que na safra 24/25 foram produzidas 696 mil toneladas, totalizando 310 mil hectares plantados, somando uma receita bruta de R\$ 11,78 bilhões (Fetaesc, 2025).

Somente no município de Prudentópolis, na safra 24/25 foram produzidas cerca de 13.699 mil toneladas, pelas 1.621 famílias produtoras, onde o município se consolidou pelo quarto maior produtor do estado do Paraná (Afubra, 2025).

Como qualquer outra cultura, o tabaco também exige práticas conservacionistas, uma delas, o sistema de plantio direto, o qual proporciona melhores resultados em termos de redução da mão de obra e custos, com aumento de produtividade e qualidade do tabaco produzido, podendo ser realizado com gramíneas, leguminosas, ou as duas espécies em consórcio (Universalleaf, 2021).

Normalmente as áreas produtoras de tabaco, situam-se em regiões declivosas, onde boa parte desses produtores ainda utilizam práticas e manejos convencionais, com

isso, gerando maior risco de degradação pela erosão, além da degradação física e química do solo (Fetaesc, 2025).

A ausência de cobertura do solo é um dos fatores que mais interferem no processo erosivo. A palhada na superfície atua como barreira natural, absorvendo o impacto da gota da chuva, diminuindo a velocidade de enxurrada, a perda de solo e aumenta a infiltração de água. Com o âmbito de conservar e melhorar a capacidade produtiva do solo e diminuir danos ambientais ocasionados pela erosão, buscando aumentar a produtividade e qualidade do tabaco (Streck e Meneghetti, 2016).

O sistema de plantio direto na cultura do tabaco é de bastante importância principalmente no controle de ervas daninhas, evitando capinas manuais e otimizando mão de obra, visto que, há pouca opção no mercado de defensivos agrícolas, que seja registrado para tabaco e que possuam eficácia no controle das plantas invasoras (Universalleaf, 2021).

As plantas de cobertura podem ser semeadas em cultivo solteiro, consorciação com a mistura de diferentes espécies e o mix de cobertura, o qual consiste na mistura de mais de três espécies de plantas, com isso, os diferentes sistemas radiculares contribuem significativamente para agregação da estrutura do solo, descompactação de camadas mais profundas, ciclagem de nutrientes e promoção de uma comunidade variada de microorganismos benéficos, melhorando as características químicas, físicas e biológicas do solo. (Universalleaf, 2021).

Além disso, as plantas de cobertura auxiliam na ciclagem de nutrientes, na redução de insetos pragas, na diminuição da população de nematoides, e no aumento da umidade do solo em períodos secos, principalmente nos meses de agosto a setembro, onde ocorre o transplante das mudas de tabaco, sendo assim, necessitando de uma boa umidade no solo para o pegamento das mudas (Martins e Marcolan, 2013).

Desta forma, o presente estudo de caso tem como objetivo avaliar a qualidade e produtividade do tabaco em áreas com três tipos de cobertura, comparando com o sistema convencional.

2 MATERIAL E MÉTODOS

O trabalho foi desenvolvido no município de Prudentópolis, região centro-sul do estado do Paraná, na localidade de Linha São Pedro, nas coordenadas 25°23'26"S e 50°54'00"W, com altitude de aproximadamente 800 m e solo predominante latossolo vermelho distrófico, apresentam cores vermelhas acentuadas devido os teores altos de óxidos de ferro (Embrapa, 2021).

Teve o seu início no dia 19 de abril, primeiramente pela subsolagem, devido ser uma área compactada pelo excesso do tráfego de maquinas, sem a subsolagem não seria possível a confecção dos camalhões, dando sequência, foi realizado a semeadura das plantas de cobertura, aveia ucraniana (*Avena sativa cv. Ucrâniana*), centeio (*Secale cereale*) e o consórcio de plantas cobertura: aveia preta (*Avena strigosa Schreb*), aveia branca (*Avena sativa L.*), nabo japonês Minowase (*Raphanus sativus L.*), devido seu sistema radicular agressivo, e centeio (*Secale cereale*), totalizando 4 campos experimentais, sendo três campos nas dimensões de 25x95 totalizando 2.375 m², juntamente com a área de testemunha no sistema convencional, totalizando 36.300 m² (Figura 1), e por fim, a confecção dos camalhões, estrutura essa que consiste em bases realizadas com hastes do tipo aiveca acoplada no trator, onde tem por objetivo criar um ambiente de cultivo com solo descompactado e facilitar a colheita manual do tabaco. O experimento encerrou no dia 30 outubro de 2025, com avaliações finais, realizando a pesagem das folhas de tabaco, para avaliar os possíveis resultados.

