

Custos de implantação de alface em sistema de plantio direto de hortaliças em Laranjeiras do Sul, Paraná

Implementation Costs of Lettuce in No-Tillage Vegetable Farming in Laranjeiras do Sul, Paraná, Brazil

Heitor Flores Lizarelli*¹; Douglas de Souza Santos¹; Anderson Chimiloski²; Matthieu Octaveus²; Claudia Simone Madruga Lima³; Josimeire Aparecida Leandrini³

¹Agrônomo, Universidade Federal da Fronteira Sul, Laranjeiras do Sul. ²Estudante de Agronomia, Universidade Federal da Fronteira Sul, Laranjeiras do Sul. ³Doutora, Universidade Federal da Fronteira Sul, Laranjeiras do Sul. *Autor correspondente: heitor.lizarelli@outlook.com

ARTIGO

Recebido: 08-12-2022
Aprovado: 21-09-2023

Palavras-chave:
Lactuca sativa L.
Agroecologia
Culturas de cobertura

Key words:
Lactuca sativa L.
Agroecology
Cover crops.

RESUMO

A produção de hortaliças no estado do Paraná advém predominantemente do sistema de plantio convencional. Uma das estratégias tecnológicas para auxiliar o produtor rural no processo de conversão para uma produção sustentável é a implementação do sistema de plantio direto de hortaliças (SPDH). A produção de hortaliças apresenta custos de investimentos elevados principalmente para insumos. O objetivo dessa pesquisa foi determinar os principais custos e coeficientes técnicos na implantação e condução de um hectare de alface produzida em SPDH em área de transição agroecológica no município de Laranjeiras do Sul/PR. O estudo foi realizado na safra agrícola 2021. A implantação e condução de um ciclo da produção de 1 ha de alface em SPDH em transição agroecológica em Laranjeiras do Sul, indicou custo total de R\$38.265,00. Os elementos mais relevantes dentro do custo total foram os insumos e as operações manuais.

ABSTRACT

The production of vegetables in the state of Paraná primarily stems from conventional farming systems. One technological strategy to assist rural producers in transitioning to sustainable production is the implementation no-till vegetable farming system. Vegetable production entails high investment costs, particularly for inputs, a major obstacle in the production system. The objective of this research was to determine the main costs and technical coefficients involved in establishing and managing a hectare of lettuce produced using the no-till vegetable farming system during the agroecological transition in Laranjeiras do Sul, Paraná. The study was conducted during the 2021 agricultural season through the installation of an experiment to validate the costs of implementing and managing the no-till vegetable farming system. The establishment and management of one production cycle of 1 hectare of lettuce using the no-till vegetable farming system in Laranjeiras do Sul indicated a total cost of US\$7.891,32. The most significant components of the total cost were inputs and manual operations.

INTRODUÇÃO

A produção de hortaliças no Estado do Paraná advém predominantemente do sistema de plantio convencional (SPC), baseado na utilização de agrotóxicos e adubos solúveis, apresentando alto custo aos produtores e riscos de contaminação do ambiente, agricultores e consumidores (COSTA et al., 2017). O SPC é caracterizado pelo modo de produção intensivo, que além da alta necessidade de insumos causa a erosão e esgotamento do solo, principalmente pelo revolvimento excessivo e ausência de cobertura (ECHER et al., 2014).

Frente a estes impactos ecológicos, a agroecologia desponta como a base para uma transição a um modelo agroalimentar mais sustentável e equitativo, essencial para garantir alimentos saudáveis e acessíveis (ALTIERI; NICHOLLS, 2021). Isso é relevante para produções de base ecológica como a agricultura orgânica, visto que enfrentamos perspectivas de declínio de áreas agricultáveis e escassez de recursos, destacando a necessidade urgente de práticas agrícolas que promovam a sustentabilidade e a resiliência. Esses fatos refletem em decisões políticas para o estímulo da produção orgânica no estado do Paraná, um dos três estados com maior número de estabelecimentos orgânicos no Brasil (MATTEI; MICHELLON, 2021).

Uma das estratégias tecnológicas para auxiliar o agricultor no processo de transição para uma produção de base ecológica é a implementação do sistema de plantio direto de hortaliças (SPDH). Esse sistema é capaz de recuperar e elevar os teores de carbono orgânico total, manter teores de matéria orgânica, Ca, Mg e aumentar mais de 50% os teores de P e K no solo, suprimir plantas espontâneas, aumentar a produção total ao decorrer dos anos e reduzir custos de produção (LOSS et al., 2015, NICHOLLS et al., 2019).

No SPDH há o estímulo para o aumento e manutenção da biodiversidade do agroecossistema, são utilizadas plantas de cobertura anteriormente à cultura de interesse econômico e a mobilização do solo se limita à linha de plantio. A cobertura do solo contribui para a redução da oscilação de temperatura, maior retenção de água e diminuição da erosão (CHEN et al., 2014). E ainda, está diretamente relacionada na redução de pragas e doenças, ressaltando o beneficiamento para a vida microbológica da camada superficial do solo (LOSS et al., 2019).

Entre as plantas de cobertura utilizadas, estão inclusas gramíneas como a aveia-preta (*Avena sativa* L.) e o azevém (*Lolium multiflorum* L.) que apresentam relação C/N elevada e produzem grande quantidade de matéria seca. Assim como leguminosas e.g. ervilhaca (*Vicia cracca* L.) e crucíferas e.g. nabo-forrageiro (*Raphanus sativus* L.), ambas com crescimento e decomposição rápida, com relação C/N inferior as anteriores e liberação de nutrientes mais acelerada (OLIVEIRA et al., 2016, ANGELETTI et al., 2018).

