

SIMONE MARIA ALTOÉ PORTO

Adubação orgânica na produção de alface crespa (*Lutuca sativa*)
sob SPDH

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Agroecologia, Mestrado Profissional, Departamento de Agronomia, Centro de Ciências Agrárias da Universidade Estadual de Maringá, como requisito parcial para obtenção do título de Mestre em Agroecologia, na área de concentração de Produção Vegetal.

Orientador: Arney Eduardo do Amaral Ecker

Co-Orientador: Marcelo Balan

Maringá

2021

AGRADECIMENTO

A Deus, a todos os professores, mestres, doutores, amigos e familiares que me ajudaram de alguma forma na conclusão deste trabalho, em especial ao meu orientador Professor Doutor Arney Eduardo do Amaral Ecker, que sempre me apoiou nos momentos mais difíceis, e que foram diversos neste ano turbulento, e ainda a minha querida amiga de longa data Rubia Irma Sales, também ao Nilson Barnabé , Renan Uhdre , Carolina Rosseto e Marcio Evangelista, que participaram ativamente na execução desta pesquisa.

Gratidão a todos que fazem parte da minha vida. Sem vocês eu não seria tão feliz e realizada.

ADUBAÇÃO ORGANICA NA PRODUÇÃO DE ALFACE CRESPA
(Lactuca sativa) SOB SPDH

RESUMO

Esta pesquisa teve como objetivo avaliar a produtividade de alface crespa cv. Milenia adubada com diferentes doses de esterco de aves (poederias) em sistema de plantio direto de hortaliças. Utilizou-se o delineamento de blocos casualizados, dispostos em parcelas subdivididas. Os tratamentos nas parcelas constaram de plantio em sistema de preparo de solo convencional (sem cobertura) e plantio direto sobre palhada de aveia. Os tratamentos nas sub-parcelas constaram de adubação com 6 doses de esterco de galinha poedeiras (0, 10, 15, 20, 25 e 30 t ha⁻¹), dose única aplicada na semeadura do alface. Observou-se que a produção de alface não foi influenciada pelo sistema de plantio. Modelo quadrático mostrou diferença significativa observada em relação a doses de adubo orgânico. O rendimento máximo estimado da massa fresca média da parte aérea de alface foi de 184 g planta⁻¹ para a dose de 15 t ha⁻¹ de esterco. O plantio direto de alface sobre cobertura de aveia facilitou o controle de plantas invasoras e economia na irrigação.

Palavras-chave: esterco de aves, SPDH, produção de alface.

FERTILIZATION ORGANIC ACTION IN THE PRODUCTION OF LETTUCE CRESPA (*Latuca sativa*) UNDER SPDH

ABSTRACT

This research aimed to evaluate the yield of lettuce *crespa* cv. Milenia fertilized with different doses of poultry manure (poederias) in no-tillage system of vegetables. The randomized block design was used, arranged in subdivided plots. The treatments in the plots consisted of planting in a conventional soil tillage system (without cover) and no-tillage on oat straw. The treatments in the sub-plots consisted of fertilization with 6 doses of laying hen manure (0, 10, 15, 20, 25 and 30 t ha⁻¹), a single dose applied in lettuce sowing. It was observed that lettuce production was not influenced by the planting system. Quadratic model showed significant difference observed in relation to organic fertilizer doses. The estimated maximum yield of the average fresh mass of the aerial part of lettuce was 184 g plant⁻¹ for the dose of 15 t ha⁻¹ of manure. The no-tillage of lettuce on oat cover facilitated the control of invasive plants and savings in irrigation.

Keywords: poultry manure, SPDH, lettuce production.

LISTA DE TABELAS

Tabela 1: Análise de variância dos dados obtidos para a produção de alface em SPDH para dose (esterco de aves), cobertura em SPDH (sob palhada de aveia) e convencional (sem palhada) e sua interação (dose x cobertura).....6

Tabela 2 : Análise de variância dos dados obtidos para a produção de alface, para as variáveis massa fresca da parte aérea (MPFA), diâmetro a parte aérea (DPA) e diâmetro do caule (DC)7

Tabela 3: Comparação das médias de tratamentos do alface, utilizando doses de esterco de aves para as variáveis: massa fresca da parte aérea (MPFA), diâmetro a parte aérea (DPA) e diâmetro do caule (DC).....9

LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Massa fresca da parte aérea (g planta^{-1}) do alface, cv. Milena, em função da aplicação de doses de esterco de aves (poedeira).....7

Figura 2: Diâmetro médio da parte aérea (mm planta^{-1}) do alface, cv. Milena, em função da aplicação de doses de esterco de aves (poedeira).....8

Figura 3: Diâmetro médio do caule (g planta^{-1}) do alface, cv. Milena, em função da aplicação de doses de esterco de aves (poedeira).....9

Figura 4: Valor médio da massa fresca da parte aérea do alface (g planta^{-1}), cv. Milena, em função da aplicação de doses de esterco de aves (poedeira).....10

Figura 5: valor médio do diâmetro da parte aérea do alface (g planta^{-1}), cv. Milena, em função da aplicação de doses de esterco de aves (poedeira).....10

Figura 6: Valor médio do diâmetro do caule do alface (g planta^{-1}), cv. Milena, em função da aplicação de doses de esterco de aves (poedeira).....11

SUMÁRIO

RESUMO.....	I
ABSTRACT.....	II
1- INTRODUÇÃO	1
2- REVISAO DE LITERATURA	3
3- MATERIAL E MÉTODOS.....	6
4- RESULTADOS E DISCUSSÃO	8
5- CONCLUSÕES	15
6- REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS.....	16

1. INTRODUÇÃO

O Sistema de Plantio Direto de Hortaliças (SPDH), está sendo difundido como uma transição da agricultura convencional para a agroecológica, ele permite reduzir o uso de agrotóxicos e adubos altamente solúveis até eliminá-los das lavouras.

