



Sistema de Plantio Direto de Hortaliças agroecológico: uma prática produtiva, com base na conservação do solo, e seu impacto em busca de produções ecologicamente sustentáveis

Agroecological No-Tillage Vegetable System: a productive practice, based on soil conservation, and its impact in search of ecologically sustainable productions.

CHIMILOSKI, Anderson¹; LIZARELLI, Heitor F.²; OLIVEIRA, Rivaél³; LIMA, Claudia S.M.⁴; PEREIRA, Manuela F.C.S.⁵; LEANDRINI, Josimeire A.⁶

¹ Universidade Federal da Fronteira Sul, anderson.chimiloski@estudante.uffs.edu.br; ² Universidade Federal de Santa Catarina, heitor.lizarelli@outlook.com; ³ Engenheiro Agrônomo; ⁴ Universidade Federal da Fronteira Sul, claudia.lima@uffs.edu.br; ⁵ Universidade Federal da Fronteira Sul, manuela.pereira@uffs.edu.br; ⁶ Universidade Federal da Fronteira Sul, jaleandrini@uffs.edu.br

RESUMO EXPANDIDO

Eixo Temático: Manejo de Agroecossistemas

Resumo: O Sistema de Plantio Direto de Hortaliças (SPDH) surgiu no Brasil em Santa Catarina, numa tentativa conjunta entre técnicos e agricultores, como resposta à degradação do solo causado pelo constante revolvimento da terra para o encanteiramento. Demonstrando grande potencial de recuperação das áreas afetadas, o mesmo se disseminou pelo estado.

Buscando uma delimitação teórica para a região da Cantuquiriguaçu, no Paraná, instalou o experimento na Universidade Federal da Fronteira Sul. Após 3 ciclos de cultivos sob SPDH orgânico, em 2022 obtiveram-se dados sobre a biomassa das plantas de cobertura de verão, além de dados sobre a Capacidade de Retenção de água e Respiração Basal do solo, pelo método de Monteiro e Frighuetto (2000). Após uma condução em manejo agroecológico, foi possível verificar uma melhora no aspecto visual dos talhões recém incorporados à área, e uma maior resiliência nos períodos secos enfrentados durante o experimento.

Palavras-chave: hortalças; desenvolvimento; cobertura do solo;

Introdução

No Brasil, é muito comum a produção com base em princípios do Sistema de Plantio Direto (SPD), preservando a conservação da estrutura do solo contra fenômenos de erosão. Na década de 90, no entanto, técnicos-pesquisadores da região de Caçador, no estado de Santa Catarina, introduziram o Sistema de Plantio Direto de Hortaliças (SPDH) propondo uma quebra de paradigma causada pela agricultura da época, pois ainda que reduzida a ocorrência de erosões, a atividade intensiva da produção convencional, atrelada aos pacotes tecnológicos, geraram grandes concentrações de terra e consequente êxodo rural (LIMA et al., 2017). O Sistema de Plantio Convencional (SPC) se caracteriza pela recorrente mobilização do solo, uso de adubos solúveis e agrotóxicos, gerando uma cascata de problemáticas que levam à erosão e esgotamento do solo (LIZARELLI et al, 2020).



O manejo agroecológico no SPDH é uma boa estratégia para o movimento de transição, desprendendo o agricultor dos diversos custos implicados pela produção convencional, onde os insumos têm participação majoritária. No SPDH as fontes de nutrientes são sempre os preparados orgânicos, biodinâmicos, sendo um bom destino para as camas de esterco produzido pelos confinamentos animais, além é claro, das plantas de cobertura, as quais enriquecem o solo com nutrientes como potássio, nitrogênio, fósforo, enxofre, cálcio e etc. Entre 2007 e 2013, técnicos da EMBRAPA compararam um SPDH, um sistema com preparo reduzido (PPR) e um SPC. Eles encontraram uma maior taxa de acúmulo de carbono no Plantio Direto, com 62 t/ha, enquanto o SPC foi de 57 t/ha.