A hortaliça folhosa mais popular e consumida no país é a alface (*Lactuca sativa* L.), sua composição se baseia em 95% de água e apresenta baixo valor calórico, entre seus benefícios nutricionais estão a disponibilização de fibras, minerais dietéticos importantes, vitaminas e compostos bioativos (KIM et al., 2016). O cultivo de alface no verão é mais difícil principalmente pelas altas temperaturas, elevando seu custo de produção (HIRATA et al., 2014). O SPDH demonstra benefícios para a produção desta cultura, amenizando os efeitos desta estação, reduzindo a utilização de água para irrigação e insumos de alto custo para o produtor rural (LIMA et al., 2014, NICHOLLS et al., 2019).

A produção convencional de hortaliças, predominantemente realizada pela agricultura familiar no Estado do Paraná e em todo o país, enfrenta altos custos de investimento, especialmente para insumos como fertilizantes e agrotóxicos (VENDRUSCOLO et al., 2017). Assim, é crucial analisar os indicadores financeiros com base nas variáveis econômicas ligadas à implantação e condução do SPDH para identificar os principais componentes que influenciam os custos deste modo de produção de base ecológica (LIMA et al., 2009).

A recomendação adequada de um método agrícola vem a partir da consideração do maior número possível de variáveis, sendo a análise dos custos primordial (PAULINO et al., 1994). Com isso, o objetivo da presente pesquisa foi determinar os principais custos e coeficientes técnicos na implantação e condução de um hectare de alface produzida em SPDH em transição agroecológica no município de Laranjeiras do Sul/PR.

MATERIAL E MÉTODOS

O estudo foi realizado na safra agrícola 2021, através de consultas na literatura de todos os aspectos do SPDH em transição agroecológica de alface (*Lactuca sativa* L.), desde

dados técnicos como tratamentos culturais e produção. Também foram coletadas informações com pesquisadores e agricultores, além da instalação de um experimento a fim de validar o estudo.

O experimento foi realizado na área experimental de Horticultura da Universidade Federal da Fronteira Sul, campus Laranjeiras do Sul-PR, localizada a 25°24'28" S 52°24' 58" W com altitude de 840 m. Neste local, o solo é classificado como Latossolo vermelho distrófico de textura argilosa (SANTOS et al., 2018). O clima da região é classificado como (Cfb), clima temperado segundo a classificação de Köppen-Geiger (1948), com temperatura média anual entre 18 e 19°C e precipitação de 1800 a 2000 mm ano⁻¹ (CAVIGLIONE et al., 2000).

O local de realização do experimento representa uma área de 100 m², determinada para experimentação a longo prazo em SPDH. Nesse local, anteriormente a instalação desse experimento se realizou outra pesquisa, sendo o primeiro ciclo de cultivo em SPDH em transição agroecológica. Para a implantação do experimento com gladiolos, foram realizadas práticas de preparo de solo de maneira convencional. As práticas realizadas foram subsolagem, aração e gradagem realizadas duas vezes cada uma a uma profundidade de 30 cm. Em conjunto ao preparo do solo, foi realizada calagem com aplicação de 2,8 t ha⁻¹ de calcário calcítico (PRNT de 80%) (LIMA, 2021; OLIVEIRA, 2022).

O experimento de validação dos custos foi o segundo ciclo de cultivo em SPDH em transição agroecológica na área. No local do experimento foi realizado a coleta de solo (profundidade de 0-0,2 m) para verificação de acidez e fertilidade. As plantas espontâneas presentes na área foram cortadas com roçadeira lateral. Posteriormente, realizou-se a semeadura a lanço da combinação de adubos verdes com densidade de plantio de 80 kg ha⁻¹ de aveia-preta (*Avena sativa* L.) + 30 kg ha⁻¹ de azevém (*Lolium multiflorum* L.) + 80 kg ha⁻¹ de ervilhaca (*Vicia cracca* L.) + 15 kg ha⁻¹ de nabo-forrageiro (*Raphanus sativus* L.). Posteriormente, foi instalado um sistema de irrigação de gotejamento.

As plantas de cobertura se desenvolveram até apresentarem pleno florescimento. Essas foram acamadas com rolo faca e subsequentemente realizou-se o plantio manual das alfices, com plantio de 504 mudas no espaçamento de 0,40 m entre linhas e 0,35 m entre plantas.

As mudas de alface lisa utilizadas foram da cv. Regina, obtidas em viveiro convencional e submetidas a uma aplicação de calda de alho (*Allium sativum* L.) anteriormente o transplante (LEITE et al., 2016a). Essas foram caracterizadas quanto altura, diâmetro da parte aérea e comprimento de raízes com valores aproximados de 6,00 cm, 5,00 cm, 6,00 cm respectivamente. Os valores mínimos indicados pela legislação brasileira para altura da muda de alface e folhas definitivas são de 4-5 cm (MADEIRA et al., 2016).

Os tratamentos culturais necessários foram efetuados a partir da demanda e crescimento da cultura. O sistema de irrigação foi reinstalado no dia do plantio das alfices (com fita de gotejamento de 0,2 m de distância entre gotejadores para cada linha de plantio, duas para as extremidades e uma centralizada na área, totalizando 12 fitas de 25 m. Para a conexão das mangueiras foi utilizada uma mangueira de PVC e sua manutenção foi realizada quatro vezes (15, 20, 26 e 30 dias após transplante (DAT)). Foram realizadas oito adubações (4, 8, 12, 16, 20, 24, 28 e 32 DAT) com húmus comercial de minhoca (1,5% de N) diluído em água, na proporção de 1:9

(húmus:água) (ORTEGA; FERNÁNDEZ, 2007). Foi necessário realizar capina dez vezes (6, 8, 16, 17, 20, 26, 34, 35, 40 e 46 DAT) para remoção de plantas espontâneas e corte de adubos verdes remanescentes. A colheita e classificação comercial das alfaces, ambas realizadas três vezes (50 a 56 DAT).