As pesquisas iniciaram em 1998 pela Epagri (SC), Embrapa (RS), e ano passado este o sistema foi utilizado pelos produtores da região, divulgado através de treinos visitas pelo IDR, nestes encontros o SPDH foi apresentado em forma de protocolo de plantio e manejo de milho como planta de cobertura e alface como cultura de interesse, com o objetivo de promover a saúde da lavoura com práticas voltadas para o conforto das plantas. Isso significa reduzir o estresse relacionado a fatores como temperatura, umidade, salinidade e PH do solo, luminosidade e ataque de pragas e doenças. Se a planta fica mais resistente, exige menos insumos para se desenvolver de forma adequada. A proteção permanente do solo com palhada, utilizando plantas de cobertura para formar biomassa é o principio do sistema, neste caso, cada hectare de horta precisa de, pelo menos, 10 toneladas de palha por ano. O revolvimento do solo é restrito à linha de plantio e, nessa área, o olericultor deve praticar rotação de culturas. Além de proteger o solo, as plantas de cobertura servem de alimento para macro e microrganismos, aumentam a concentração de matéria orgânica, reduzem o surgimento de plantas espontâneas e mantêm a umidade e a temperatura mais estáveis.

A melhoria na qualidade e na uniformidade das plantas permite reduzir as perdas na colheita. Além disso, as taxas de infiltração de água no solo chegam a ser três vezes maiores que no sistema convencional, produzindo alimentos mais seguros e a redução dos insumos significa maior lucro para o produtor.

O controle de ervas invasoras ou daninhas na produção de hortaliças é um desafio sem uso de capina ou herbicida, vários trabalhos mostraram eficiente método alternativo para controle de plantas invasoras com a substituição de herbicida pela cobertura sem afetar a produtividade da cultura principal. Plantio sobre cobertura viva torna-se também importante em regiões onde há prática de rotação ou exploração mista na produção de

grãos e forragem, utilizando plantio direto sob cultura permanente viva sem o uso de herbicida, com plantio realizado diretamente sobre a cobertura verde com a abertura de cova para adubação e plantio. Desta forma, no ponto de vista de manejo de solo, o sistema de plantio utilizado é apropriado para a agricultura orgânica, pois satisfaz as normas de certificação pelo não uso de herbicida.

Esta pesquisa teve como objetivo avaliar a produção de alface em sistema de plantio direto sobre cobertura de aveia, bem como avaliar doses crescentes de cama de esterco de aves (poedeiras) aplicadas no plantio.

2. REVISÃO DE LITERATURA

O mercado agrícola nacional é o setor de maior importância no país, produzimos diversos tipos de matéria prima e alimentos, que são exportados para diversos países.

Nossa produção tem escala e nosso produto tem qualidade, devido as técnicas empregadas, devido a pesquisa e devido aos envolvidos no setor desde a produção (no campo) até a comercialização ou beneficiamento.

As técnicas inadequadas utilizados no manejo de solo e a intensa exposição dos fatores climáticos, levam a degradação e a diminuição da fertilidade acarretando em queda de produtividade das culturas, que em condições tropical e intensivo de produção, como é o caso da olericultura, é fundamental, a proteção contra a exposição direta à chuva e ao vento de forma a minimizar a erosão (De-Polli *et al.*, 1996).

Práticas conservacionistas, utilizadas nas últimas décadas, têm garantido ganhos de produtividade, neste sentido o sistema de plantio direto (SPD) é uma forma de cultivo, onde o plantio é feito diretamente sobre os restos culturais da lavoura anterior, adubos verdes e/ou ervas espontâneas presentes na área de pousio (Tavella et al., 2010), este sistema proporciona o aumento dos teores de matéria orgânica e da diversidade da biota do solo. O sistema de plantio direto nas culturas, foi fundamental para a conservação e melhoria das características, físicas, químicas e biológicas, sem a adoção dessa pratica, muito provavelmente teríamos maior área de solos inférteis e degradados.

A principal função do sistema foi e continua sendo a conservação do solo com proteção permanente do solo com palhada, utilizando plantas de cobertura (os adubos verdes) para formar biomassa, mantendo na área de plantio os restos vegetais de culturas anteriores, geralmente utilizado para as grandes commodities agrícolas, e seu manejo sendo trabalhado de forma diferenciada dependendo do clima e tipo de solo, mas sempre focado ais limpano revolvimento mínimo do solo e na manutenção da palhada, para evitar a erosão.

O SPDH (Sistema de Plantio Direto de Hortaliças), é um sistema que além da conservação do solo e água, visa outros aspectos como: a segurança alimentar e o meio ambiente; este sistema reduz os custos de produção e facilitando o manejo das culturas; é uma forma de produção agroecológica e pode ser utilizado na conversão para a produção orgânica,

independentemente do tamanho da área.

Os produtos da horticultura é base da alimentação de crianças, idosos e doentes, um alimento produzido com qualidade e menor uso de agroquímicos, é mais seguro para todos.

Em determinadas regiões do RS e SC, geralmente com declive acentuado, há mais de 30 anos, os produtores da região, já utilizavam a palhada de culturas para proteger o solo, e facilitar o manejo das hortaliças, só assim conseguiam produzir. Hoje, o sistema de plantio direto em hortaliças ou SPDH, e difundido pelo técnicos e instituições de ensino e pesquisa.

