

## **Avaliação da trofobiose quanto às respostas ecofisiológicas e bioquímicas de couve e pimentão, sob cultivos orgânico e convencional**

Analyzes of the trophobiosis based on the ecophysiological and biochemical responses of collard green and sweet pepper under organic and conventional crops

VILANOVA, Clélio 1; SILVA JUNIOR, Carlos Dias da 2

<sup>1</sup> Universidade Federal de Sergipe – Neren/UFS, Aracaju/SE, Brasil, vila@infonet.com.br; <sup>2</sup> SILVA JUNIOR, Carlos Dias da. Universidade Federal de Sergipe, DBI/UFS, Aracaju/SE, Brasil

---

**RESUMO:** De acordo com a Teoria da Trofobiose, todo organismo vegetal fica vulnerável à infestação de pragas e doenças quando excessos de aminoácidos livres e açúcares redutores estão presentes no sistema metabólico, provocando condições favoráveis para sua alimentação, maturação e reprodução. Essas condições podem acontecer a partir de quaisquer distúrbios metabólicos causados pelo estresse fisiológico das plantas. A trofobiose está diretamente relacionada ao manejo agroecológico das culturas, contribuindo para a resistência fisiológica vegetal e sustentabilidade do agroecossistema. O objetivo deste estudo foi avaliar a trofobiose em cultivos orgânico e convencional de hortaliças (couve e pimentão), com base na análise de parâmetros bioquímicos (clorofila, proteína, prolina, açúcar) e de respostas ecofisiológicas (fotossíntese, transpiração e condutância estomática). Os resultados obtidos apresentaram evidências da influência do manejo agroecológico no cultivo de couve, promovendo um equilíbrio do sistema metabólico e contribuindo para a sustentabilidade do sistema de produção.

**PALAVRAS-CHAVE:** trofobiose, cultivo orgânico, *Brassica oleracea* L., *Capsicum annum*

**ABSTRACT:** According to the Trophobiosis Theory, every vegetal organism is vulnerable to the pest infestation and illness when excess of free amino acids and sugar reductor species are present in the metabolic system, causing favorable conditions to its feeding, growth and reproduction. These conditions can occur because of every metabolic disturbance caused by the physiological stress of the plants. The trophobiosis is directly related to the agro ecological management of the crops, helping out to the physiologic vegetal resistance and agro-ecosystem sustainability. The objective of this study was to analyze the trophobiosis in organic and conventional crops of vegetables (collard green and pepper), based on the analyses of the biochemical parameters (chlorophyll, protein, proline, sugar) and ecophysiological responses (photosynthesis, transpiration and stomatic conductance). The results obtained demonstrate evidences of the influence of the agro ecological management in the crop of the collard green, promoting metabolic system equilibrium and contributing to the production system sustainability.

**KEY WORDS:** trophobiosis, organic crop, *Brassica oleracea* L., *Capsicum annum* L.

## Introdução

O termo Trofobiose origina-se do grego: *Trophos* (alimento) e *Biosis* (existência de vida). De acordo com essa Teoria, todo organismo vegetal fica vulnerável à infestação de pragas e doenças quando excessos de aminoácidos livres e açúcares redutores estão presentes no sistema metabólico (POLITO, 2006). A trofobiose está diretamente relacionada ao manejo agroecológico das culturas, contribuindo para a resistência fisiológica vegetal e sustentabilidade do agroecossistema.

A idéia básica da relação entre estado nutricional da planta e sua resistência a pragas e patógenos foi dada pelo fitopatologista francês Dufrénoy (1936), apud Chaboussou (1999), segundo o qual “toda circunstância desfavorável à formação de nova quantidade de citoplasma, isto é, desfavorável ao crescimento, tende a provocar na solução vacuolar das células um acúmulo de compostos solúveis inutilizados, como açúcares e aminoácidos; este acúmulo de produtos solúveis parece favorecer a nutrição de microorganismos parasitas e, portanto, diminuir a resistência da planta às doenças parasitárias”. Com base nessas informações e em resultados de pesquisas, Chaboussou (1999) formulou a Teoria da Trofobiose, segundo a qual “todo o processo vital encontra-se sob a dependência da satisfação das necessidades do organismo vivo, seja ele vegetal ou animal”. Em outras palavras: “a planta ou, mais precisamente, o órgão será atacado somente na medida em que seu estado bioquímico, determinado pela natureza e pelo teor em substâncias solúveis nutricionais, corresponda às exigências tróficas do parasita em questão”.

Diversos experimentos relatados por Chaboussou (1999) mostram que a maior parte dos insetos e ácaros de plantas depende, para viver, de substâncias solúveis, tais como aminoácidos e açúcares redutores. Espécies de pulgões, cochonilhas, cigarrinhas, aleurodídeos, cigarras, tripes e outros insetos fitófagos, não são

capazes de desdobrar proteínas em aminoácidos para serem posteriormente recombinados à conveniência de cada um; por isso eles dependem de aminoácidos livres existentes na seiva das plantas ou no suco celular. Vários outros experimentos mostram que as necessidades nutricionais de diferentes fungos, bactérias, vírus fitopatogênicos e nematóides também são aminoácidos livres e açúcares redutores presentes no suco celular (OHMART et al., 1985; PASCHOAL, 1996; JIANG & CHENG, 2003).