Os coeficientes técnicos da cultura da alface foram determinados a partir do experimento. Os custos foram cotados de maneira individual para cada atividade agrônoma (insumos utilizados, operações mecanizadas e manuais) seguindo o modelo constatado por Penteado Junior et al. (2008), justamente por este método avaliar as atividades realizadas e a identificação dos gastos econômicos. Para registo e determinação dos custos, além das informações já obtidas, baseou-se em uma população de 50.400 plantas hectare⁻¹ com espaçamento de 0,40 x 0,35 m. Todos os preços foram coletados na região em real brasileiro (R\$).

Todas as informações foram direcionadas em uma planilha de cálculo com custos de implantação e condução de 1,0 ha de alfaces em SPDH em transição agroecológica, abrangendo os critérios de administração de custos: custo unitário, quantidade dos dispêndios e gastos de cada serviço realizado. Consideraram-se apenas as despesas diretas, isto é, aquelas relacionadas com a produção, não incluído os valores de remuneração da terra, os juros sobre o capital empregado e os aportes financeiros para custeio ou investimentos.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Por meio da identificação dos principais coeficientes técnicos para a implantação e condução de um hectare de alface lisa cultivar Regina no SPDH em transição agroecológica na região de Laranjeiras do Sul e do levantamento de seus custos, pode-se verificar que os coeficientes demandados são semelhantes aos que foram necessários para a produção convencional de alface consorciada com pepino japonês (*Cucumis sativus* L.) em Jaboticabal, SP, por exemplo a aquisição de mudas, mão de obra comum para colheita e pós-colheita, fertilizantes e gastos com máquinas e implementos (SILVA et al., 2008) (Tabela 1). Este resultado está relacionado com o estágio inicial da transição agroecológica do experimento, que requer tempo para re-estabilizar a capacidade produtiva e ecossistêmica do ambiente agrícola (NICHOLLS; ALTIERI, 2018). Isto é demonstrado na produção de cebola (*Allium cepa* L.) em SPDH, que ao longo dos anos é capaz de elevar o rendimento e a qualidade (em nível de classificação comercial) desta hortaliça (SOUZA et al., 2021).

Dentro dos custos relacionados à aquisição de insumos, o adubo utilizado (húmus de minhoca) foi responsável pela maior participação (39,20%) (Tabela 2). Resultados semelhantes foram observados por Rezende et al. (2005) nas culturas do rabanete (*Raphanus sativus* L.) e alface em SPC na cidade de Jaboticabal, SP. O preço elevado deste insumo deve-se por ser um

adubo orgânico de marca comercial não local. No entanto, a produção de húmus de minhoca através de resíduos locais pelo agricultor é uma possibilidade para redução deste custo (ADHIKARY, 2012).

O húmus de minhoca é uma opção viável a culturas de ciclo rápido como a alface, visto que disponibiliza nutrientes para a planta de forma rápida (ARMOND et al., 2016). Uma técnica para a incorporação deste adubo em cultivos de hortaliças folhosas como a alface, é a aplicação de húmus líquido no solo (SCHIEDECK et al., 2008). O aumento da atividade microbiológica que estimula o acúmulo de nutrientes e matéria orgânica no solo ocorre ao longo do tempo, assim, a fertirrigação com húmus foi necessária visto que a área do experimento se caracteriza como segundo ciclo de cultivos em SPDH (LOSS et al., 2015).

Os custos dos equipamentos necessários para a instalação da irrigação (moto bomba, caixa de água, fita de gotejamento, registo e conexão T) somaram o segundo maior dispêndio com insumos (29,10%), sendo a fita de gotejamento com maior participação para esses (18,21%). A alface é uma cultura exigente em água e o manejo adequado da irrigação é de suma importância, o sistema por gotejamento é recomendado pela facilidade de controlar o teor de água no solo rente a capacidade de campo (GOMES; SOUSA, 2002; KOETZ et al., 2006).

Tabela 1. Principais coeficientes técnicos envolvidos na implantação e condução de 1 ha de alface lisa em SPDH na região de Laranjeiras do Sul, Paraná.

Item	Unidade	Quantidade/ha
Insumo		
Calcário calcítico	Kg	2.800,00
Sementes azevém	Kg	30,00
Sementes aveia-preta	Kg	80,00
Sementes nabo-forrageiro	Kg	15,00
Sementes ervilhaca	Kg	80,00
Mudas alface	Un.	50.400,00
Calda de Alho	L	500,00
Húmus de minhoca	Kg	15.000,00
Moto bomba 1 CV	Un.	1,00
Caixa de água (5 mil litros)	Un.	1,00
Fita de gotejamento	M	17.000,00
Registro inicial para fita de gotejamento	Un.	1,00
Conexão T tipo triplo 1"	Un.	664,00
Operações mecanizadas e manuais*		
Roçagem	Roçadeira lateral a gasolina	1,00
Acamamento das plantas de cobertura	Trator 75 cv. 4x4 + rolo faca	1,00
Aplicação de calcário	d/h	1,00
Semeadura adubos verdes	d/h	1,00
Pulverização	d/h	1,00
Transplante de mudas	d/h	12,00
Instalação e manutenção da irrigação	d/h	5,00
Adubação	d/h	8,00
Capinas manuais	d/h	10,00
Colheita e classificação	d/h	6,00
Outros serviços		
Análise de solo	Un.	1,00

d/h: dia/homem; Un.: Unidade; M: metros; L: Litro; Kg: Kilograma.

