



# I WORKSHOP DE HORTICULTURA NO SEMIÁRIDO & VIII SEMANA DE AGRONOMIA 02 a 06 de setembro de 2024

## Influência dos sistemas consorciados na temperatura do solo e seus efeitos no crescimento e desenvolvimento da couve

Rodolfo Rodrigo de Almeida LACERDA<sup>1</sup>; Caciara Cavalcanti COSTA<sup>2</sup>; Odair Honorato de OLIVEIRA<sup>3</sup>, Anielson dos Santos SOUSA<sup>3</sup>, Ivislanne de Sousa Queiroga LACERDA<sup>5</sup>; Leandro de Pádua SOUZA<sup>6</sup>

<sup>1</sup>Faculdades Integradas do Ceará; <sup>2</sup>Universidade Federal de Campina Grande, rodolfo-lacerda@hotmail.com

**RESUMO** - No sertão paraibano, a agricultura enfrenta desafios significativos devido às condições climáticas e à necessidade de otimizar o uso dos recursos naturais. Com isso, a adoção de práticas agrícolas que melhorem a qualidade dos produtos, preservem os recursos naturais e aumentem a rentabilidade das culturas se torna crucial. A consorciação de culturas se apresenta como estratégia para atender a essas exigências e superar os desafios da região. Desta forma, a presente pesquisa teve como objetivo avaliar a influência dos sistemas consorciados na temperatura do solo e seus efeitos no crescimento e desenvolvimento da couve no Semiárido paraibano. O experimento foi conduzido na Universidade Federal de Campina Grande, em Pombal-PB. O delineamento experimental foi composto por 8 tratamentos correspondendo a quatro policultivos, três consórcios e um monocultivo, distribuídos em delineamento de blocos ao acaso, com quatro repetições. Foram avaliadas temperatura externa e interna do solo, número de folhas, diâmetro do caule, altura de planta, massa fresca e seca da parte aérea e da raiz, área foliar, produtividade e uso eficiente do solo. A couve foi beneficiada ao se consorciar com o coentro em relação ao ganho com altura da planta, massa fresca e área foliar. A temperatura do solo influenciou o desenvolvimento do sistema radicular da couve.

**PALAVRAS-CHAVE** - *Brassica oleracea* var. *acephala*; produtividade; uso eficiente da terra.

### INTRODUÇÃO

As práticas agrícolas no sertão paraibano enfrentam desafios significativos devido às condições climáticas adversas e à necessidade de otimização do uso dos recursos naturais disponíveis. A monocultura, amplamente adotada na região, apresenta riscos significativos, como a degradação do solo, redução da eficiência produtiva e maior vulnerabilidade a pragas e doenças. No cultivo de hortaliças, esses impactos são ainda mais acentuados, resultando em esgotamento de nutrientes, dependência de insumos químicos e perda de biodiversidade, comprometendo a sustentabilidade do agroecossistema. (HATA, 2019).

Em contraste, a associação de plantas é uma técnica que contribui com a melhoria da eficiência do uso da terra e maximiza o uso de recursos ambientais, além de propiciar maior equilíbrio ecológico (KOEFFENDER et al., 2016).

Investigar a viabilidade e os benefícios desses sistemas consorciados é essencial para desenvolver práticas agrícolas mais sustentáveis e produtivas, especialmente em regiões com condições climáticas adversas como o sertão paraibano.

Neste sentido, objetivou-se avaliar o efeito dos sistemas consorciados de couve, coentro, alface e cebolinha na temperatura do solo e no uso eficiente da terra no Sertão Paraibano.

### MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi realizado em condições de campo, na Universidade Federal de Campina Grande (UFCG), localizado no Município de Pombal – PB. O solo da área experimental foi classificado como Argissolo Vermelho Distrófico (EMBRAPA, 2006). Foi realizada a amostragem de solo na profundidade 0-20 cm, e os resultados estão dispostos na Tabela 1.