Figura 1. Disposição dos experimentos com plantas de cobertura, realizado no município de Prudentópolis, no estado do Paraná, em 2025.



Fonte: O autor (2025).

No dia 28 de julho foi realizado a coleta de material dos experimentos, coletando duas amostras por tratamento, divididas em coleta de folhas, coleta de raízes, altura de planta e tamanho de raiz, essas amostras foram coletadas em uma área de 1 m², com o auxílio de um gabarito, medindo 1 metro x 1 metro (1m²). Primeiramente foi realizado a medição da altura de duas plantas por tratamento, coletadas em 1 m², em seguida o tamanho de raiz de duas plantas por tratamento.

Depois de coletado as folhas e as raízes, para posteriormente determinar o teor de matéria seca, as amostras foram pesadas verde, e conseguida, trituradas, separadas em amostras de 100 g, e por fim, foi realizado o processo de secagem com o uso de um micro-ondas caseiro, repetindo 3 vezes por 10 minutos cada amostra, sendo assim, obtendo a matéria seca dos materiais.

No dia 29 de julho foi realizado o tombamento das plantas de cobertura, com o auxílio de uma barra de metal adaptada no trator, posteriormente ocorreu a dessecação com o uso do herbicida de princípio ativo a base de *glifosato*, de maneira que a dose do produto comercial era de 2,0 litros por hectare (ha), e juntamente na mistura foi utilizado dois pré emergentes recomendados para a cultura de princípio ativo *clomazona*, sendo que a dose do produto comercial era de 2,2 litros por hectare (ha) e o pré emergente com princípio ativo a base de *sulfentrazone*, onde a dose do produto comercial foi de 0,8 litros

por hectare (ha), ambos para o controle de monocotiledôneas e dicotiledôneas. A calda foi de 200 litros por hectare (ha).

Posteriormente foi realizado a adubação da área, utilizando o fertilizante mineral na base 14-16-10 (N-P-K), na dose de 700 kg por hectare (ha), Superfosfato triplo (P) na dose de 140 kg por hectare (ha) e fertilizante mineral misto (Ca-Mg-S-B), na dose de 150 kg por hectare (ha), e por fim a adubação de cobertura com o salitre (15-03-15), na dose de 250 kg por hectare (ha), aos 25 dias pós transplante das mudas.

As mudas de tabaco foram transplantadas no dia 20 de agosto de 2025, com o auxílio de uma máquina manual, a cultivar utilizada foi, o ULT-116, com elevado potencial produtivo e boa qualidade de folhas, com resistência ao Mosaico do tabaco (TMV) e moderadamente tolerante a Murcha Bacteriana. (Universal Leaf Tabacos, 2025). Dando sequência nas avaliações, no dia 15 de outubro de 2025, foi realizado a aferição da compactação de solo, com o uso do penetrômetro, onde foi realizado quatro coletas de dados por tratamento, na profundidade de 60 cm, obtendo a média por tratamento em Quilopascal-Kpa, o aparelho utilizado foi o Falker® plg-1020, para a aferição, não foi levado em consideração a umidade do solo.