Tabela 2. Principais custos de insumos para a implantação e condução de 1 ha de alface lisa em SPDH na região de Laranjeiras do Sul, Paraná

Insumos	Unidade	Quantidade	Preço unidade (R\$)	Preço total (R\$)	Participação (%)
Calcário calcítico	Kg	2.800,00	0,44	1.232,00	3,23
Sementes azevém	Kg	30,00	5,00	150,00	0,39
Sementes aveia-preta	Kg	80,00	5,00	400,00	1,05
Sementes nabo-forrageiro	Kg	15,00	10,00	150,00	0,39
Sementes ervilhaca	Kg	80,00	8,00	640,00	1,67
Mudas alface	Un.	50.400,00	0,09	4.536,00	11,85
Calda de Alho	L	500,00	0,50	250,00	0,65
Húmus de minhoca	Kg	15.000,00	1,00	15.000,00	39,20
Moto bomba 1 CV	Un.	1,00	1.000,00	1.000,00	2,61
Caixa água (5 mil litros)	Un.	1,00	2.500,00	2.500,00	6,53
Fita de gotejamento	M	17.000,00	0,41	6.970,00	18,21
Registro inicial para fita de gotejamento	Un.	1,00	3,00	3,00	0,01
Conexão T tipo triplo 1"	Un.	664,00	1,00	664,00	1,74
Total				33.495,00	87,53

A aquisição das mudas de alface representou uma participação significativa (11,85%), que se aproxima com a de mudas convencionais para a produção de morango (10,63%) e de tomate (12,26%) (SOUZA; GARCIA, 2013). Semelhanças entre resultados também foram observados por Gomes et al. (2019), onde a obtenção de mudas de alfaces para a produção orgânica em Naviraí, MS representou 16,03% dos custos, sendo o segundo item com maior participação.

Mesmo apresentando os requisitos mínimos de qualidade, as mudas utilizadas foram de origem convencional, sendo que na região não há o comércio formal de mudas orgânicas. Dias et al. (2015), destacam que a disponibilidade de sementes orgânicas é um dos problemas atuais da produção orgânica, fato que afeta diretamente a produção de mudas orgânicas. Zanella et al. (2019), ressaltam que a produção de mudas direcionadas ao SPDH deve estar relacionada com a saúde de plantas já no viveiro, aderindo estímulos fisiológicos a fim de prepará-las a condições de estresses abióticos, o que refletirá na saúde das plantas adultas a campo.

As sementes das plantas de cobertura somaram uma participação de 3,5%, consideravelmente baixa visto que tinham disponibilidade no mercado local. Uma prática que pode reduzir os custos com a aquisição de sementes de plantas de cobertura é o aproveitamento de plantas espontâneas que crescem no local de produção, por exemplo campim-marmelada (*Brachiaria plantaginea* Stapf) que apresenta elevada produção de biomassa (MAFRA et al., 2019).

Quando analisada as operações mecanizadas e manuais, o primeiro grupo demonstrou menor participação de custos e coeficientes técnicos (0,78%), já o segundo com maior expressão de custos e diversidade de coeficientes (11,51% de participação), enquanto o grupo outros serviços apresentou uma baixa participação nos custos (0,18%), representado pela análise de solo, essencial para a manutenção e acompanhamento de uma produção agrícola (Tabela 3). A

maior expressão das operações manuais é esperada para a olericultura, que apresenta alta demanda de mão de obra, seja pela alta produção por área, mas também pela capacidade para ser desenvolvida durante as quatro estações do ano, aliadas aos diversos coeficientes técnicos necessários presentes (KOVALSKI, 2018). Os coeficientes técnicos que representaram maiores participações nos custos das operações manuais foram o transplântio das mudas (3,14%), as capinas manuais (2,62%) e a adubação (2,09%). A mão de obra também é relatada como o componente de maior participação dos custos para a produção de outras hortaliças, como em produção orgânica de hortaliças (44,7%), morango orgânico (49,56%) e morango convencional com (29,26%), o que também demonstra um custo maior com mão de obra em sistemas de produção orgânica (DONADELLI et al., 2012; SEDIYAMA et al., 2014).

A produção de alface é realizada principalmente pela agricultura familiar (SILVA et al., 2008), que usualmente realiza a atividade de transplântio de maneira manual (com mão de obra contratada ou não), assim como na cultura da cebola (*Allium cepa* L.) em SPDH (FAYAD et al., 2018), o que corrobora com os resultados da pesquisa onde foi demonstrada a operação manual com maior participação (3,14%).

As operações mecanizadas não representaram uma participação expressiva no panorama de custos (0,78%), dentre elas a que representou maior valor foi o acamamento das plantas de cobertura (0,52%) (Tabela 3). Como o SPDH tem como característica a ausência do preparo mecânico do solo, somente quando há necessidade extrema, os custos com estas atividades são reduzidos a apenas no momento de implantação da área de cultivo (LUCIANO et al., 2010). No entanto, a operação mecanizada de manejo das plantas de cobertura se torna uma atividade de custo fixo dentro do SPDH, visto que a rotação de culturas e adubos verdes faz parte de seus princípios (FAYAD et al., 2015).