Neste sistema, não há revolvimento do solo, sendo permanente a cobertura vegetal, e limitando sua mobilização apenas nos sulcos de plantio, mantendo umidade e aeração adequadas para o desenvolvimento dos mais diversos organismos da fauna edáfica, desde bactérias e fungos, até insetos e outros pequenos a médios animais, possibilitando uma cadeia de funções eco-biológicas muito maior e mais abrangente que no SPC, essencial para o equilíbrio populacional no agroecossistema, reduzindo a incidência de pragas depreciadoras da produção, não extinguindo-as, mas a níveis onde não há real perda econômica. Além de proteger o solo, o SPDH pode ser uma opção mais barata para camponeses que buscam aproveitar melhor seus lotes, onerando menos seus custos de insumos externos. O objetivo deste trabalho foi avaliar a implantação, desenvolvimento, alterações e melhorias causadas pela cobertura do solo em SPDH.

Metodologia

O presente estudo com SPDH foi desenvolvido entre dezembro de 2021 e abril de 2022, na Área Experimental de Horticultura da Universidade Federal da Fronteira Sul, no campus Laranjeiras do Sul – PR, localizado sob as coordenadas 25°24'28" S 52°24', 58' W, onde tem-se um Latossolo Vermelho Distrófico (SANTOS et al., 2018) com altitude de 840 m. A área utilizada possui 324 m². Anteriormente, neste mesmo local em uma menor área cultivada, de 100 m², outros dois experimentos foram realizados, sendo dois ciclos produtivos: um para o cultivo do Gladiolo (*Gladiolus sp.*) e outro com alface (*Lactuca sativa*).

No presente trabalho, foram adicionadas duas novas áreas que anteriormente não eram utilizadas, a fim de buscar incrementar matéria orgânica e aumentar a área cultivada no local. Assim, passou-se a dividir a área em 3 talhões, sendo o Talhão 1, Talhão 2 e Talhão 3, e destes, o Talhão 2 corresponde à área anteriormente cultivada. A escolha da divisão passou características, principalmente a declividade das referidas parcelas, e a quantidade de cobertura morta presente pelo histórico de uso de uma e não uso das outras para cultivo.

O objetivo foi avaliar a produtividade das espécies cultivadas nas referidas três parcelas. O experimento avaliou a Respiração Basal do Solo (RBS) (adaptada de MONTEIRO E FRIGHETTO (2000)) e Capacidade de Retenção de Água (adaptada de ALEF (1995)), realizadas ambas em triplicatas e mais duas amostras brancas, ou seja, sem solo. Somada a avaliação da RBS e CRA foi avaliada a massa da



cobertura verde de verão, plantada na segunda quinzena de janeiro/2022, e amostradas na segunda quinzena de abril, composta por um mix entre crotalária (*Crotalaria juncea*), Milheto (*Pennisetum sp.*) e feijão de porco (*Canavalia ensiformis*) numa proporção de 1 kg: 800g: 400g, respectivamente, conforme a recomendação da Embrapa. No local houve o desenvolvimento de plantas espontâneas (P.E.) que ocorreram em simultâneo com as culturas. Ao pleno florescimento da cobertura, no início de maio, a cobertura foi acamada com rolo-faca, totalizando aproximadamente 100 dias de ciclo.

Para determinação da Biomassa (massa seca, a MS) foram coletadas as plantas em três pontos aleatórios por talhão, com quadrado de 25 cm², considerando não somente a cobertura verde, mas também as plantas espontâneas. Após o corte, foram levadas para o laboratório, separadas, identificadas e pesadas, logo após submetidas à secagem a 60 graus, por 48h, obtendo-se o valor de cada amostra por pesagem em balança de precisão, em gramas/amostra. Todas as massas das coberturas e das plantas espontâneas foram somadas de acordo com o talhão, e assim sendo denominadas como cobertura verde de cada um, e submetidas a teste de análise de variância ANOVA, com 5% de significância.