Tabela 1. Caracterização química e física do solo da área experimental antes da instalação do experimento.

Safrá	pH (H <sub>2</sub> O)	MO g kg <sup>-1</sup>	P <sup>1</sup>		K <sup>+</sup> ----- mg dm <sup>-3</sup> -----	S-SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>	Ca <sup>2+</sup>	Mg <sup>2+</sup>	Al <sup>3+</sup>	(H+Al)	Areia	Silte	Argila
			----- cmolc dm <sup>-3</sup> -----										
S1	8,00	-	6,75	68,00		0,76	0,38	0,0	0,0	787	97	116	

<sup>1</sup>Extrator Melich 1; pH: potencial hidrogeniônico; MO: matéria orgânica; H+Al: acidez potencial.

A adubação foi feita com base na análise do solo da área experimental seguindo a recomendação de Cavalcanti et al. (2008) em que para os bicultivos e policultivos realizou-se a adubação de plantio com a prescrição para a couve considerando-a como a cultura principal. Utilizaram-se 40 kg ha<sup>-1</sup> de nitrogênio, 40 kg ha<sup>-1</sup> de P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> e 40 kg ha<sup>-1</sup> de K<sub>2</sub>O. As adubações de cobertura foram realizadas separadamente, para cada cultura, independente do sistema de cultivo.

A adubação de plantio foi incorporada ao solo na área total da parcela e a adubação de cobertura foi feita ao redor das covas para a couve, alface e cebolinha; para o coentro foi em sulcos paralelos aos de cultivo abertos manualmente. O fósforo e o potássio foram aplicados no plantio, antes da instalação das culturas.

O delineamento experimental foi em blocos ao acaso, com quatro repetições constituídos de 11 tratamentos (Tabela 2) compostos pela combinação das culturas: couve (cultura principal), coentro, alface e cebolinha, correspondendo a quatro policultivos, três bicultivos e quatro monocultivos, totalizando 44 unidades experimentais (parcelas).

**Tabela 2. Sistema de cultivo (tratamentos) da couve, coentro, alface e cebolinha, em campo aberto.**

Tratamentos	Sistema de cultivo
T1	Policultivo da Couve, coentro, alface e cebolinha (C, Co, A e Ce)
T2	Policultivo da Couve, coentro e alface (C, Co e A)
T3	Policultivo da Couve, alface e cebolinha (C, A e Ce)
T4	Policultivo da Couve, coentro e cebolinha (C, Co e Ce)
T5	Bicultivo da Couve e coentro (C e Co)
T6	Bicultivo da Couve e alface (C e A)
T7	Bicultivo da Couve e cebolinha (P e Ce)
T8	Monocultivo da Couve(P)

A irrigação foi realizada pelo sistema de microaspersão, com vazão de 40 L h<sup>-1</sup> e alcance radial de 2,5 m; que foram distribuídos ao longo dos canteiros com a equidistância de 1,50 m entre eles.

Foram realizadas cinco colheitas semanais na cultura da couve; a primeira 35 dias após o transplantio, consideraram-se folhas maiores que 8 cm.

Foram mensuradas as seguintes características: número de folhas obtido pelo somatório em ambas as colheitas, altura da planta, diâmetro do caule, área foliar através da leitura da dimensão do limbo com o medidor portátil (ADC Am 250 Biocientific Ltda.), massa fresca e seca da parte aérea, massa fresca da raiz e volume da raiz e produtividade considerando área efetiva do canteiro (3,00 m<sup>2</sup>) depois se estimou a produtividade para 1 hectare considerando-se como útil 75% da área efetiva (7.500 m<sup>2</sup>).