O SPDH, teve início na nossa região, em 2019, através de treinos visita promovido pela antiga Emater, hoje IDR, e teve boa aceitação pelos produtores, no entanto devido a condições de solo e clima, o protocolo de manejo deve ser adaptado a cada região, o fator de maior importância é o de manter menos, 10 t de palha por ano. O revolvimento do solo é restrito à linha de plantio e, nessa área, o olericultor deve praticar rotação de culturas. Além de proteger o solo, as plantas de cobertura servem de alimento para macro e microrganismos, aumentam a concentração de matéria orgânica, reduzem o surgimento de plantas espontâneas e mantêm a umidade e a temperatura mais estáveis. Práticas adequadas visam promover a desenvolvimento saudável da cultura com práticas voltadas para o conforto vegetal, afim de reduzir estresse dos fatores climáticos e do solo, tais como: temperatura, umidade, salinidade e PH do solo, luminosidade e ataque de pragas e doenças. Uma lavoura sadia fica mais resistente, tem um manejo mais fácil e produz alimentos de maior qualidade nutricional.

A adoção de cobertura viva permanente consorciada com culturas econômicas de ciclo perene proporciona a melhoria das características químicas, físicas e biológicas do solo, principalmente leguminosas. O uso de leguminosas ou gramíneas herbáceas perenes como cobertura viva, além de proteger o solo dos agentes climáticos, seqüestra C, mantém ou eleva o teor de matéria orgânica do solo, mobiliza e recicla nutrientes e favorece a atividade biológica do solo (Castro *et al.*, 2004), esses fatores podem contribuir para melhorar o equilíbrio do sistema produtivo e em consequência reduzir custos de produção; do ponto de vista da fertilidade do solo, uma das maiores contribuições do uso de leguminosas é o aumento do nitrogênio disponível no sistema através da fixação

biológica de nitrogênio atmosférico através de s por meio da associação simbiótica com bactérias dos gêneros *Rhizobium* e *Bradyrhizobium* . O controle de ervas invasoras ou daninhas na produção de hortaliças é ainda um desafio.

Com o aumento da população mundial, houve também aumento da necessidade de produção de alimentos in natura e processados, o que acarretou no aumento dos impactos ambientais, sociais e econômicos, essa demanda não levou em consideração a sustentabilidade do sistema produtivo, que fortaleceu alguns setores mas provocou dificuldades para outros. na tentativa de minimizar esses efeitos negativos e danos provocados por manejos e técnicas insustentáveis, a agroecologia vem como abordagem científica para introduzir sistemas de produção sustentáveis (FARIA, 2014).

O Brasil é um dos maiores produtores de proteína animal, e a avicultura líder das exportações (ABPA, 2020), nesta cadeia a alta geração de dejetos e resíduos agroindustriais, sendo que os esterco, podem ser utilizados como fertilizantes na agricultura (OVIEDO-RONDOÓN, 2008), puro ou em misturas com outros fontes de fertilizantes, esse uso seguro atribui sustentabilidade a cadeia produtiva, uma vez que promove reciclagem de nutrientes que serão extraídos pelas culturas através da adubação e esses vegetais serão posteriormente utilizados para a alimentar as aves, e ainda se torna um alternativa viável economicamente , pois contribui para a redução do uso de fontes não renováveis na fertilização (CHAGAS et al., 2007), fator este mais sustentável.

O alface é uma das hortaliças, de maior consumo na região, seu ciclo é curto, porem de elevada exigência nutricional, necessitando de incorporação de fontes matéria orgânica (YURI et al., 2016).

A produção intensiva necessita de se pensar em novas estratégias que tornem o processo mais sustentável (Caporal,2009), desta forma, a adoção do sistema de plantio direto em hortaliças (SPDH), para ambos os sistemas (convencional ou agroecológico) é apropriado. O objetivo desse trabalho foi avaliar doses de esterco de aves (poedeiras) na produtividade do alface em sistema de plantio direto.

3. MATERIAL E MÉTODOS

O trabalho foi realizado na área experimental da Uningá, localizada no município de Maringá, , situada a 23° 25' S e 51° 56' O e a 596 m de altitude. O experimento foi instalado em solo argiloso (Nitossolo Vermelho Eutrófico), no período de maio a setembro de 2020, utilizando aveia branca como planta de cobertura (inverno) em seguida as mudas de cressa cultivar Milenia.

A análise química do solo na camada de 0-20 cm, apresentou: pH em água = 6,1; $Al^{+++} = 0,0$; $Ca^{++} = 7,76 \text{ cmol}_c \text{ dm}^{-3}$; $Mg^{++} = 2,2 \text{ cmol}_c \text{ dm}^{-3}$; $K^+ = 0,78 \text{ cmol}_c \text{ dm}^{-3}$; $P = 6,53 \text{ mg dm}^{-3}$; $C = 13,7 \text{ g dm}^{-3}$.

O delineamento experimental foi de blocos ao acaso dispostos em parcelas sub-divididas, com quatro repetições. Cada bloco apresentava área de 14,40 m² e a sub-parcela 1,20 m². A área total do experimento foi de aproximadamente 60 m², foi avaliado dois sistemas de plantio de alface: convencional (sem cobertura) e plantio direto (sob a palhada de aveia branca), os tratamentos ainda constaram da adubação com doses de cama de aves (poedeira) no plantio do alface (0; 10; 15, 20, 25 e 30 t ha⁻¹).