Resultados e Discussão

Os resultados das amostras para RBS revelaram um valor de 152 mg de carbono CO₂/kg/ha, o mostra um incremento quando comparado com Lizarelli et al. (2022), pode-se dizer que o mix utilizado apresentou uma incorporação melhor que a apresentada por este autor.

Os dados encontrados quando avaliado a Capacidade de Retenção de Água (CRA) nas amostras, às mesmas obtiveram média de 78,42% (tabela 01). A seguir foi obtido valor de 47,05% para 60% da CRA média, que seria a porção de água disponível para absorção pelas plantas.

Tabela 1. Dados da avaliação da Capacidade de Retenção de Água (CRA) nas amostras nos talhões 1,2 e 3 na área experimental de SPDH/ UFFS do *campus* Laranjeiras do Sul no ano de 2022.

Áreas SPDH/UFFS	CR T	60% CR
Talhão 01	76,38	45,83
Talhão 02	83,12	49,87
Talhão 03	75,76	45,45
Média Total	78,42%	47,05%

Fonte: Elaborado pelos autores, 2023.

Podemos considerar que o valor obtido no talhão 02 (central) é maior que os das laterais, o que nos levou a pergunta, esta variação foi ao acaso ou é porque às



laterais foram incorporadas mais tarde ao sistema de plantio direto, mais estudos são necessários a fim de quantificar a disponibilidade de água no solo.

As plantas encontradas na área de adubação verde foram identificadas a nível de espécie, já as plantas consideradas invasoras (ou espontâneas), em eudicotiledôneas e monocotiledôneas e adicionado os valores de massa seca pras cada uma delas (Tabela 02).

Tabela 2. Massa seca (MS) em gramas (g), por espécie, nas amostras obtidas com quadrado de 0,25 m² nos talhões 1, 2 e 3 na área experimental de SPDH/ UFFS do *campus* Laranjeiras do Sul no ano de 2022.

Nome comum	MS Talhão 1 (g)	MS Talhão 2 (g)	MS Talhão 3 (g)	MS média (g/m ²)
Milheto	20,62	455,16	1,81	636,8
Crotalária	126,61	134,49	250,40	682,0
Feijão de porco	28,40	41,11	11,25	107,7
P. E. monocotiledônea	3,82	0,76	0	6,11
P. E. eudicotiledôneas	35,54	5,46	9,58	67,4

Fonte: Elaborado pelos autores, 2023

Após teste de Tukey, as somas por talhão de todas as plantas de cobertura mais as P.E. demonstraram valor $p=0,008$, sendo recusada a hipótese das médias seriam iguais, em todos os talhões, indicando que há diferença em pelo menos uma das médias. Uma possibilidade para explicar a diferença é devido ao histórico anterior do talhão 2, o qual apresentou maior massa de cobertura. Área esta já usada desde 2020, como já relatado, enquanto os talhões 1 e 3 foram incorporados apenas para o presente trabalho, sendo anteriormente áreas de passagem.

A presença das plantas de cobertura, em geral, como observado por Xavier (2019), que cita redução da incidência das plantas espontâneas, auxilia no controle, impedindo a reposição dos bancos de sementes das invasoras, sendo a prática conhecida como controle cultural.

Se considerarmos a melhoria do solo dado levantado mas não discutido aqui, aumento na umidade, redução do número de plantas espontâneas, podemos sugerir que ao utilizarmos esta área para cultivo de olerícolas, podemos considerar redução no custo de insumos de condução deste tipo de cultura, dado constatado por Lizarelli et. al (2022), que relata a redução dos custos de produção para alface (R\$38.265,00/ha), comparado com sistemas hidropônicos estudados por Peixer et al. (2019) (R\$80.000,00/ha) e Leite et al. (2016) (R\$47.452,52/ha). Para camponeses com menor capacidade de investimento, pode ser uma alternativa interessante e mais viável para sua realidade atual. Com o tempo, as plantas de cobertura fornecerão condições cada vez melhores ao solo, livres de compactação ou plantas invasoras, e maior conforto para a cultura implantada.