Os dados obtidos foram submetidos à análise da variância pelo teste F e quando verificada significância a 1 % ou 5 % de probabilidade realizou-se o teste de Tukey ( $p \leq 5\%$ ) para separação das médias. Todos os procedimentos para a análise estatísticos foram realizados com o auxílio do programa Computer Statistical Analysis System (SISVAR) (FERREIRA, 2011).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Para a temperatura do solo observou-se que os tratamentos T1, T2, T3, T4, T5 e T6, que proporcionaram maior cobertura ao solo, foram os que promoveram temperaturas mais amenas em relação aos tratamentos com menores coberturas e, conseqüentemente, maior temperatura, devido à maior incidência direta de radiação solar na superfície do solo. Nos policultivos, a temperatura máxima externa atingiu 34,6 °C (T4) enquanto no monocultivo (T8) chegou a 38,8 °C; na temperatura interna do solo no policultivo com quatro culturas (T1) foi registrada temperatura de 27,47 °C e no bicultivo couve e cebolinha temperatura interna de 36,4, em virtude do baixo potencial de sombreamento por parte da cebolinha (Tabela 3).

A altura média de planta no bicultivo da couve (T5) foi a maior (35,37 cm), diferindo estatisticamente apenas do bicultivo da couve (T7) que obteve a menor média de 28,82 cm (Tabela 3). É provável que a rala arquitetura da cebolinha ou a ausência de uma cultura intercalada no monocultivo tenha proporcionado alta temperatura interna e externa do solo afetado indiretamente esta característica tendo em vista que temperaturas do solo diminuem a eficiência da raiz, no que diz respeito à absorção de água e nutrientes. Os trabalhos de Silva et al. (2013) e Nespoli et al. (2013) com sistemas de cultivos variados de brócolis evidenciaram a importância da melhoria nas condições de cultivo, sobretudo na temperatura.

Tabela 3. Altura de planta, massa fresca e seca da planta e raiz e volume da raiz da cultura da couve em função dos diferentes sistemas de consórcio.

Tratamento	Temperatura do solo		Altura de Planta (cm)	Massa (g planta <sup>-1</sup> )		Volume da raiz (cm <sup>3</sup> )	Massa da raiz (g)	
	Externa	Interna		Fresca	Seca		Fresca	Seca
T1	31,55 d	27,47 d	33,40 a	660,96 b	72,45 b	28,70 b	24,15 b	6,78 b
T2	29,32 d	27,45 d	34,17 a	923,08 a	102,80 a	45,12 a	38,47 a	9,35 a
T3	32,87 cd	29,30 cd	33,72 a	930,57 a	102,70 a	36,35 ab	31,30 b	8,13 a
T4	34,60 cd	32,10 bc	35,35 a	801,32 b	90,68 b	36,35 ab	36,47 ab	9,10 a
T5	34,25 cd	32,30 bc	35,37 a	1.031,40 a	100,50 a	43,77 ab	31,75 b	8,51 a
T6	32,50 d	27,65 d	33,57 a	747,81 b	93,75 b	49,02 a	34,90 ab	9,67 a
T7	42,07 a	36,47 a	28,82 b	738,88 b	86,28 b	28,70 b	28,25 b	6,82 b
T8	38,87 b	32,52 b	32,82 a	848,47 a	99,29 a	46,47 a	38,47 a	9,90 a
D.M.S	6,03	4,81	6,03	221,77	26,26	16,02	14,29	2,32
Média Geral	34,5		33,40	835,31	93,56	41,69	34,46	8,53

Letras iguais na coluna não diferem entre si pelo Teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Pela tabela 3 verifica-se que a maior massa fresca das folhas (1.031,4 g) foi obtida no tratamento T5 porém não se diferenciou dos policultivos (T2) e (T3) e do monocultivo da couve (T8). Nota-se que não houve competição inibitória entre as culturas para a massa fresca da couve nesses diferentes sistemas de cultivo, caso em que se nota que o consórcio possibilita o uso intensivo da área de plantio permitindo que o agricultor obtenha renda extra sem perda de qualidade.