A aveia branca foi semeada em maio sob canteiros, sem adubação corretiva, foi feita apenas adubação em cobertura com ureia (45 % N) na dose de 80 kg há⁻¹ de N, a aveia teve bom desenvolvimento vegetativo, após 70 dias em estágio de grão leitoso foi cortada com facão a 5 cm de altura e deixada sob os canteiros (plantio direto), os canteiros com tratamentos em plantio convencional foi feita a limpeza dos canteiro sendo retirada todas as plantas e invasoras com enxada manual.

O plantio das mudas de alface, foi feito em todos os tratamentos utilizando plantadeira manual, as mudas estavam com média de cinco folhas, utilizou-se o espaçamento 0,30 x 0,30 m entre plantas, cada bloco era constituída de 16 plantas, sendo 4 centrais e 12 na bordadura.

A irrigação foi feita utilizando sistema de aspersão, conforme necessidade e regime de precipitação local, tivemos apenas uma chuva no período.

A esterco foi aplicado sob os canteiros, de acordo com o sorteio dos tratamentos, e em seguida foi transplantada as mudas de alface crespa, cv Milena.

A adubação de cobertura foi feita após 15 dias do plantio utilizando 2 g/ml de fertilizante mineral 20-20-20 (Piters) juntamente com 2 ml de Engeo para controle de formiga, com bomba costal ao nível de 10 litros.

A colheita e a avaliação foram feitas após 50 dias do plantio, utilizando apenas as 4 plantas centrais de cada canteiro, sendo o alface colhido a planta toda (cabeça e raiz), colocada em sacos plástico com identificação, e levado ao laboratório para a avaliação. Foi utilizado balança digital para avaliar a MFPA (massa fresca da parte aérea), paquímetro para avaliar o DCPA (diâmetro do caule da parte aérea) e DCR (diâmetro do caule da raiz).

Os dados obtidos foram submetidos à análise de variância, aplicando-se o teste de análise de regressão, através do programa estatístico "Sisvar".

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Após avaliação dos dados referentes as variáveis, massa fresca da parte aérea (MPFA), do diâmetro do caule (DCPA) e do diâmetro do caule da raiz (DCR), a análise estatística demonstrou que a adubação com esterco de aves foi significativa para a produção de alface; porém os sistemas de preparo de solo (direto ou convencional) e a interação entre os sistemas de preparo e a dose de esterco não foram significativo para a produção de alface, uma vez que todos os tratamentos foram similares, Ferreira *et al.* (2009) também não verificaram diferenças na produção de massa fresca total de alface cultivada em plantio direto e solo descoberto. Abaixo a tabela 1 mostra os valores da análise de variância e sua significância a 5% de probabilidade.

Tabela 1: Análise de variância dos dados obtidos para a produção de alface em SPDH para dose (esterco de aves), cobertura em SPDH (sob palhada de aveia) e convencional (sem palhada) e sua interação (dose x cobertura).

CV	GL	P _{valor}
DOSE	5	0,0221*
COBERTURA	1	0,2298 ^{ns}
DOSE X COBERTURA	5	0,2920 ^{ns}
CV	38,74	
MEDIA	159,19	

* significativo para $p < 0,05$ e ns não significativo $p > 0,05$

A adubação orgânica utilizando esterco de aves interferiu na produtividade do alface, conforme tabela 2, apresenta o desdobramento da análise estatística através do teste de regressão dos valores médios das variáveis analisada.

Tabela 2 : Análise de variância dos dados obtidos para a produção de alface, para as variáveis massa fresca da parte aérea (MPFA), diâmetro a parte aérea (DPA) e diâmetro do caule (DC) .

CV	GL	MPFA	P valor	
			DPA	DC
Blocos	3	-	-	-
DOSE	5	0,0221*	0,003*	0,0076*
RL	1	0,083*	0,000*	0,003*
RQ	1	0,023*	0,002*	0,009*
RC	1	0,288 ^{ns}	0,366 ^{ns}	0,466 ^{ns}
CV	2	0,741 ^{ns}	0,557 ^{ns}	0,900 ^{ns}
DR	33			

* significativo para $p < 0,05$ e ^{ns} não significativo $p > 0,05$

Com base nos dados apresentados na tabela 2, as doses de esterco foram significativas para as variáveis analisadas e o modelo de regressão quadrático, é o que melhor representa a equação, o que concorda com o trabalho de Oliveira et al. (2006), que utilizando doses de esterco também encontrou resposta na equação quadrática para todas as variáveis estudadas.