Conclusões

O SPDH é uma opção interessante já que serve como promotor do aumento nos estoques de carbono do solo, bem como um possível promotor da redução das emissões de gases de efeito estufa, fazendo dele uma importante ferramenta para contribuir na mitigação das mudanças climáticas globais, e da contaminação causada por agrotóxicos direta e indiretamente, assuntos os quais são de extrema importância dentro da Agroecologia.

Sabe-se que um solo com cobertura, retém umidade, desempenha papel na redução da temperatura do solo, dos processos erosivos e da necessidade de uso de agroquímicos. Pode ser considerado uma ferramenta importante para a transição agroecológica, promotora da fauna edáfica, facilitando o desenvolvimento da biodiversidade de organismos no solo, sejam de fungos, bactérias e animais, polinizadores já que a palhada representa refúgio para alguns insetos. Ainda, enquanto movimento, o SPDH traz consigo uma cultura da criação de redes integradoras entre os agricultores, agricultoras e técnicos onde os conhecimentos são compartilhados e podem promover a inclusão dos camponeses, que passam a ser também pesquisadores em suas áreas de produção.

Além disso, pode representar um diferencial produtivo e também uma alternativa para agricultores com menor disponibilidade de crédito e investimento inicial, sendo mais viável para seus modelos de produção, e por vezes para potencializar a produção em áreas menores.

Agradecimentos

Agradecimentos à Fundação Araucária, pela concessão de bolsa ao primeiro autor, no EDITAL Nº 121/GR/UFFS/2021, PES-2021-0451. Aos técnicos da CAAEX e terceirizados da UFFS, *campus* Laranjeiras do Sul. Ainda os colegas antecessores do projeto pelos conselhos e aos ajudantes das coletas, capinas e sementeiras.

Referências bibliográficas

ALEF K. 1995. In: DIONISIO, Jair Alves; PIMENTEL, Ida Chapaval; SIGNOR, Diana **Respiração microbiana**. 2016. p. 75-77.

LEITE D.; MIGLIAVACCA, R. A.; MOREIRA, L. A.; ALBRECHT, A. J. P.; FAUSTO, D. A.. 2016. **Viabilidade econômica da implantação do sistema hidropônico para alface com recursos do PRONAF em Matão-SP**. Revista IPecege 2: 57-65.

LIZARELLI, Heitor Flores; LIMA, Cláudia Simone Madruga; LEANDRINI, Josimeire Aparecida; SANTOS, Douglas Souza dos; OLIVEIRA, Rivaél; SCHILES, Welton. **Custos de implantação e caracterização agrônômica de alface em sistema de plantio direto de hortaliças orgânico em Laranjeiras do sul, PR**

MONTEIRO R. T. R. & FRIGHETTO, R. T. S. **Determinação da umidade, pH e capacidade de retenção de água do solo**. In: FRIGHETTO RTS & VALARINI PJ (ed.). **Indicadores biológicos e bioquímicos da qualidade do solo**. Jaguariúna: Embrapa. 2000.



PEIXER R. S. et al. 2019. **Viabilidade da produção de alface hidropônica para produtores rurais no norte do estado de Mato Grosso.** Nativa–Revista de Ciências Sociais do Norte de Mato Grosso

RODRIGUES, P. 2018. **Plantio direto tem potencial para sequestrar carbono na produção de hortaliças.** Produção vegetal. EMBRAPA Hortaliças.

XAVIER, L. P. **Campesinato e agroecologia: construção de uma pesquisa-ação com o uso de adubação verde no manejo de plantas espontâneas.** 2019. Dissertação de Mestrado (PPGADR). Universidade Federal da Fronteira Sul.