A coleta dos dados no tabaco iniciou dia 30 de outubro, onde foi realizado a pesagem de 100 folhas do terço inferior por tratamento, avaliando o peso das mesmas verdes e pós o processo de cura. Para realizar essa coleta, foi através da colheita de 100 folhas do terço inferior de cada bloco, depois as amostras foram pesadas, e levadas para estufa de cura do fumo, as amostras foram separadas por meio de barbantes dentro da estufa para não misturar com as demais folhas colhidas pelo produtor, após 7 dias, período onde ocorre o processo de cura, as folhas foram retiradas da estufa e pesadas novamente, após isso, foi realizado a avaliação de massa e produtividade de cada amostra.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

A coleta dos resultados iniciou no dia 28 de julho de 2025, aproximadamente 90 dias depois da semeadura das plantas de cobertura, de modo verificou-se que o melhor resultado em relação a extração de matéria seca de raiz, foi com o centeio, onde foi de 67,5%, onde significa que o centeio possui alto teor de nutrientes, baixo percentual de água e alto teor de lignina, a qual gera uma palhada de alta qualidade, que se decompõe lentamente (FAEP, 2018).

Já nas demais amostras, com aveia ucraniana e o consórcio de plantas de cobertura, tiveram resultados inferiores em relação a matéria seca de raiz, porém o mix de cobertura superou em valores de matéria seca de parte aérea com 31,75% (Tabela 1), devido sua alta eficiência na reciclagem de nutrientes, principalmente de potássio, onde pode chegar até de 224,99 kg/ha. (RAIX, 2025).

O resultado da média de matéria seca da parte área da aveia ucraniana foi muito parecida com o centeio, normalmente a aveia preta possui um valor consideravelmente menor que o centeio, mas em compensação a aveia ucraniana possui alto potencial de perfilhamento, ciclo tardio, grande produção de massa verde e excelente qualidade bromatológica para produção animal (Gonçalves, 2023).

Tabela 1. Valores de matéria seca e matéria fresca dos experimentos com plantas de cobertura, realizado no município de Prudentópolis, no estado do Paraná, em 2025.

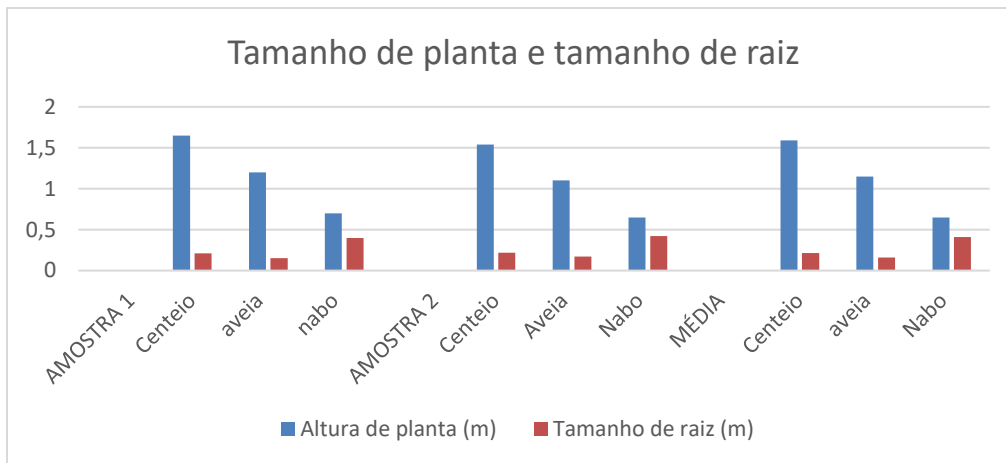
Amostras	Matéria fresca de raiz (g)	Matéria seca de raiz (%)	Matéria fresca de parte aérea (Kg)	Matéria seca de parte aérea (%)
Médias				
Centeio	278	67,5	0,634	29,25
Aveia Ucraniana	750	36,6	1,302	29,5
Consórcio	518	18,6	0,477	31,75

Fonte: O autor (2025).

Também foi realizado a medição do tamanho de planta e tamanho de raiz de duas plantas por tratamento (Gráfico 1).

Onde notou-se que o centeio teve o maior tamanho de planta com 1,59 m, mas em relação ao tamanho de raiz foi o segundo maior, onde o nabo pivotante presente no consórcio de plantas de cobertura superou, com 0,41m.

Gráfico 1. Altura de planta e tamanho de raiz dos experimentos com plantas de cobertura.