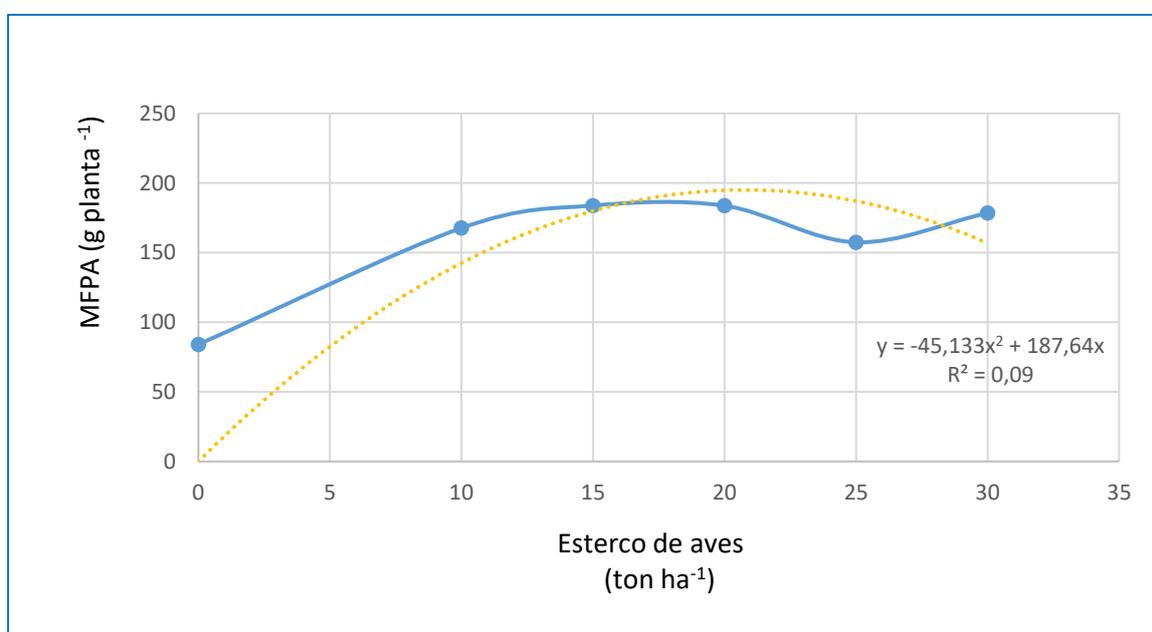


Figura 1: Massa fresca da parte aérea (g planta⁻¹) do alface, cv. Milena, em função da aplicação de doses de esterco de aves (poedeira).

O peso médio da massa fresca da parte aérea (MFPA) ou cabeça de alface aumentou em função das doses crescentes do esterco de aves no plantio do alface, independente do sistema de plantio. O rendimento máximo estimado pelo modelo de regressão foi de 183,87 g planta⁻¹ de alface fresca, sendo o rendimento máximo obtido com a dose de 15,0 t ha⁻¹ (Figura 2). Não houve efeito significativo ($p \leq 0,05$) quanto ao peso médio das cabeças de alface em relação ao sistema de plantio (convencional ou direto) .

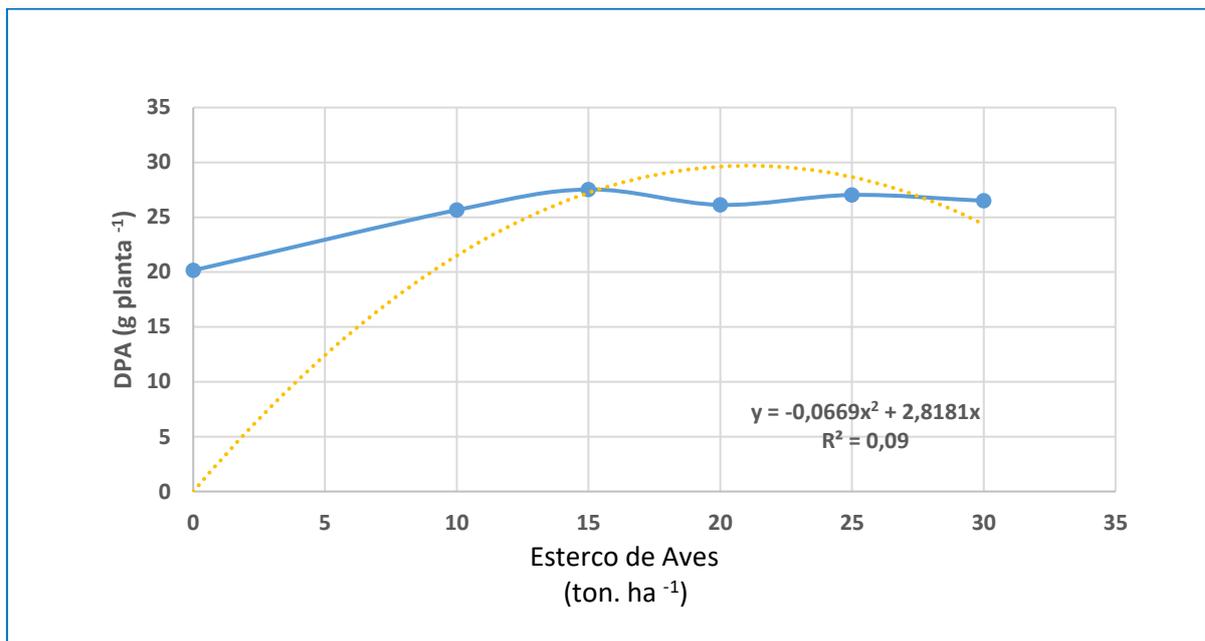


Figura 2: Diâmetro médio da parte aérea (mm planta⁻¹) do alface, cv. Milena, em função da aplicação de doses de esterco de aves (poedeira).

O maior diâmetro de caule da parte aérea (DPA) estimado pelo modelo de regressão foi de 27,53 cm, sendo o maior diâmetro obtido com a dose de 15 t ha⁻¹. Não houve efeito significativo no diâmetro do caule do alface em relação ao sistema de plantio (convencional ou direto).