Também segundo Primavesi (1994), os parasitas só aparecem porque encontram condições favoráveis para sua alimentação, maturação e reprodução. Todos os fatores desfavoráveis à formação de novo citoplasma, proteínas, vitaminas, enzimas, açúcares, graxas, hormônios, substâncias aromáticas, fenóis e outros, e que provocam a acumulação de substâncias solúveis na seiva, como substâncias nitrogenadas, aminoácidos, açúcares simples etc., favorecem a nutrição e procriação de microorganismos e insetos. Muitos estudos demonstram a estreita relação entre a nutrição mineral e a resistência da planta a patógenos, verificando-se que alguns nutrientes aumentam a severidade da incidência de doenças e pragas, enquanto outros a reduzem, devendo-se buscar uma nutrição equilibrada (HORN, 1988; SIQUEIRA & FRANCO, 1988; PRIMAVESI, 1994; ZAMBOLIM & VENTURA, 1996; RODRIGUES & CASSINO, 2003; POLITO, 2005).

De acordo com a teoria da trofobiose, o acúmulo de substâncias solúveis se dá por perturbações no processo de síntese protéica (proteossíntese) e no metabolismo dos hidratos de carbono, provocadas por desequilíbrios minerais no solo, principalmente pelo uso de adubos minerais de alta solubilidade e, na planta, pelo uso de agrotóxicos. De acordo com Paschoal (1996), ao contrário dos fertilizantes minerais de

## Avaliação da trofobiose quanto às

alta solubilidade, os adubos orgânicos, quando utilizados de forma adequada, fornecem todos os macro e micronutrientes que as plantas precisam e em doses proporcionais, sem excessos nem carências. Por isso culturas adubadas organicamente podem se achar perfeitamente equilibradas em seu metabolismo, não ocorrendo acúmulos de substâncias solúveis, o que as torna mais resistentes à ação deletéria das espécies daninhas. Estimulando a proteossíntese, o húmus protege as plantas de pragas e doenças. A matéria orgânica humificada do solo também melhora as propriedades físicas e biológicas do solo, permitindo que as raízes desenvolvam-se mais e assim a planta consiga competir mais satisfatoriamente com as plantas espontâneas. Estimuladas pelas substâncias húmicas, a raiz aumenta sua capacidade de absorção de nutrientes e outros compostos minerais e orgânicos liberados no solo pela maior atividade microbiana. Desta forma é que se alcança, na prática da Agricultura Orgânica, uma condição de resistência fisiológica da plantas às pragas e doenças, permitindo uma maior sustentabilidade do sistema de produção.

A trofobiose apresenta relação direta com os distúrbios metabólicos causados pelo estresse fisiológico das plantas (seja por déficit hídrico, alta radiação e temperatura, desequilíbrio nutricional, aplicação de agrotóxicos, ou qualquer outro motivo), e está conseqüentemente, relacionada também com a determinação das respostas da produtividade a esses distúrbios e à correspondente sustentabilidade do agroecossistema.

Sob influência do estresse, a síntese de proteínas é inibida e a degradação de proteínas é acelerada, o que leva a um acúmulo de aminoácidos e aminas livres (FUMIS & PEDRAS, 2002). Uma característica marcante de um distúrbio no metabolismo das proteínas é a mudança nas proporções dos aminoácidos e, freqüentemente, um aumento elevado na

concentração de prolina (LARCHER, 2001). Segundo Polito (2002), no entanto, a resistência fisiológica da plantas às pragas e doenças pode advir não apenas de uma situação de estresse que iniba a formação de proteínas estruturais ou alimentares, mas da atividade enzimática, podendo estar mais ligada às proteínas que são enzimas do que aos outros tipos de protídeos. Isto porque os micronutrientes fornecidos às plantas (geralmente bem supridos na agricultura orgânica através da aplicação de fertilizantes orgânicos e pós de rocha) são na verdade catalisadores enzimáticos e sua função principal é a síntese de proteínas que exercem uma função específica.

Para o entendimento do metabolismo da planta e avaliação do seu estresse, torna-se necessária a avaliação das trocas gasosas. Sendo assim, Larcher (2001) afirma que a influência do estado nutricional da planta sobre a fotossíntese e a respiração ocorre de muitas maneiras, sendo que quase sempre maiores taxas fotossintéticas são alcançadas por meio da adubação. Vários estudos demonstram as variações ocorridas nas trocas gasosas, em virtude de práticas ou de tratamentos aplicados às culturas agrícolas, com conseqüentes estados de estresse e reflexos sobre os processos metabólicos das plantas, inclusive com variações nos níveis de aminoácidos (CECHIN et al., 2006; PRAXEDES et al., 2006; SANTOS et al., 2006).