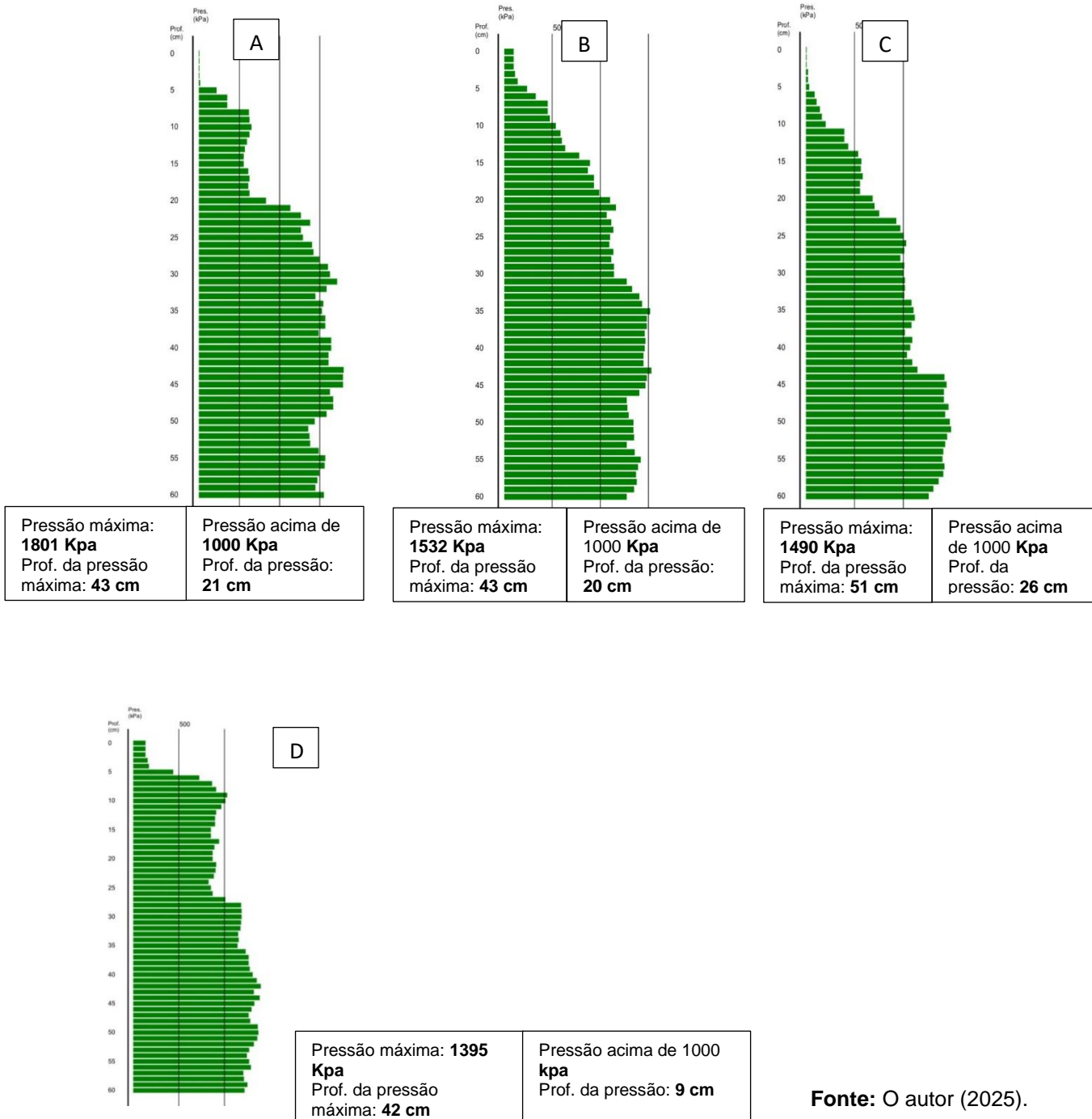
Fonte: O autor (2025)

Dando sequência nas avaliações, foi realizado a aferição da compactação de solo dos blocos, onde notou-se que a testemunha teve a menor pressão de compactação, de 1.395 kpa, devido ao revolvimento antes do processo de confecção dos camalhões, com o uso de grade aradora e subsolador, e o revolvimento frequente da técnica de amontoa durante o ciclo do tabaco com o uso de duas hastes do tipo aiveca, onde no sistema de plantio direto não é realizado essa técnica, porém a primeira camada compactada acima de 1000 kpa foi aos 9 cm, devido a compactação gerada pelo arado aiveca.