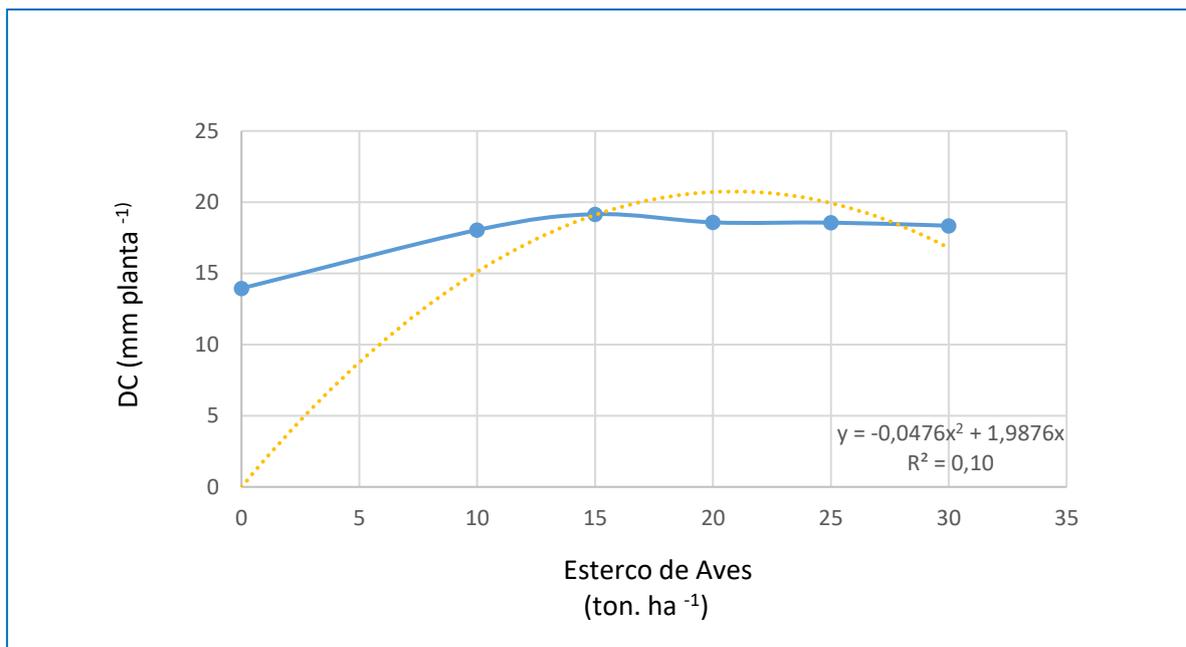


Figura 3: Diâmetro médio do caule (g planta⁻¹) do alface, cv. Milena, em função da aplicação de doses de esterco de aves (poedeira).

O diâmetro do caule aumentou em função das doses crescentes do esterco de aves no plantio do alface, independente do sistema de plantio. O rendimento máximo estimado pelo modelo de regressão foi de 19,155 mm, sendo o diâmetro de caule máximo obtido com a dose de 15,0 t há⁻¹. Não houve efeito significativo ($p \leq 0,05$) quanto ao peso médio das cabeças de alface em relação ao sistema de plantio (convencional ou direto) (figura 3).

Tabela 3: Comparação das medias de tratamentos do alface, utilizando doses de esterco de aves para as variáveis: massa fresca da parte aérea (MPFA), diâmetro a parte aérea (DPA) e diâmetro do caule (DC).

Dose de esterco (ton ha ⁻¹)	MPFA (g planta ⁻¹)	DPA (mm planta ⁻¹)	DC (mm planta ⁻¹)
0	84,085	20,156	13,946
10	167,686	25,656	18,046
15	183,817	27,531	19,155
20	183,686	26,125	18,581
25	157,442	27,031	18,565
30	178,432	26,500	18,347

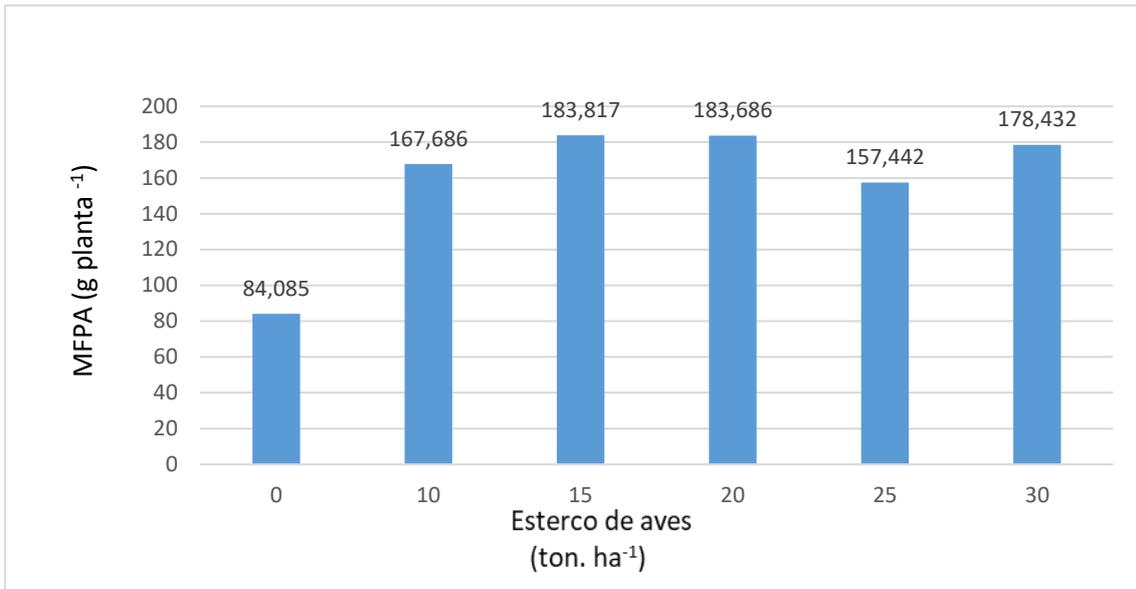


Figura 4: Valor médio da massa fresca da parte aérea do alface (g planta⁻¹), cv. Milena, em função da aplicação de doses de esterco de aves (poedeira).