Tabela 3. Principais custos de operações mecanizadas, manuais e outros serviços para implantação e condução de 1 ha de alface lisa em SPDH na região de Laranjeiras do Sul, Paraná

Operações	Quantidade	Preço unidade (R\$)	Preço total (R\$)	Participação (%)
Mecanizadas				
Roçagem	1	100,00	100,00	0,26
Acamamento das plantas de cobertura	1	200,00	200,00	0,52
Manuais				
Aplicação de calcário	1	100,00	100,00	0,26
Semeadura adubos verdes	1	100,00	100,00	0,26
Pulverização	1	100,00	100,00	0,26
Transplântio de mudas	12	100,00	1.200,00	3,14
Instalação e manutenção da irrigação	5	100,00	500,00	1,31
Adubação	8	100,00	800,00	2,09
Capinas manuais	10	100,00	1.000,00	2,62
Colheita e classificação	6	100,00	600,00	1,57
Outros serviços				
Análise de solo	1	70,00	70,00	0,18
Total			4.770,00	12,47

O custo total para a implantação de 1 ha de alface em SPDH em transição agroecológica foi de R\$ 38.265,00 (Tabela 4). O maior valor investido (R\$ 33.495,00) foi direcionado para a aquisição dos coeficientes concentrados em insumos, com uma participação de 87,53% do total. As operações manuais demonstraram maior evidência e participação (11,51%) em comparação das mecanizadas (0,78%), com participação significativamente baixa, assim como os custos com outros insumos que apresentaram menor participação no custo total.

Tabela 4. Custos totais para a implantação e condução de 1 ha de alface lisa em SPDH na região de Laranjeiras do Sul, Paraná

Discriminação	Valor (R\$)	Participação (%)
Custos de operações mecanizadas	300,00	0,78
Custos de operações manuais	4.400,00	11,51
Custos de insumos	33.495,00	87,53
Custos de outros serviços	70,00	0,18
Total	38.265,00	

A maior participação de dispêndios para insumos é relatada também para as culturas do lúpulo (*Humulus lupulus* L.), maracujá (*Passiflora edulis* Sims), gladiolo (*Gladiolus x grandiflorus* Hort.), ameixa (*Prunus salicina* Lindl.), crambe (*Crambe abyssinica* Hochst) e physalis (*Physalis peruviana* L.) (FURLANETO et al., 2011, FAGHERAZZI et al., 2018, LIMA, 2021).

O sistema de produção estudado gerou custos inferiores à implantação de sistemas hidropônicos para alface em Matão, SP (R\$ 80.000,00) e Matupá, MT (R\$ 47.452,42) (LEITE et al., 2016, PEIXER et al., 2019), principalmente pela ausência da instalação de estruturas como estufa e bancadas. Os custos identificados foram superiores aos da produção de alface crespa em sistema de plantio direto convencional (R\$ 25.500,73) em Goiânia, GO e da produção sob adubação com biomassa vegetal na região do Sertão do Pajeú, PE (R\$

12.916,10 a 17.181,16) (VENDRUSCOLO et al., 2017, SOUZA et al., 2019).

A análise de custos pode ser estendida em estudos adjacentes, como a avaliação da viabilidade econômica do sistema de produção e a verificação de diferentes métodos de adubação e irrigação, já que foram os itens com maior dispêndio econômico. O SPDH, além do espectro econômico, é capaz de acelerar a regeneração ecológica de áreas agrícolas através da utilização eficiente de recursos naturais para a produção de alimentos. Uma das práticas que podem ser adotadas para realização deste processo é a sucessão de agroecossistemas simplificados a apenas produção de hortaliças para sistemas agroflorestais, com ocupação de dossel adequada, manejo da biomassa e do microclima, buscando produções eficientes em âmbitos econômicos e ecológicos (SIDDIQUE et al., 2019).

CONCLUSÕES

A implantação e condução de um ciclo da produção de 1 ha de alface em SPDH em transição agroecológica em Laranjeiras do Sul, indicou custo total de R\$ 38.265,00. Os insumos demonstraram-se como os elementos mais significativos dentro do custo total, entre esses o húmus de minhoca e equipamentos para irrigação com a maior participação. Nas operações mecanizadas e manuais, as que representaram maior expressão foram o acamamento das plantas de cobertura e o transplântio das mudas de alface.

REFERÊNCIAS

- ADHIKARY, S. Vermicompost, the story of organic gold: A review. *Agricultural Sciences*, 03:905-917, 2012. [10.4236/as.2012.37110](https://doi.org/10.4236/as.2012.37110).
- ALTIERI, M. A.; NICHOLLS, C. I. Do modelo agroquímico à agroecologia: a busca por sistemas alimentares saudáveis e resilientes em tempos de COVID-19. *Desenvolvimento e Meio ambiente*, v. 57, 2021.
- ANGELETTI, M. P.; SOUZA, J. L.; COSTA, H.; FAVARATO, L. F.; MUZZI, E. M.; MUNIZ, E. S.;