No tratamento com o consórcio de plantas de cobertura, foi obtido a segunda menor pressão de compactação, de 1490 Kpa, aos 51 cm, devido aos tubérculos do nabo, e a primeira camada compactada acima de 1000 kpa foi aos 26 cm, na área com aveia ucraniana, teve a maior pressão de compactação, de 1801 Kpa, aos 43 cm, e a primeira camada compactada acima de 1000 kpa foi aos 21 cm, e o centeio em segundo lugar, com 1530 Kpa, aos 43 cm, e a primeira compactada acima de 1000 kpa, aos 20 cm. De acordo com o tipo de solo da propriedade, os níveis de compactação de solo são toleráveis, todos abaixo de 2000 Kpa (Falker, 2009).

A pressão de compactação dos tratamentos variou de 9 a 26 cm, normalmente as raízes de tabaco necessitam de uma faixa descompactada na faixa de 17 a 20 cm, onde está presente o desenvolvimento de raízes absorventes (Universalleaf, 2021).

Gráfico 2. a) Resistência a penetração de raízes da aveia ucraniana. b) Resistência a penetração de raízes centeio, c) Resistência a penetração de raízes compactação consórcio de plantas de cobertura. d) Resistência a penetração de raízes testemunha.



Fonte: O autor (2025).

A última avaliação foi a pesagem de 100 folhas do terço inferior de cada bloco para avaliar produtividade.

Nos resultados (Tabela 2), notou-se que no bloco onde foi realizado o sistema de plantio convencional, teve a menor massa do tabaco seco, com 435 kg/ha, isso devido o revolvimento do solo na fase de formação da cultura (15 a 60 dias) para eliminação de ervas daninhas, equipamento tratorizado o qual faz o revolvimento de aproximadamente 10 cm, com isso, afetando a resistência no solo na camada superficial, onde pode ter resultado no aumento da densidade e diminuição da porosidade (Antoneli, 2017).

Tabela 2. Valores de matéria seca e matéria fresca de parte aérea do tabaco.

Amostra	Matéria fresca de parte aérea (Kg)	Matéria seca de parte aérea (Kg/ha)
Centeio	3.495	523,43
Aveia ucraniana	3.875	515,40
Consórcio	3.950	555,56
Testemunha	3.220	435,08

Fonte: O autor (2025).

No sistema de plantio direto com o consórcio de plantas de cobertura teve-se a maior massa do tabaco seco, de 555,56 Kg/ha, devido ao efeito do nabo japonês, o que ocasionou a redução da compactação e aumento da porosidade do solo.

Por último, os blocos com aveia ucraniana e centeio, obtiveram os menores resultados de massa, porém massas parecidas, no bloco com centeio 523,43 Kg/ha e no bloco com aveia kg/ha, o centeio e a aveia ucraniana, possuem alto teores de nutrientes, principalmente a aveia, inclusive muito utilizada para alimentação animal, também possuem alto teor de lignina, e uma decomposição lenta, mantendo uma palhada de cobertura por mais tempo (Gonçalves, 2023).

4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Portanto, sendo que as avaliações não foram durante todas as etapas de colheita, e todo o ciclo da cultura, já se pode observar resultados interessantes, sendo assim, umas das melhores opções de sistema de plantio, seria o plantio direto com uso do consórcio de plantas de cobertura: aveia preta (*Avena strigosa Schreb*), aveia branca (*Avena sativa L.*), nabo japonês Minowase (*Raphanus sativus L.*) e centeio (*Secale cereale*), onde foi identificado que o consórcio com diferentes de plantas de cobertura contribuem significativamente para a agregação da estrutura do solo, descompactando camadas mais profundas, favorecendo o desenvolvimento do sistema radicular do tabaco.

