

EFEITOS DA POLUIÇÃO ATMOSFÉRICA NA PRODUÇÃO DE COMPOSTOS NITROGENADOS E AÇÚCARES SOLÚVEIS EM TECIDOS DE ALFACE (*LACTUCA SATIVA*) CONSUMIDOS NA BAÍA DE TODOS OS SANTOS – BA

Marcelo Yukio Barreto Mizuhsima¹; Solange Maria Costa de Amorim²; Luciel Passos de Oliveira³

1. Bolsista PROBIC, Graduando em Ciências Biológicas, Universidade Estadual de Feira de Santana, e-mail: marcelo.yukio28@yahoo.com.br
2. Orientadora, Departamento de Ciências Biológicas, Universidade Estadual de Feira de Santana, e-mail: samorim.maria@gmail.com
3. Participante do Projeto, Licenciado em Geografia, Universidade Estadual de Feira de Santana, e-mail: lucielpassos@gmail.com

PALAVRAS-CHAVE: Alface, poluição atmosférica, compostos nitrogenados.

INTRODUÇÃO

A alface (*Lactuca sativa*) é uma olerícula muito utilizada pela população brasileira e em outras partes do mundo como forma de alimento. Importantes para a saúde são fontes reguladoras do organismo e se destaca pelo baixo valor calórico, sendo bastante utilizada em dietas balanceadas e recomendada por nutricionistas, tendo como parte comestível as folhas (Trani, 2001). Apesar da contribuição dos vegetais para a saúde humana, seu consumo é preocupante quando produzido com técnicas que comprometem a qualidade final do produto, como por exemplo, a presença de resíduos de pesticidas e teores altos de nitrato (Santamaria e Elia, 1997).

O nitrato acumulado no tecido da alface tem recebido atenção especial nos últimos anos, pois se ingerido pelos animais a partir dos alimentos pode ser reduzido a nitrito (NO₂⁻) no trato digestivo, e ao chegar à corrente sanguínea oxidando o ferro (Fe²⁺ → Fe³⁺) da hemoglobina produzindo metahemoglobina. A metahemoglobina torna-se estável e inativa, tornando-se incapaz de transportar oxigênio (O₂) para a respiração celular, acarretando a doença conhecida como metahemoglobinemia. (Wright e Davison, 1964). De outro lado, o nitrito pode combinar-se com aminas formando nitrosaminas que se caracterizam por serem cancerígenas e mutagênicas (Maynard *et al.*, 1976).

Os limites máximos permitidos não estão definidos e são muito divergentes entre diversos autores e países, mas a Organização Mundial para Agricultura e Alimentação (FAO) e a Organização Mundial da Saúde (OMS) estabeleceram como admissível a dose diária de 3,65 mg do íon nitrato e 0,133 mg do íon nitrito por kg de peso corporal. O limite aceitável de ingestão diária segundo Van Der Boon *et al.* (1990) é de 220 mg. Na Europa, vários países têm estabelecido limites máximos tolerados de 3500 a 4500 mg de NO₃⁻ - kg⁻¹ de massa fresca para cultivo de inverno e 2500 mg de NO₃⁻ - kg⁻¹ de massa fresca para cultivos de verão (Van Der Boon *et al.*, 1990).

A Baía de Todos os Santos é uma reentrância costeira, inserida na microrregião do Recôncavo Baiano, considerada a maior e mais importante baía navegável da costa tropical do Brasil (Leão & Domingues, 2000). Além da intensa ocupação industrial, encontram-se instalados, às margens desta baía, um Polo Petroquímico, a Base Naval de Aratu, clubes náuticos e marinas. Esses empreendimentos desencadearam também, um considerável crescimento populacional na região e, conseqüentemente, aumento na poluição atmosférica (Celino *et al.* 2007).

MATERIAL E METODOS

Devido à importância na alimentação humana e do seu papel social para as comunidades ribeirinhas que tem na agricultura familiar sua principal fonte de renda, seja

plantando ou revendendo em feiras livres, o seguinte estudo tem como justificativa a fomentação nos estudos sobre os impactos da poluição atmosférica na produção de compostos nitrogenados e açúcares solúveis em tecidos de alfaces consumidos na região da baía de Todos os Santos (Figura 1).

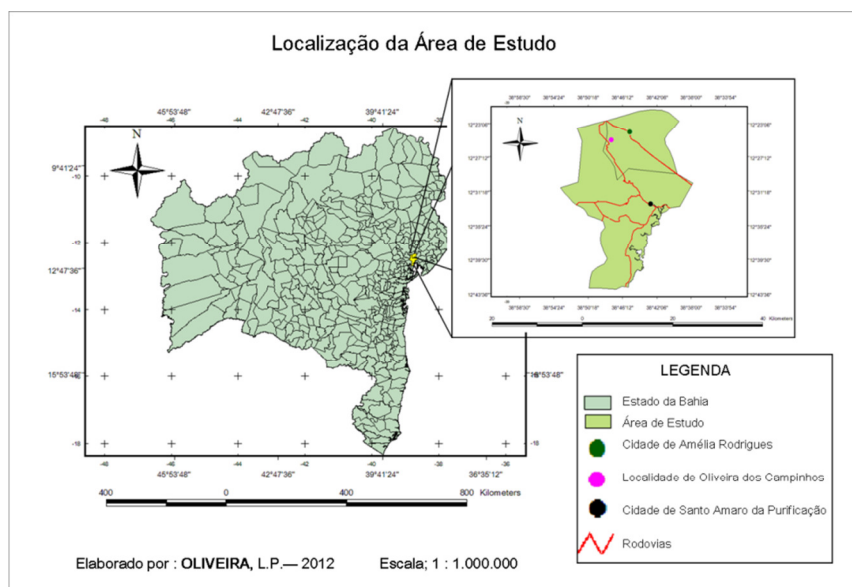


Figura 1. Localização da Área de Estudo.