O objetivo deste estudo foi avaliar a trofobiose em cultivos orgânico e convencional de couve (*Brassica oleracea* L.) e pimentão (*Capsicum annum* L.), com base na análise de parâmetros bioquímicos e de respostas ecofisiológicas.

### **Materiais e métodos**

A área estudada está inserida na mesorregião do Agreste Sergipano, na microrregião do Agreste de Itabaiana, no Estado de Sergipe. O sistema de agricultura orgânica do Agreste Sergipano está caracterizado pelo cultivo predominante e

diversificado de hortaliças, associado com pequena pecuária (gado de leite e ovinos). Os produtores orgânicos estão organizados em associação, desenvolvendo o sistema, em pequenas propriedades, há cerca de sete anos. Dentre o grupo de produtores foi identificado um produtor padrão, o qual executa a grande maioria das práticas agroecológicas adotadas pelo grupo, sendo, portanto, representativo no sistema de produção (SEBRAE/SE, 2006). A propriedade orgânica analisada, denominada Sítio Matapuã, está localizada no município de Itabaiana, com coordenadas UTM E 06 66 81 e N 88 23 10 e altitude de 223 m. Para estudo comparativo com o sistema convencional de produção, foi analisada uma propriedade vizinha, que representa o modelo de produção hortícola do município de Itabaiana e adjacências, o qual concentra a produção de hortaliças no Estado de Sergipe e onde se observa, à exceção dos plantios orgânicos, um uso intensivo de agroquímicos (agrotóxicos e fertilizantes químicos de alta solubilidade).

O clima na região em estudo é do tipo megatérmico seco e sub-úmido, temperatura média anual de 24,7 °C, precipitação pluviométrica média no ano de 858,5mm e período chuvoso de março a agosto; os solos são do tipo Argissolo Vermelho Amarelo (SERGIPE. SEPLANTEC / SUPES, 1997; OLIVEIRA, 2005).

As avaliações foram realizadas no mês de abril/2007, no início do período chuvoso, mas após três dias sem ocorrência de chuva no local, e dispondo de irrigação nas duas propriedades para manutenção da umidade do solo em nível adequado ao desenvolvimento dos cultivos.

O delineamento experimental foi o inteiramente casualizado, com cinco repetições. Foram coletadas, em talhões de 5 x 10 m do plantio comercial orgânico e em talhões de mesmo tamanho do plantio comercial convencional de área vizinha ao plantio orgânico, amostras de folhas de couve (*Brassica oleracea* L. var.

acephala), var. Manteiga, e pimentão (*Capsicum annuum* L.), cv. Yolo Wonder. Para diagnose foliar foi seguida a orientação de Malavolta et al. (1997), coletando-se folhas recém-maduras inteiras, com plantio de couve em meio do ciclo (cerca de 150 dias da sementeira) e plantio de pimentão em pleno florescimento e início de frutificação (cerca de 75 dias da sementeira).

As avaliações das trocas gasosas – fotossíntese (A), condutância estomática (gs), transpiração (E) – e do potencial hídrico foliar ( $\Psi_f$ ) foram realizadas na quarta folha a partir do ápice, em cinco plantas por tratamento, no horário entre 9:30 e 10:30 h. A mesma folha foi destacada para a determinação do potencial hídrico foliar.

Para avaliação das trocas gasosas na folha foi utilizado um sistema portátil modelo CIRAS-2 (PPSystems Hitchin, UK). O potencial hídrico foliar foi obtido através de uma bomba de pressão modelo 3005, Santa Bárbara Soil Moisture, Santa Bárbara, USA.

Para as análises dos parâmetros bioquímicos (açúcares solúveis, clorofila, proteínas solúveis e prolina) foram coletadas aleatoriamente folhas completamente desenvolvidas em cinco plantas por tratamento (sendo uma folha de couve e duas folhas de pimentão por planta), entre 9:30 e 10:30 h, dos mesmos talhões em que foram avaliadas trocas gasosas e potencial hídrico foliar, sendo acondicionadas em bolsas plásticas e colocadas dentro de um recipiente com gelo e encaminhadas ao laboratório para análise no prazo de 24 horas no caso de clorofila e 48 horas para demais parâmetros. As análises foram realizadas no Laboratório de Botânica, do Departamento de Biologia da Universidade Federal de Sergipe (CCBS/UFS).

Para a determinação dos teores de açúcares solúveis das folhas foi utilizado o método de Ashwell (1957). O teor de clorofila total (a e b) foi determinado pelo método de Arnon (1949). Para determinação de proteínas solúveis foi utilizado o

Avaliação da trofobiose quanto às

método de Bradford (1976). Para determinação de prolina foi usado o método de Bates et al. (1973).