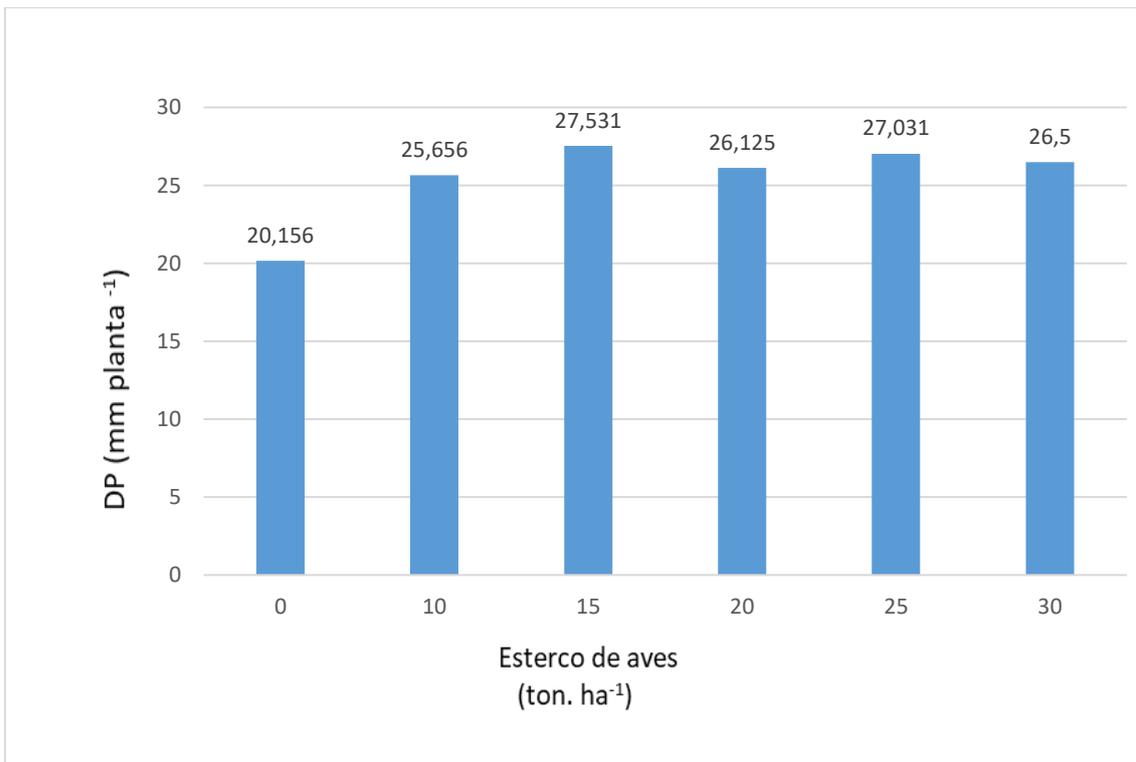


Figura 5: valor médio do diâmetro da parte aérea do alface (g planta⁻¹), cv. Milena, em função da aplicação de doses de esterco de aves (poedeira).

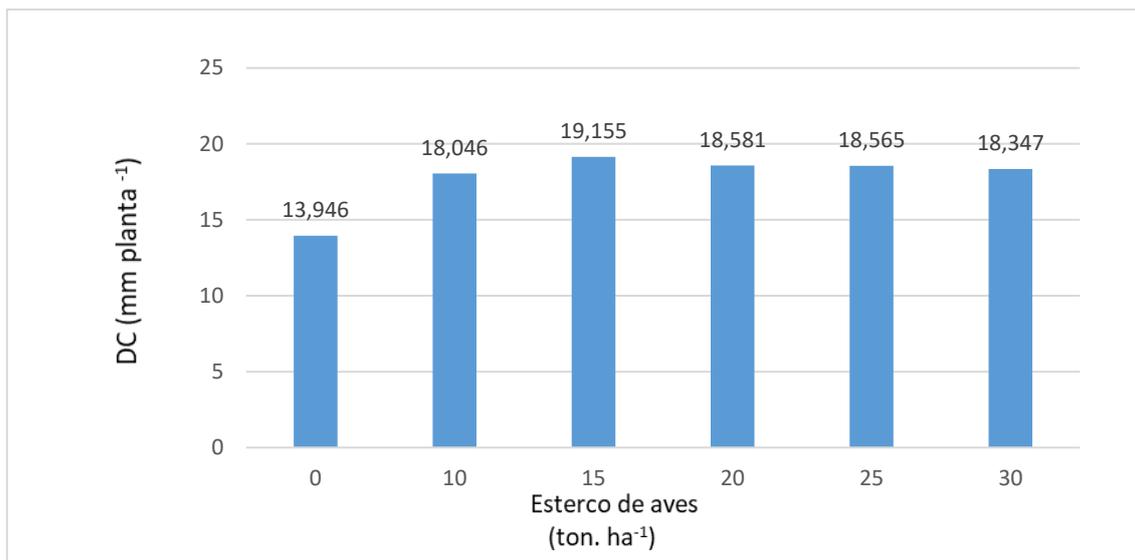


Figura 6: Valor médio do diâmetro do caule do alface (g planta⁻¹), cv. Milena, em função da aplicação de doses de esterco de aves (poedeira).