O efeito da temperatura do solo pode ter contribuído para maior média no bicultivo (T5) pois nesse tratamento foi observada menor média de temperatura em relação aos outros tratamentos; assim, a cobertura do solo proporcionada pelas folhas da couve e do coentro beneficiou o desenvolvimento da couve, expresso com acréscimo na massa fresca (Tabela 3).

Por outro lado, a menor média da massa fresca das folhas da couve foi observada no policultivo (T1) com 660,96 g que não diferenciou do policultivo (T4) e do bicultivo (T6) nem do bicultivo (T7). Nota-se que no policultivo do T1 a menor média pode ser por uma provável competição por fatores de crescimento e desenvolvimento da planta em razão do maior adensamento das plantas, ou seja, esta competição foi mais marcante do que a criação do microclima que diminuiu a temperatura desses tratamentos.

Para a massa seca da parte aérea da couve segue o mesmo comportamento apesar de ter sido no policultivo T2, a maior média (102,80 g); a mesma não diferiu do policultivo T3 e do bicultivo (T5). Esses resultados são esperados visto que o acúmulo de massa seca tem ampla relação com o da massa fresca.

A menor média (Tabela 3) por outro lado, foi registrado no policultivo T1 (72,45 g), não se diferenciando dos bicultivos T4 (90,68), T6 (93,75) e T7 (86,28).

Os dados de massa fresca da raiz (Tabela 3) não diferiram nos policultivos T2 (38,47g), T4 (36,47g), T6 (34,90g) e no monocultivo nem no T8 (38,47g); desta forma, a massa fresca da raiz da couve não sofre efeito expressivo de competição em cultivos associados. É notório também que as menores temperaturas do solo no policultivo T2 podem ter influenciado positivamente no desenvolvimento da raiz, o que não foi observado por Silva (2013) ao consorciar repolho, cebolinha e rabanete obtendo massa fresca da raiz significativamente maior no consórcio do que nos bicultivos e policultivos.

No caso da massa seca da raiz os tratamentos T2, T3, T4, T5, T6 e T8 foram os que apresentaram os maiores valores, não se diferenciando entre si, porém foi no bicultivo (T7) (6,82 cm) e no policultivo (T1) (6,78 cm) que foram registradas as menores médias. De fato, é possível que a baixa temperatura do solo tenha sido favorável para o crescimento das raízes (Tabela 3) concordando com Silva (2013) que, em relação à massa seca, observou que não houve significância entre os consórcios do repolho com cebolinha e rabanete.

Para o volume da raiz as melhores médias foram encontradas no bicultivo T6, no monocultivo e no policultivo T2, com médias de 49,02, 46,47 e 45,12 cm<sup>3</sup>, respectivamente porém não se diferenciando de T3, T4 e T5. A menor média foi obtida no policultivo T1 e no bicultivo T7 não diferindo entre si (Tabela 5). Este comportamento da característica está relacionado com a temperatura interna e externa do solo que influenciou no desenvolvimento do sistema radicular da couve, de vez que os tratamentos com menor volume de raiz T1 e T2, são os que apresentaram maiores temperatura do solo, tanto interna como externamente.

Pela Tabela 4 observa-se que para a característica área foliar, o policultivo da couve (T2) apresentou o maior valor, porém não diferindo do bicultivo (T5) nem do monocultivo (T8). Portanto, observa-se a viabilidade dos bicultivos (T5) e policultivos (T2) em razão da menor competição das envolvidas nesses sistemas uma vez que suas médias foram semelhantes às do monocultivo da couve.

Tabela 4. Área foliar, produtividade da couve e uso eficiente da terra (UET) em função dos diferentes sistemas de cultivo.