Os resultados obtidos foram submetidos à análise de variância e as médias comparadas pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade. As comparações foram feitas apenas entre tratamentos (convencional e orgânico) para cada espécie (couve ou pimentão), não havendo comparação entre espécies.

### Resultados e discussão

Os resultados mostraram que o potencial hídrico foliar apresentou diferentes situações entre a couve e o pimentão (Figura 1). Na couve, foram observados valores mais reduzidos do potencial hídrico foliar no tratamento orgânico (média de -1,24 MPa), e no pimentão os valores do potencial hídrico foliar foram significativamente mais baixos no tratamento convencional (média de -1,57 MPa).

Os resultados observados com relação às trocas gasosas encontram-se na Figura 2. À exceção da taxa de fotossíntese no pimentão, todas as variáveis (fotossíntese, condutância estomática e transpiração) apresentaram valores significativamente maiores no tratamento

orgânico, tanto na couve como no pimentão.

Na cultura de pimentão, a redução do potencial hídrico no tratamento convencional, com uma média de -1,57 MPa, foi capaz de afetar as trocas gasosas, à exceção da fotossíntese. De acordo com Larcher (2001), mesmo um estresse hídrico moderado é suficiente para desencadear a síntese de ácido abscísico, a partir dos carotenóides na raiz, o qual é transportado como um "sinal de raiz" para diferentes partes da planta, onde induz uma variedade de efeitos, entre os quais o fechamento estomático nas folhas e o decréscimo da transpiração. Sarker et al (2005) confirmaram a gradativa redução de valores da fotossíntese, da transpiração e da condutância estomática, em plantas de berinjela, à medida da redução do potencial hídrico foliar. Resultados obtidos por Cechin et al. (2006) demonstram declínio da taxa fotossintética, condutância estomática e taxa de transpiração em folhas de girassol, durante período de estresse hídrico.

Com relação aos resultados da análise bioquímica (Figura 3), observou-se que apenas clorofila no pimentão e prolina na couve apresentaram diferenças estatísticas entre os

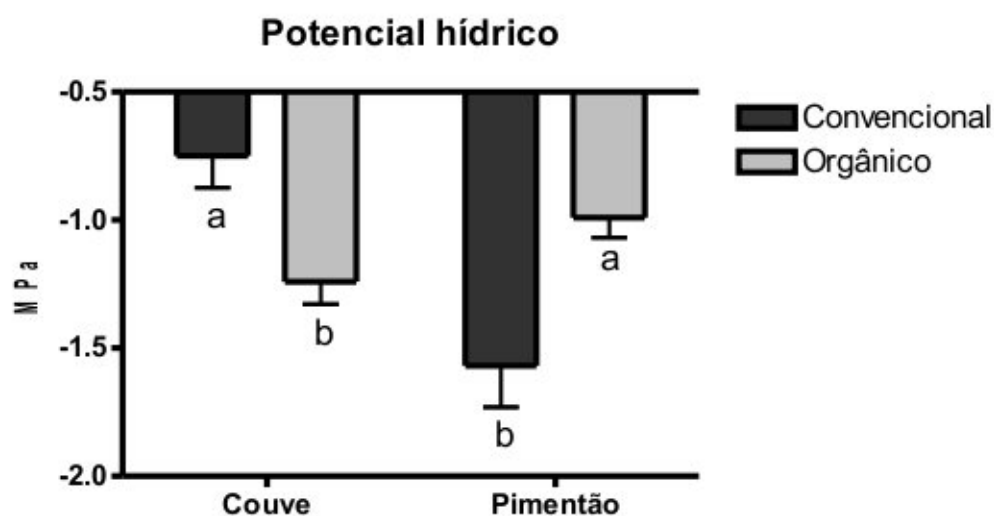


FIGURA 1. Valores de potencial hídrico foliar ( $\psi_f$ ) em couve e pimentão, sob cultivos orgânico e convencional. Sítio Matapuã, Itabaiana-SE, 2007.

tratamentos.

As concentrações de clorofila *a* e *b*, em pimentão (com médias de 3,76 mg.dm<sup>-2</sup> e 1,14 mg.dm<sup>-2</sup>, respectivamente), mais altas no plantio convencional do que no orgânico, podem ter sido motivadas pelo maior aporte de nitrogênio através do uso de fertilizantes nitrogenados sintetizados. Esta maior concentração de clorofila, por sua vez, favorece uma maior intensidade fotossintética, o que possivelmente está relacionado à ausência de diferença na taxa de fotossíntese entre tratamentos, embora todas as outras variáveis tenham apresentado valores mais baixos no tratamento convencional. Esta correlação entre a maior taxa fotossintética e o teor de clorofila das folhas foi observada por Brandão Filho et al. (2003), em plantas enxertadas de berinjela,

mesmo com redução dos valores de condutância estomática e transpiração.