Em todas as variáveis analisadas, apresentadas na tabela 3, a produção de alface teve melhores médias na dose de 15 t ha⁻¹, independente do sistema de cobertura do solo. Vários trabalhos demonstram que a adoção do sistema de plantio direto, nos primeiros anos, não aumenta a produtividade das culturas, e em alguns casos até diminui, provavelmente em função da competição por água e nutrientes pelo sistema radicular da planta associada, conforme encontrado para a cultura do milho por Liedgens *et al.* (2004^a), no entanto com o passar dos anos, é claro que a ciclagem de nutrientes favorece o desenvolvimento das plantas e conseqüente aumento de produtividade, este fato se a partir do terceiro ano de sucessão. No entanto deste o início o uso de cobertura viva resolve diversos problemas ambientais associados com o cultivo convencional.

Nesta pesquisa, foi demonstrado que o esterco de aves é importante na produção de alface, sendo que todas as doses produziram acima que o tratamento testemunha, sem adubo, independente do sistema de cobertura do solo.

A irrigação adequada bem como doses adequadas de adubos orgânicos podem ser parte da explicação, além de eventual adequação dos sistemas radiculares das plantas envolvidas, pois este aspecto demonstra-se importante na minimização da competição entre as plantas companheiras.

O controle de ervas invasoras ou daninhas na produção de hortaliças é um desafio, embora a área estudada apresentou ervas invasoras, não foi feito nenhum tipo de controle.

O desenvolvimento vegetativo e as características comerciais do alface se mantiveram em todos os tratamentos, com exceção dos tratamentos sem adubo (testemunha), no entanto o manejo e os custos foram reduzidos.

5. CONCLUSÕES:

A adubação orgânica com esterco de aves (poedeira), aplicada no plantio do alface, proporciona aumento de produtividade para a cultura do alface, e a dose recomendada é de 15 t ha⁻¹.

O sistema de plantio direto de hortaliças, pode ser utilizado para a produção de alface, melhora as características do solo e reduz o custo de produção.

O sistema de plantio direto em hortaliças reduziu a quantidade de plantas invasoras e o uso de agroquímicos, dessa forma facilitou o manejo.

A palhada da aveia manteve a umidade e a temperatura do solo.

LITERATURA CITADA

ABPA- Associação Brasileira de Proteína Animal. 2020 Relatório Anual. Disponível em: <http://abpa-br.com.br/storage/files/relatorio-anual-2020.pdf>.

CASTRO CM; ALVES BJR; ALMEIDA DL; RIBEIRO RLD. 2004. Adubação verde como fonte de nitrogênio para a cultura da berinjela em sistema orgânico. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, Brasília 39: 779-785.

CHAGAS, E., ARAUJO, A. P., TEIXEIRA, M. G., et al. Decomposição e liberação de nitrogênio, fósforo e potássio de resíduos da cultura do feijoeiro. *Revista Brasileira de Ciência do Solo*, v. 31, n.4, p. 723-729, 2007. Disponível em : <https://www.alice.cnptia.embrapa.br/alice/bitstream/doc/629652/1/Decomposicaoeliberacaodenitrogeniofosforoepotassioderesiduosdaculturadofeijoeiro.pdf>.

FARIA, L. M. S. Aspectos gerais da Agroecologia no Brasil. *Revista Agrogeoambiental*, 2014;6(2):101-112. Disponível em: <http://2001.131.173.22/index.php/Agrogeoambiental/article/view/556/573>.

DE-POLLI H; GUERRA JGM; ALMEIDA DL; FRANCO AA. 1996. Adubação verde: Parâmetros para avaliação de sua eficiência. In: CASTRO FILHO C; MUZILLI O (Ed.). *Manejo Integrado de Solos em Microbacias Hidrográficas*. Londrina: IAPAR/SBCS, p. 225-242. <https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/CNPAB-2010/32095/1/doc174.pdf>

FAYAD, J.A; ARL, V.; COMIN, J.J.; MAFRA, A.L.; MARCHESI, D. R. Sistema de Plantio Direto de Hortaliças. Epagri: Florianópolis, 2019. 426 p. file:///C:/Users/Usu%C3%A1rio/Downloads/DOC_44334.pdf

FARIA CMB; SOARES JM; LEÃO PCS. 2004. Adubação verde com leguminosas em videira no submédio São Francisco. *Revista Brasileira de Ciência do Solo*, Viçosa 28: 641-648. <https://pt.scribd.com/document/87380596/Artigo-Agraria-Sorgo-Adubos-Verdes>

OVIDO-RONDÓN, E. O. Tecnologias para mitigar o impacto ambiental da produção de frangos de corte. *Revista brasileira de Zootecnia*, v.37, p. 239-252, 2008. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/rbz/v37nspe/a28v37nsp.pdf>.

TAVELLA, L. B. et al. Cultivo orgânico de coentro em plantio direto utilizando cobertura viva e morta adubado com composto. *Rev. Ciências Agrônômicas*, Fortaleza, v. 41, n p.614-618, 2010. <https://www.scielo.br/pdf/aa/v40n3/24.pdf>

TRANI PE; RAIJ B. 1996. Hortaliças, In: RAIJ B; CANTARELLA H; QUAGGIO JA; FURLANI AMC. *Recomendações de Adubação e Calagem para o Estado de São Paulo*. 2.ed. Campinas: IAC, 285 p. (IAC. Boletim técnico, 100). <http://www.iac.sp.gov.br/publicacoes/boletim100.php>

YURI, J. E., MOTA, J. H., RESENDE, G. M., et al. Nutrição e adubação da cultura do alface. In: PRADO, R. M., CECILIO FILHO, A. B. Nutrição e adubação de hortaliças. Jaboticabal: FCAV/CAPES, p.559-577, 2016. Disponível em: <https://www.embrapa.br/busca-de-publicacoes/-/publicação/1044447/nutrição-e-adubacao-da-cultura-da-alface>