- LAURETT, L.; JUNIOR, J. S. Z.; GUARÇONI, A. Espécies vegetais para cobertura de solo: guia ilustrado. Vitória: INCAPER, 2018.
- ARMOND, C.; OLIVEIRA, V. C.; GONZALEZ, S. D. P.; OLIVEIRA, F. E. R.; SILVA, R. M.; LEAL, T. T. B.; REIS, A. S.; SILVA, F. Desenvolvimento inicial de plantas de abobrinha italiana cultivada com húmus de minhoca. *Horticultura Brasileira*, 34: 439-442, 2016. [10.1590/S0102-05362016003022](https://doi.org/10.1590/S0102-05362016003022).
- CAVIGLIONE, J. H.; KIIHL, L. R. B.; CARAMORI, P. H.; OLIVEIRA, D.; GALDINO, J.; BORROZINO, E.; GIACOMINI, C. C.; SONOMURA, M. G. Y.; PUGSLEY, L. Cartas climáticas do Estado do Paraná. In: Congresso e mostra de agroinformática. Ponta Grossa: InfoAgro, 2000.
- CHEN, B.; LIU, E.; TIAN, Q.; YAN, C.; ZHANG, Y. Soil nitrogen dynamics and crop residues. A review. *Agronomy for Sustainable Development*, 34: 429-442, 2014. [10.1007/s13593-014-0207-8](https://doi.org/10.1007/s13593-014-0207-8).
- COSTA, M. B. B.; SOUZA, M.; JÚNIOR, V. M.; COMIN, J. J.; LOVATO, P. E. Agroecology development in Brazil between 1970 and 2015. *Agroecology and Sustainable Food Systems*, 41: 276-295, 2017. [10.1080/21683565.2017.1285382](https://doi.org/10.1080/21683565.2017.1285382).
- OLIVEIRA, R. A.; BRUNETTO, G.; LOSS, A.; GATIBONI, L. C.; KURTZ, C.; JÚNIOR, V. M.; LOVATO, P. E.; OLIVEIRA, B. S.; SOUZA, M.; COMIN, J. J. Cover crops effects on soil chemical properties and onion yield. *Revista Brasileira de Ciência do Solo*, 40: 1-17, 2016.
- DIAS, M. A.; GUIMARÃES, G. A. M.; PILON, A. M.; MUZZI, E. M. Diagnóstico da produção de sementes orgânicas: estudo de caso do “Grupo Seriema” em Laranja da Terra, ES. *Revista de Extensão e Estudos Rurais-REVER*, 4(1): 45-55, 2015.
- DONADELLI, A.; KANO, C.; FERNANDES JUNIOR, F. Estudo de caso: análise econômica entre o custo de produção de morangos orgânico e convencional. *Pesquisa e tecnologia*, 9: 340-344, 2012.
- ECHER, M. M.; DALASTRA, G. M.; HACHMANN, T. L.; FIAMETTI, V. F. G. M.; OLIVEIRA, P. S. R. Características produtivas e qualitativas de mini abóbora em dois sistemas de cultivo. *Horticultura Brasileira*, 32: 286-291, 2014. [10.1590/S0102-05362014000300008](https://doi.org/10.1590/S0102-05362014000300008).
- FAGHERAZZI, M. M.; SANTOS, M. F. S.; SANTOS, K. V. T.; RUFATO, L. Análise de custo de implantação de lúpulo na região do planalto sul catarinense. *Revista da 15 Jornada de Pós graduação e Pesquisa*, 15: 721-730, 2018.
- FAYAD, J. A.; COMIN, J. J.; BERTOL, I. Sistema de plantio direto de hortaliças (SPDH): cultivo da moranga híbrida tetsukabuto. Florianópolis, EPAGRI: Boletim didático 114, 2015, 58p.
- FAYAD, J. A.; COMIN, J. J.; KURTZ, C.; MAFRA, Á. Sistema de plantio direto de hortaliças (SPDH): O cultivo da Cebola. Florianópolis, EPAGRI: Boletim didático 146, 2018, 78p.
- FURLANETO, F. P. B.; MARTINS, A. N.; ESPERANCINI, M. S. T.; VIDAL, A. A.; OKAMOTO, F. Custo de produção do maracujá-amarelo (*Passiflora edulis*). *Revista Brasileira de Fruticultura*, 3: 441-446, 2011. [10.1590/S0100-29452011000500058](https://doi.org/10.1590/S0100-29452011000500058).
- GOMES, M. B.; MORAIS, L. C.; MESQUITA, D. Z. Viabilidade econômica de produção de alface no município de Naviraí-MS. In: 3 Encontro Internacioanl de Gestão, Desenvolvimento e Inovação, 3(1): 1-10, 2019.
- GOMES, E. P.; SOUSA, A. P. Produtividade de alface (*Lactuca sativa* L.) em função dos valores de lâminas de água aplicados por gotejamento superficial e subsuperficial. *Irriga*, 7(1): 35-41, 2002. [10.15809/irriga.2002v7n1p35-41](https://doi.org/10.15809/irriga.2002v7n1p35-41).
- HIRATA, A. C. S.; HIRATA, E. K.; GUIMARÃES, E. K.; RÓS, A. B.; MONQUERO, P. A. Plantio direto de alface americana sobre plantas de cobertura dessecadas ou roçadas. *Bragantia*, 73(2): 178-183, 2014. [10.1590/brag.2014.024](https://doi.org/10.1590/brag.2014.024).
- Instituto Paranaense de Desenvolvimento Econômico e Social. O mercado de orgânicos no paraná: caracterização e tendências. Curitiba, 2007, 252p.
- KIM, M. J.; MOON, Y.; TOU, J. C.; MOU, B.; WATERLAND, N. L. Nutritional value, bioactive compounds and health benefits of lettuce (*Lactuca sativa* L.). *Journal of Food Composition and Analysis*, 49: 9-34, 2016. [10.1016/j.jfca.2016.03.004](https://doi.org/10.1016/j.jfca.2016.03.004).
- KOETZ, M.; COELHO, G.; COSTA, C. C.; LIMA, E. P.; SOUZA, R. J. Efeito de doses de potássio e da frequência de irrigação na produção da alface-americana em ambiente protegido. *Eng. Agric.*, 26(3): 730-737, 2006. [10.1590/S0100-69162006000300009](https://doi.org/10.1590/S0100-69162006000300009).
- KOVALSKI, P. W. Variáveis impactantes no mercado da olericultura orgânica nos municípios polos do sudoeste do Paraná. Monografia, Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Dois Vizinhos, 2018, 46p.
- LAMINE, C.; MARECHAL, G.; DAROLT, M. R. Ecological transitions within agri-food systems: a Franco-Brazilian comparison. In: 8th AESOP-Sustainable Food Planning Conference, Coventry, UK, p.10, 2017.
- LEITE, C. D.; MEIRA, A. L.; MOREIRA, V. R. R. Extrato de alho e cebola no controle de insetos. In: Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (ed.). *Fichas agroecológicas: Tecnologias apropriadas para agricultura orgânica*. Brasil, 2016, p. 25.
- LEITE, D.; MIGLIAVACCA, R. A.; MOREIRA, L. A.; ALBRECHT, A. J. P.; FAUSTO, D. A. Viabilidade econômica da implantação do sistema hidropônico para alface com recursos do PRONAF em Matão-SP. *Revista IPecege*, 2(1): 57-65, 2016. [10.22167/r.ipecege.2016.1.57](https://doi.org/10.22167/r.ipecege.2016.1.57).