A concentração de prolina no pimentão, embora não tenha apresentado diferença significativa, ao nível de 5%, entre os tratamentos, apresentou diferença ao nível de 10% de significância, com maiores valores para o tratamento convencional. Polito (2002) ressalta a dificuldade em medir o nitrogênio na forma protéica e como aminoácido livre, uma vez que um organismo vegetal vivo não pode ter mais do que 2% em aminoácidos livres, não sendo fácil inferir ou definir um estado nutricional em equilíbrio. Além disso, não existem estudos que definam o grau de concentração de aminoácidos nas folhas que se torne mais perceptível ao inseto-praga tornando a planta mais vulnerável a

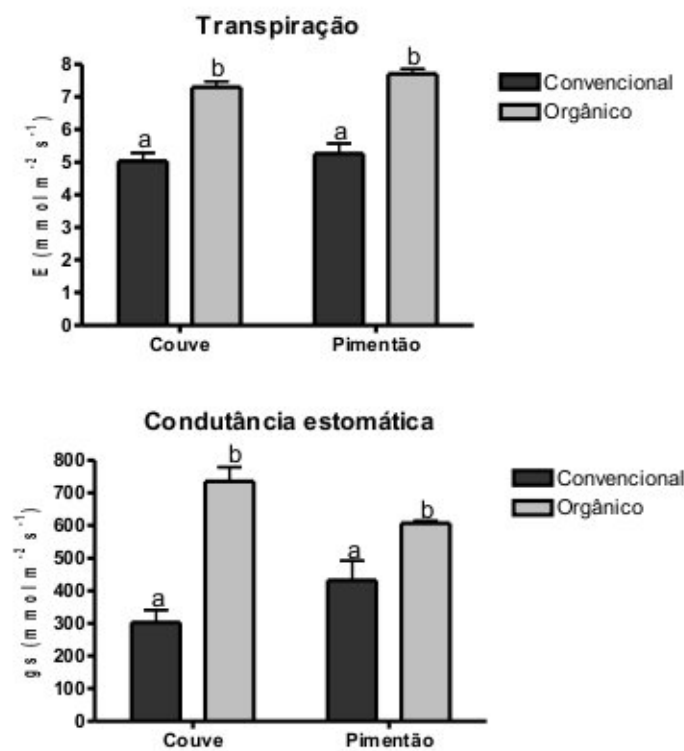


FIGURA 2. Taxas de fotossíntese (*A*), transpiração (*E*) e condutância estomática (*gs*), em couve e pimentão, sob cultivos orgânico e convencional. Sítio Matapuã, Itabaiana-SE, 2007.