E fica clara a importância do uso do sistema de plantio direto, visto que gera a redução de capinas manuais, diminuição do controle de plantas daninhas, aumento da umidade do solo em períodos secos, diminuição do processo de erosivo, e conseqüentemente aumento de produtividade.

6 REFERÊNCIAS

AFUBRA. Associação dos Fumicultores Brasileiros. Safra de tabaco. 2025. Disponível em: <https://afubra.com.br/safra-de-tabaco-2024-2025-fecha-em-719-891-toneladas/>. Acesso em: 26, ago, 2025.

ANTONELI, Valdemir. **Resistência do solo em cultivo de tabaco com diferentes formas de manejo na região sudeste do Paraná.** Iniciação científica. Universidade Estadual do Centro-Oeste Campus de Irati, Paraná, 2017.

EMBRAPA, EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. 2013. Sistema de plantio direto: Plantas de cobertura. Disponível em: <https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/infoteca/bitstream/doc/1019196/1/folderplantiodireto.pdf> Acesso em: 26, ago, 2025.

EMBRAPA, EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA, 2021. Latossolos vermelhos. Disponível em: <https://www.embrapa.br/agencia-de-informacao-tecnologica/tematicas/solos-tropicais/sibcs/chave-do-sibcs/latossolos/latossolos-vermelhos> Acesso em: 26, ago, 2025.

EMBRAPA, EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. 2018. Evolução da produção de fumo. Disponível em: <https://www.alice.cnptia.embrapa.br/alice/bitstream/doc/1122677/1/Cap24-EvolucaoProducaoFumo.pdf>. Acesso em: 24, ago, 2025.

EMBRAPA. EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. 2010. Produção de forrageiras e pastagens. Disponível em: <http://www.cnpqgl.embrapa.br/sistemaproducao/15241-produ%C3%A7%C3%A3o-de-forrageiras-e-pastagens>>. Acesso em: 08, mar. 2016.

FAEP, Federação da agricultura do estado do Paraná, 2018. Centeio aparece como opção interessante para a safra inverno. Disponível em: <http://www.sistemafaep.org.br/centei-aparece-como-opcao-interessante-para-safra-de-inverno/>. Acesso em: 27, out. 2025.

FALKER, AUTOMAÇÃO AGRÍCOLA, 2009. Parâmetros para avaliação a resistência a penetração. Disponível em: <http://www.falker.com.br>, Acesso em 27, out, 2025.

FETAESC, Federação dos trabalhadores na Agricultura do Estado de Santa Catarina. 2025. Produção de fumo cresce no Sul e Santa Catarina se destaca na safra 2024/2025. Disponível em: <https://www.fetaesc.org.br/noticia/producao-de-fumo-cresce-no-sul-e-santa-catarina-se-destaca-na-safra-20242025>. Acesso em: 25, ago, 2025.

RAIX, RX 220. 2025. Disponível em:
<<http://www.raixbiosolucoes.com.br/produto/RX+220/13>. Acesso em: 28, out, 2025.

SEMENTES DE COBERTURA, Aveia Ucraniana AF1340. 2023. Orlândia, São Paulo. Disponível em: <<https://culturasdecobertura.com.br/produto/aveia-ucraniana/>. Acesso em 23, nov, 2025.

SINDITABACO. Origem do Tabaco. 2025. Disponível em:
<https://www.sinditabaco.com.br/sobre-o-setor/origem-do-tabaco/>. Acesso em: 24, ago 2025.

STRECK, Carlos. **Culturas de cobertura de verão antecedendo o plantio direto do tabaco**. Iniciação científica. Instituto Federal do Rio Grande do Sul, Bento Gonsalves, 2016.

UNIVERSAL LEAF TABACOS, Cultivares de Virgínia. **Cultivares de tabaco sementes certificadas**. Santa Cruz do Sul, Rio Grande do Sul, v. 1, p. 2, 2021.