- LIMA, C. E. P.; CASTRO, J. S.; MADEIRA, N. R.; FONTENELLE, M. R. Avaliação de impactos ambientais com o Ambitec-Agro: estudo de caso do Sistema de Plantio Direto de Hortaliças. Embrapa Hortaliças: Nota técnica 117, 2014, p.24.
- LIMA, G. S. Custos de implantação e condução de gladiolo no sistema de plantio direto orgânico em Laranjeiras do Sul/PR. Monografia, Universidade Federal da Fronteira Sul, Laranjeiras do Sul, 2021, 22p.
- LIMA, S. K. GALIZA, M.; VALADARES, A. A.; ALVES, F. Produção e consumo de produtos orgânicos no mundo e no Brasil. IPEA: Texto para discussão 2538, 2020, p. 52.
- LOSS, A.; BASSO, A.; OLIVEIRA, B. S.; KOUCHER, L. P.; OLIVEIRA, R. A.; KURTZ, C.; LOVATO, P. E.; CURMI, P.; BRUNETTO, G.; VEIRA, R. A.; KURTZ, C.; LOVATO, P. E.; CURMI, P.; BRUNETTO, G.; COMIN, J. J. Total organic carbon and soil aggregation under a no-tillage agroecological system and conventional tillage system for onion. *Revista Brasileira de Ciencia do Solo*, 39(4): 1212-1224, 2015. [10.1590/01000683rbc20140718](https://doi.org/10.1590/01000683rbc20140718).
- LOSS, A. GONZATTO, R.; CESCO, S.; MIMMO, T.; PII, Y.; VENTURA, B. S.; GIUMBELLI, L. D.; SOARES, C. R. F. S.; PAULA, B.; BRUNETTO, G. Rizosfera e as reações que ocorrem no seu entorno. In: FAYAD, J. A.; ALR, V.; COMIN, J. J.; MAFRA, A. L.; MARCHESI, D. R. (eds.). Sistema de plantio de hortaliças-Método de transição para um novo modo de produção. Florianópolis: Epagri, 2019, p.177-214.
- LUCIANO, R. V.; BERTOL, I.; BARBOSA, F. T.; KURTZ, C.; FAYAD, J. A. Propriedades físicas e carbono orgânico do solo sob plantio direto comparados à mata natural, num Cambissolo Háplico. *Revista de Ciências Agroveterinárias*, 9(1): 9-19, 2010.
- MADEIRA, N. R.; SILVA, P. P.; NASCIMENTO, W. M. Cuidados no transplante de mudas. In: NASCIMENTO, W. M.; PEREIRA, R. B. (eds.). Produção de mudas de hortaliças. Brasília: Embrapa, 2016, p.178-194.
- MAFRA, Á. L.; COMIN, J. J.; LANA, M. A.; BITTENCOURT, H. V. H.; LOVATO, P. E.; WILDNER, L. P. Iniciando o sistema de plantio direto de hortaliças: Adequações do solo e práticas de cultivo. In: FAYAD, J. A.; ALR, V.; COMIN, J. J.; MAFRA, A. L.; MARCHESI, D. R. (eds.). Sistema de plantio de hortaliças-Método de transição para um novo modo de produção. Florianópolis: Epagri, 2019, p. 217-230.
- MATTEI, T. F.; MICHELLON, E. Panorama da agricultura orgânica e dos agrotóxicos no Brasil: uma análise a partir dos censos 2006 e 2017. *Revista de Economia e Sociologia Rural*, v. 59, 2021.
- NICHOLLS, C. I.; ALTIERI, M. A. Pathways for the amplification of agroecology. *Agroecology and Sustainable Food Systems*, v. 42, n. 10, p. 1170-1193, 2018.
- NICHOLLS, C. I.; ALTIERI, M. A.; VAZQUEZ, L.; VENTURA, B. S.; FERREIRA, G. W.; COMIN, J. J. Sistema de plantio direto de hortaliças: princípios de transição para sistemas de produção ecológicos e redesenho de propriedades familiares. In: FAYAD, J. A.; ALR, V.; COMIN, J. J.; MAFRA, A. L.; MARCHESI, D. R. (eds.). Sistema de plantio de hortaliças-Método de transição para um novo modo de produção. Florianópolis: Epagri, 2019, p.59-66.
- PEIXER, R. S.; PONTES, F. M.; SANTIN, J. C.; SANTOS, N. B.; VILLAÇA, J. R.; CAVALLI, E. 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*, 8(2): 9, 2019.
- PAULINO, H. B.; TARSITANO, M. A. A.; HERNANDEZ, F. B. T.; BIZETTI, S. Viabilidade econômica da cultura do melão (*Cucumis melo* L.) na região de Ilha Solteira-SP. *Scientia agricola*, 51(3): 519-523, 1994. [10.1590/S0103-90161994000300025](https://doi.org/10.1590/S0103-90161994000300025).
- PENTEADO JUNIOR, J. F.; MAY-DEMIO, L. L.; MONTEIRO, L. B.; GAYER NETO, W. Apropriação e análise de custo de implantação de pomar de pessegueiro. *Scientia Agraria*, 9(1): 117, 2008.
- REZENDE, B. L. A.; FILHO, A. B. C.; FÁBIO, C.; MARTINS, M. I. E. G. Análise econômica de cultivos consorciados de alface americana x rabanete: um estudo de caso. *Horticultura Brasileira*, 23(3): 853-858, 2005. [10.1590/S0102-05362005000300033](https://doi.org/10.1590/S0102-05362005000300033).
- SANTOS, H. G.; JACOMINE, P. K. T.; ANJOS, L. H. C.; OLIVEIRA, V. A.; LUMBRERAS, J. F.; COELHO, M. R.; ALMEIDA, J. A.; FILHO, J. C. A.; OLIVEIRA, J. B.; CUNHA, T. J. F. Sistema brasileiro de classificação de solos. 5ed. Brasília: Embrapa, 2018, 356p.
- SEDIYAMA, M. A. N.; SANTOS, I. C.; LIMA, P. C. Cultivo de hortaliças no sistema orgânico. *Revista Ceres*, 61: 829-837, 2014. [10.1590/0034-737x201461000008](https://doi.org/10.1590/0034-737x201461000008).
- SCHIEDECK, G.; SCHWENGBER, J. E.; GONÇALVES, M. M.; SCHIAVON, G. A. Preparo e uso de húmus líquido: opção para adubação orgânica em hortaliças. Embrapa: Comunicado técnico 195, 2008, 4p.
- SIDDIQUE, I.; MONTEIRO, A.; AQUINO, J.; TELEGINSKI, M. Sistema de plantio direto de hortaliças em sucessão agroflorestal: recuperação produtiva de diversos benefícios socioeconômicos e ambientais. In: FAYAD, J. A.; ALR, V.; COMIN, J. J.; MAFRA, A. L.; MARCHESI, D. R. (eds.). Sistema de plantio de hortaliças-Método de transição para um novo modo de produção. Florianópolis: Epagri, 2019, p.69-86.
- SILVA, G. S.; REZENDE, B. L. A.; FILHO, A. B. C.; JÚNIOR, A. P. B.; MARTINS, M. I. E. G.; PORTO, D. R. Q. Viabilidade econômica do cultivo da alface crespa em monocultura e em consórcio com pepino. *Ciência e Agrotecnologia*, 32(5): 1516-1523, 2008. [10.1590/S1413-70542008000500024](https://doi.org/10.1590/S1413-70542008000500024).
- SILVEIRA, J. C. Sistema de plantio direto de hortaliças (SPDH): Fundamentos e estratégias para um desenvolvimento