Avaliação da trofobiose quanto às

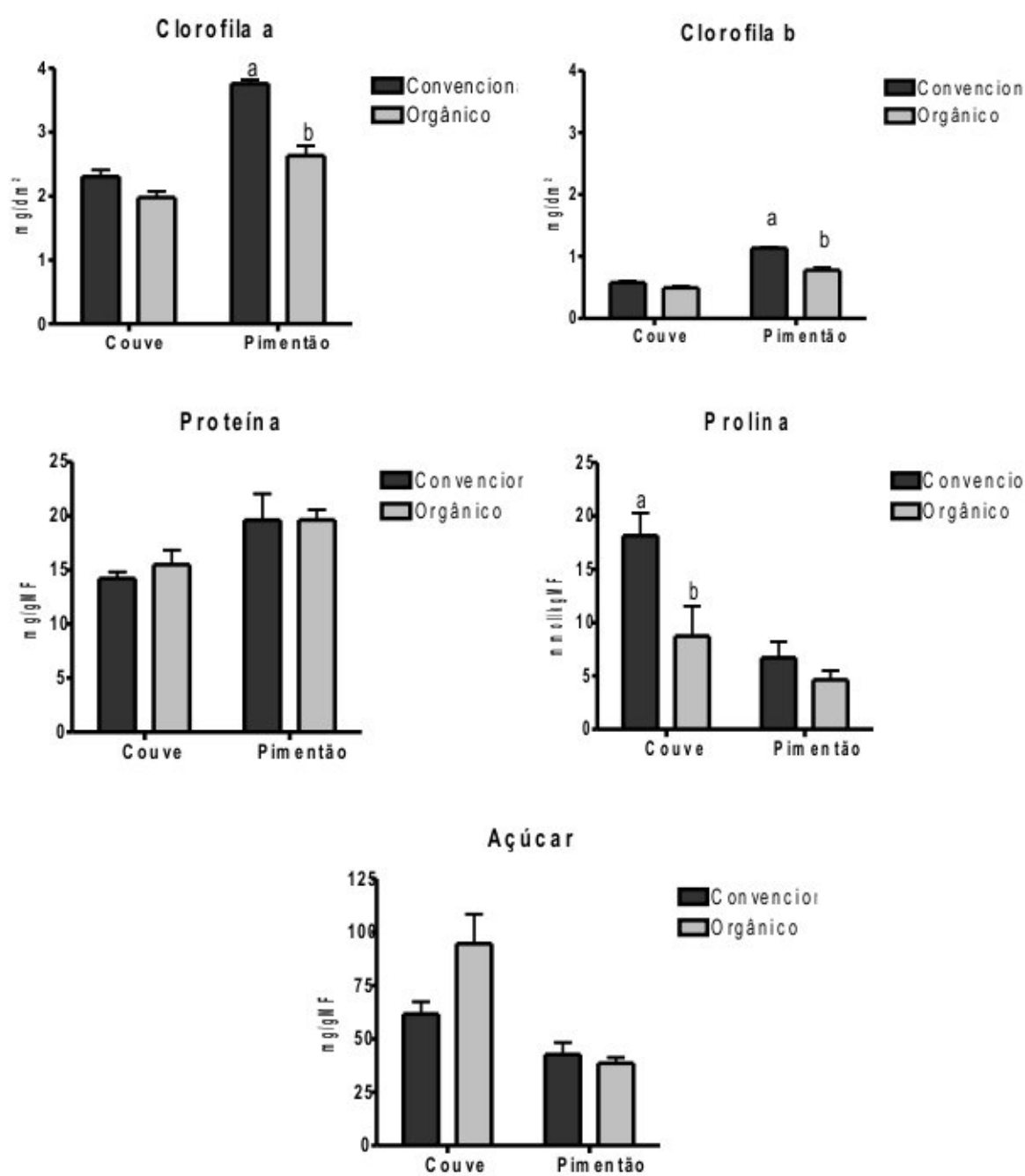


FIGURA 3. Parâmetros bioquímicos (clorofila a e b, proteína, prolina, açúcar) em folhas de couve e pimentão, sob cultivos orgânico e convencional. Laboratório de Botânica, UFS, São Cristóvão-SE, 2007.

seu ataque. Sendo assim, mesmo uma diferença sutil no teor de aminoácidos livres pode ser significativa no contexto da trofobiose. Entretanto, considerando que os valores mais baixos do potencial hídrico foliar no tratamento convencional chegaram a interferir nas trocas gasosas, sem chegar a afetar a taxa fotossintética, é mais provável que qualquer aumento sutil na concentração de prolina seja mais uma resposta ao baixo potencial hídrico do que um efeito do desequilíbrio metabólico causado pela aplicação de agrotóxicos ou de adubação química nitrogenada solúvel. Fumis e Pedras (2002) afirmam que as plantas, quando expostas a

TABELA 1. Resultados de análise de solo de talhões sob cultivo orgânico e convencional, no Sítio Matapuã, em Itabaiana-SE. Laboratório de Análise de Solos, Instituto de Tecnologia e Pesquisas do Estado de Sergipe – ITPS, 2007.

Parâmetro	Resultado		Unidade
	Orgânico	Convencional	
pH em Água	6,96	5,83	--
pH em Pasta	7,10	5,40	--
Matéria Orgânica	27	20,9	g/dm <sup>3</sup>
Cálcio + Magnésio	7,71	4,69	cmol/dm <sup>3</sup>
Cálcio	3,95	1,60	cmol/dm <sup>3</sup>
Magnésio	3,76	3,09	cmol/dm <sup>3</sup>
Alumínio	---	0,07	cmol/dm <sup>3</sup>
Hidrogênio + Alumínio	0,344	1,10	cmol/dm <sup>3</sup>
Sódio	51,3	18,9	ppm
Potássio	140	75,0	ppm
Fósforo	336	46,3	ppm
SB – Soma de Bases Trocáveis	8,29	4,96	cmol/dm <sup>3</sup>
CTC	8,63	6,06	cmol/dm <sup>3</sup>
PST	2,58	1,35	%
V – Índice de Saturação de Bases	96,1	81,8	%
Densidade aparente	1,53	1,49	g/cm <sup>3</sup>
Condutividade elétrica	0,99	0,78	dS/m a 25 <sup>o</sup>
Umidade da Pasta	32,67	29,0	%
Umidade a 0,33 atm	10,64	10,62	%
Umidade a 15 atm	7,23	5,09	%
Granulometria – Areia (Hidrômetro de Boyoucos)	71,22	61,29	%
Granulometria – Argila (Hidrômetro de Boyoucos)	5,70	5,63	%
Granulometria – Silte (Hidrômetro de Boyoucos)	23,08	33,08	%
Classificação textural (Triângulo americano)	Franco arenoso	Franco arenoso	--
Classificação quanto à salinidade	Normal	Normal	--



## Avaliação da trofobiose quanto às

diversos tipos de estresse ambiental, notadamente o hídrico, podem apresentar acúmulo de prolina, putrescina e poliaminas.