Tratamento	Área foliar (cm <sup>2</sup> planta <sup>-1</sup> )	Produtividade* (t h <sup>-1</sup> )	UET
T1	7369,52 b	8,25 d	1,57
T2	11143,80 a	11,50 cb	1,38
T3	8768,82 b	11,60 cb	1,33
T4	7988,10 b	10,00 bcd	1,36
T5	10201,00 a	12,90 b	1,53
T6	8618,07 b	9,34 cd	1,32
T7	8675,45 b	9,23 cd	1,50
T8	10049,30 a	21,20 a	1,00
D.M.S	3423,25	2,91	-
Média geral	9101,76	11,67	-

Letras iguais na coluna não diferem entre si pelo Teste de Tukey a 5% de probabilidade; \*calculado para uma área efetiva de 7.500 m<sup>2</sup>.

Para os dados de produtividade (Tabela 4) verifica-se que no monocultivo (T8) foi registrada a maior média 21,2 t h<sup>-1</sup>, diferenciando estatisticamente dos demais tratamentos e no policultivo T1, foram registradas as menores médias (8,24 t ha<sup>-1</sup>) não se diferenciando do policultivo T4 nem dos bicultivos (T6 e T7). Este fato pode ter ocorrido em virtude do número de plantas que foi maior no monocultivo e que se reduziu pela metade no bicultivo e no policultivo. Nesse sentido, o aumento da produção depende da população empregada, além da função da capacidade de suporte do meio e do sistema de produção adotado. Cultivos consorciados, por sua vez, proporcionam benefícios significativos, como a sustentabilidade ambiental, o aumento da viabilidade econômica e o enriquecimento do sistema de produção, tanto a médio quanto a longo prazo.

Por outro lado, apesar da baixa produtividade tanto nos bicultivos como nos policultivos, houve ganho por unidade de área; ao observar os valores do uso eficiente da terra (UET) verifica-se que nos policultivos (T1) e nos bicultivos (T7 e T5) houve maior produção de alimentos por área.

## CONCLUSÕES

A couve foi beneficiada ao se consorciar com o coentro em relação ao ganho com altura da planta, massa fresca, área foliar e produtividade;

A temperatura do solo influenciou o desenvolvimento do sistema radicular da couve, as plantas oriundas dos tratamentos com menor área foliar e volume de raiz são os que apresentaram maiores temperatura;

A temperatura do solo, tanto externa como interna, é influenciada pela maior cobertura vegetal proporcionada pelos tratamentos consorciados;

O monocultivo da couve foi o tratamento com maior produtividade, porém todos os sistemas consorciados obtiveram UET maiores que 1,0, demonstrando viabilidade de 32 a 57% no uso da terra.

## REFERÊNCIAS

- HATA, F.T.; VENTURA, M.U.; PAULA, M.T.; SHIMIZU, G.D.; PAULA, J.C.B.; KUSSABA, D.A.O.; SOUZA, N.V. Intercropping garlic in strawberry fields improves land equivalent ratio and gross income. *Ciência Rural*, Santa Maria, v. 49, n. 12, p. 1-8, 2019.
- CAVALCANTI, F. J. A.; SANTOS, J. C. P.; PEREIRA, J. R. et al. Recomendação de adubação para o estado de Pernambuco. Recife: IPA. 2008. 199p. (2ª aproximação).
- EMBRAPA. Centro Nacional de Pesquisa de Solos. Sistema Brasileiro de Classificação de Solos. 2 ed. Rio de Janeiro: Embrapa Solos, 2006.
- FERREIRA, D. F. SISVAR: A computer statistical analysis system. *Ciência e Agrotecnologia*, Lavras, v. 35, n. 6, p.1039-1042, 2011.
- KOEFENDER, J. et al. Consorciação entre alface e cebola em diferentes espaçamentos. *Horticultura Brasileira*, v. 34, n. 4, p. 580-583, 2016.
- NESPOLI, A. et al. Cultivo de brócolis de inflorescência única sob diferentes coberturas de solo. *Enciclopédia Biosfera*, Goiânia, v. 9, p. 916-925, 2013.