rural sustentável. Monografia, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2007, 38p.

SOUZA, Ê. G. F.; SANTANA, F. M. S.; MARTINS, B. N. M.; LEAL, Y. H.; JÚNIOR, A. P. B.; SILVEIRA, L. M. Economic evaluation of lettuce fertilized with biomass of calotropis procera in two growing seasons. *Revista Caatinga*, 32(1): 27-40, 2019. [10.1590/1983-21252019v32n104rc](https://doi.org/10.1590/1983-21252019v32n104rc).

SOUZA, M.; JÚNIOR, V. M.; KURTZ, C.; VENTURA, B. S.; LOURENZI, C. R.; LAZZARI, C. J. R.; FERREIRA, G. W.; BRUNETTO, G.; LOSS, A.; COMIN, J. J. Soil chemical properties and yield of onion crops grown for eight years under no-tillage system with cover crops. *Soil and Tillage Research*, 208, 2021, 104897.

VENDRUSCOLO, E. P.; CAMPOS, L. F. C.; ARRUDA, E. M. Análise econômica da produção de alface crespa em cultivo sucessivo de plantas de cobertura em sistema de plantio direto. *Revista Brasileira de Ciências Agrárias*, 12(4): 458-463, 2017. [10.5039/agraria.v12i4a5478](https://doi.org/10.5039/agraria.v12i4a5478).

WILLER, H.; LERNOUD, J. *The World of Organic Agriculture Statics y Emerging Trends 2019*. Frick and Bonn, 2019, 346p.

ZANELLA, M.; PETRY, H. B.; MARCHESI, D. R. A produção de sementes e mudas. In: FAYAD, J. A.; ALR, V.; COMIN, J. J.; MAFRA, A. L.; MARCHESI, D. R. (eds.). *Sistema de plantio de hortaliças-Método de transição para um novo modo de produção*. Florianópolis: Epagri, 2019, p.241-254.