Na couve, mesmo com menor potencial hídrico foliar apresentado no tratamento orgânico, com uma média de -1,24 MPa, as trocas gasosas foram significativamente maiores do que no tratamento convencional. Isso pode indicar um mecanismo de regulação osmótica da planta, com uma maior capacidade de ajustamento osmótico que o pimentão. De acordo com LARCHER (2001), o início do estresse hídrico pode dar início a medidas osmorregulatórias, com acumulação de compostos orgânicos nitrogenados (entre eles prolina) e carboidratos solúveis nos compartimentos celulares e no citosol, mantendo a turgescência da folha, a permanência da fotossíntese e a manutenção da transpiração. O acúmulo de prolina é percebido nessa situação de tolerância da planta à condição desfavorável de estresse hídrico, com envolvimento no mecanismo de regulação osmótica (BURLE & RODRIGUES, 1990; FUMIS & PEDRAS, 2002; SARKER et al., 2005). Entretanto, os resultados de análise de prolina nas folhas de couve indicaram justamente o contrário, ou seja, os valores foram significativamente menores no tratamento orgânico (média de 8,74 mmol.kg<sup>-1</sup> MF) do que no convencional (18,15 mmol.kg<sup>-1</sup> MF). Isso denota que, mesmo com menor potencial hídrico foliar, mantida a regularidade das trocas gasosas, permanece baixo o nível de prolina nas folhas, no tratamento orgânico, reduzindo a vulnerabilidade da planta ao ataque de fitoparasitas, os quais, segundo a teoria da trofobiose, teriam a fonte de alimento em aminoácidos livres e açúcares solúveis.

O teor de açúcar não apresentou diferença entre os tratamentos, tanto na couve como no pimentão.

Análises de solo dos talhões orgânico e convencional (Tabela 1) identificaram a classificação textural como Franco Arenoso e

demonstraram melhores características de fertilidade e de teor de matéria orgânica nos talhões orgânicos. Isto evidencia a maior capacidade deste solo em manter a umidade e as boas características químicas, físicas e biológicas para atendimento ao adequado metabolismo das plantas. As práticas executadas nos agroecossistemas pela agricultura orgânica possibilitam otimizar os fluxos de nutrientes, reduzir as perdas e melhorar as condições ambientais para proporcionar produtividades ótimas das culturas com sustentabilidade (FEIDEN, 2001).

### Conclusões

Houve influência do manejo agroecológico no cultivo orgânico da couve, o que promoveu um equilíbrio do sistema metabólico e contribuiu para a sustentabilidade do sistema de produção.

As folhas de couve cultivadas organicamente apresentaram maiores valores nas trocas gasosas e menor teor de aminoácidos livres, possibilitando melhor potencial produtivo e menor vulnerabilidade ao ataque de pragas e doenças.

A cultura de pimentão não apresentou influência da trofobiose na situação estudada.

### Referências bibliográficas

- ARNON, D.I. Copper enzymes isolated chloroplasts. Polyphenoloxidases in *Beta vulgaris*. **Plant Physiology**, v.24, p.1-15, 1949.
- ASHWELL, G. Colorimetric analysis of sugar. In: COLOWICK, S. P. & KAPLAN, N. O. (eds.). **Methods in Enzymology**, Academic Press, 1957.
- BATES, L.S. et al. Rapid determination of free proline for water stress studies. **Plant and Soil**, v.39, p.205-207, 1973.
- BRADFORD, M.M. A rapid and sensitive method for the quantization of microgram quantities of protein utilizing the principle of protein dye binding. **Anal. Biochem.**, v. 72, p. 248-253, 1976.
- BRANDÃO FILHO, J.U.T.; GOTO, R.; GUIMARÃES, V.F.; HABERMANN, G.; RODRIGUES, D.; CALLEGARI, O. Influência da

- enxertia nas trocas gasosas de dois híbridos de berinjela cultivados em ambiente protegido. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v.21, n.3, p.474-477, 2003.
- BURLE, M.L. & RODRIGUES, G.D. Relações hídricas internas da soja sob déficit hídrico em condições de campo. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v.25, n.6, p.905-913, 1990.
- CECHIN, I; ROSSI, S.C.; OLIVEIRA, V.C.; FUMIS, T.F. Photosynthetic responses and proline content of mature and young leaves of sunflower plants under water deficit. **Photosynthetica**, v.44, n.1, p.143-146, 2006.
- CHABOUSSOU, F. **Plantas Doentes pelo Uso de Agrotóxicos (A Teoria da Trofobiose)**. 2ª. ed., Porto Alegre: L&PM, 1999. 272p.
- FEIDEN, A. **Conceitos e Princípios para o Manejo Ecológico do Solo**. Seropédica: Embrapa Agrobiologia, dez. 2001. 21 p. (Embrapa Agrobiologia. Documentos, 140).
- FUMIS, T. de F. & PEDRAS, J.F. Variação nos níveis de prolina, diamina e poliaminas em cultivares de trigo submetidas a déficits hídricos. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 37, n. 4, p. 449-453, 2002.
- HORN, D.J. **Ecological Approach to Pest Management**. The Guilford Press, New York, 1988.
- JIANG, M. & CHENG, J. Feeding oviposition and survival of overwintered rice water weevil (Coleoptera: Curculionidae) adults in response to nitrogen fertilization of rice at seedling stage. **Appl. Entomol. Zool.** v.38, n.4, p.543-549, 2003.
- LARCHER, W. **Ecofisiologia Vegetal**. São Carlos: RiMa, 2001. 531p.
- MALAVOLTA, E.; VITTI, G.C.; OLIVEIRA, S.A. de. **Avaliação do estado nutricional das plantas: princípios e aplicações**. 2ª. Ed., Piracicaba: POTAFOS, 1997. 319 p.
- OHMART, C.P., SEWART, L.G. & THOMAS, J.R. Effects of nitrogen concentrations of *Eucalyptus blakelyi* foliage on the fecundity of *Paropsis atomaria* (Coleoptera: Chrysomelidae). **Oecologia**, v.68, n.1, p.41-44, 1985.
- OLIVEIRA, J.B. **Pedologia Aplicada**. Piracicaba, FEALQ, 2005. 574 p.
- PASCHOAL, A.D. **Pragas da Agricultura nos Trópicos**. 72 p. (ABEAS – Curso de Agricultura Tropical – Módulo 3.1). 1996.
- POLITO, W.L. Alguns Aspectos Científicos sobre a Teoria da Trofobiose. **Agroecologia Hoje**, Botucatu, v.16, p.7-9, 2002.
- POLITO, W.L. Fitoalexinas e a Resistência Natural das Plantas às Doenças. 2005. Capturado em 05 set. 2006. Online. Disponível na internet [http://www.inpofos.org/ppiweb/pbrazil.nsf/\\$webindex/article=D3E4CC9E8325709500820E30DA09CFA2!opendocument](http://www.inpofos.org/ppiweb/pbrazil.nsf/$webindex/article=D3E4CC9E8325709500820E30DA09CFA2!opendocument).
- POLITO, W.L. The Trofobiose Theory and organic agriculture: the active mobilization of nutrients and the use of rock powder as a tool for sustainability. **Anais da Academia Brasileira de Ciências**, v.78, n.4, p.765-779, 2006.
- PRAXEDES, S.C., DAMATTA, F.M., LOUREIRO, M.E., FERRÃO, M.A.G., CORDEIRO, A.T. Effects of long-term soil drought on photosynthesis and carbohydrate metabolism in mature robusta coffee (*Coffea canephora* Pierre var. kouillou) leaves. **Environmental and Experimental Botany**, v.56, p.267-273, 2006.
- PRIMAVESI, A. **Manejo Ecológico de Pragas e Doenças: técnicas alternativas para a produção agropecuária e defesa do meio ambiente**. São Paulo: Nobel, 1994. 137 p.
- RODRIGUES, W.C. & CASSINO, P.C.R. Efeitos da adubação nitrogenada e potássica sobre a população de *Aleurothrixus floccosus* (Homóptera, Aleyrodidae), em laranja doce (*Citrus sinensis*) cv. Folha Murcha. **Revista Universidade Rural**, Série Ciências da Vida, UFRRJ, v.22, n.2, p.55-59, 2003.
- SANTOS, M.G. dos, RIBEIRO, R.V., OLIVEIRA, R.F., MACHADO, E.C., PIMENTEL, C. The role of inorganic phosphate on photosynthesis recovery of common bean after a mild water deficit. **Plant Science**, v.170, p.659-664, 2006.
- SARKER, B.C.; HARA, M.; UEMURA, M. Proline synthesis, physiological responses and biomass yield of eggplants during and after repetitive soil moisture stress. **Scientia Horticulturae**, v.103, p.387-402, 2005.
- SEBRAE/SE. Diagnóstico do Sistema de Produção Orgânica dos Associados da Associação dos Produtores Orgânicos do Agreste – ASPOAGRE. Maio/2006. Projeto Agricultura Orgânica. **Relatório de Consultoria** – Clélio Vilanova Lemos e Silva. 2006.
- SERGIPE. SECRETARIA DE ESTADO DO PLANEJAMENTO E DA CIÊNCIA E TECNOLOGIA - SEPLANTEC. SUPERINTENDÊNCIA DE ESTUDOS E PESQUISAS-SUPES. **Perfis Municipais: Aracaju**, 1997. 75v.

Avaliação da trofobiose quanto às

SIQUEIRA, J.O.; FRANCO, A.A. **Biotechnologia do Solo: Fundamentos e Perspectivas**. Brasília, MEC – ESAL – FAEPE – ABEAS, 1988. 236p.

ZAMBOLIM, L.; VENTURA, J.A. **Resistência a Doenças Induzida pela Nutrição Mineral das Plantas**. 45 p. (ABEAS. Curso de Agricultura Tropical – Módulo 3.2.1). 1996.