Preparo das amostras

As plantas após a coleta foram pesadas, cortadas em pedaços (picadas) e homogeneizadas para retirada de uma alíquota de um grama de tecido fresco. Este foi acondicionado em vidro âmbar, com 20 ml de álcool etílico a 80% para extração de NO_3^- , NH_4^+ , N-amino e açúcares solúveis (Fernandes, 1974).

Extração alcoólica e separação

As amostras de 1 g em etanol 80% foram trituradas em almofariz por 3 minutos, filtradas em quatro camadas de gaze clínica e papel de filtro de filtragem rápida. O filtrado foi transferido para funil de separação onde foi adicionado igual volume de clorofórmio, agitado suavemente e deixado em repouso por 40 minutos para a completa separação. A fração apolar foi descartada e a polar recolhida, completada com 25 ml com etanol a 80% e guardada em geladeira para as determinações (Fernandes, 1974).

Determinação espectrofotométrica simultânea de nitrito e nitrato

Pesou-se 20 mL da amostra. Transferindo-a para um balão volumétrico de 100 mL completando o volume com água. Ajustou-se o zero do espectrofotômetro, em unidades de absorbância a 302 ou 355 nm, utilizando água como branco e cubetas de 1 cm. Determinou-se o teor de nitrito na amostra utilizando o valor da absorbância a 355 nm e a curva-padrão do nitrito. Para o nitrato, dividiu-se o valor desta absorbância por 2,5 e subtraiu-se do valor da absorbância a 302 nm. Calculou-se a concentração de nitrato na amostra utilizando o valor de absorbância resultante desta subtração e a curva-padrão do nitrato. (LARA E TAKASHI, 1974)

RESULTADOS E DISCUSSÃO

As amostras vegetais coletadas em A.R. apresentaram valores biométricos médios maiores do que as amostras de O.C. (Tabela 1). Devido à necessidade de término desse trabalho, e o fato do laboratório no qual foi feito as análises não possuía determinados reagentes, só foi possível quantificar os teores de nitrato e nitrito nas localidades de

Amélia Rodrigues e Oliveira dos Campinhos (Tabela 2), os principais fornecedores de alface para a região da baía de Todos os Santos.

Tabela 1. Valores médios da biometria e de massa foliar (fresca e seca) das amostras cultivadas em Amélia Rodrigues - BA e Oliveira dos Campinhos – BA.

Locais de coleta	Largura (cm)	Comprimento (cm)	Massa Fresca (g)	Massa Seca (g)
Amélia Rodrigues	17,98 ± 2, 018a	21,49 ± 1, 737a	13,40 ± 2, 743a	0,68 ± 0, 121a
Oliveira dos Campinhos	13,6 ± 1,075b	14,46 ± 0,603b	5,44 ± 0,555b	0,36 ± 0,036 b

Médias seguidas da mesma letra minúscula na coluna não diferem estatisticamente pelo teste de Tukey a 5%. ANOVA, P < 0, 001.

Tabela 2. Teores dos compostos nitrogenados das amostras cultivadas em Amélia Rodrigues - BA e Oliveira dos Campinhos – BA.

Localidade	Nitratos (mg.kg-1)	Nitritos (mg.kg-1)	N-amina	Açúcares solúveis
Oliveira dos Campinhos	386	247	*	*
Amélia Rodrigues	877	499	*	*

A maioria dos estudos relacionados a concentração de compostos nitrogenados está relacionados com cultivos hidropônicos e cultivo convencional (empregado no presente estudo). Pelo regulamento europeu o limite máximo de nitrato permitido em alface é 4.500 mg.kg-1 peso fresco, quando o cultivo ocorre no inverno e 2.500 mg.kg-1 peso fresco no verão (Escoín-Peña *et al.*, 1998). Quando comparado com o limite de 4.500 mg.kg-1 peso fresco, o teor médio de nitrato em alface cultivado nas regiões de Amélia Rodrigues e Oliveira dos Campinhos foi inferior. O máximo valor obtido (877 mg.kg-1 peso fresco), no cultivo em Amélia Rodrigues, não foi superior ao estabelecido pelo regulamento europeu.

Verificou-se que existe uma diferença de 44% no teor médio de Nitratos entre Amélia Rodrigues e Oliveira dos Campinhos. Tais variações podem estar relacionadas a diferenças na absorção, assimilação e translocação do nitrato (Maynard *et al.*, 1976) ou podem ter sofrido influência dos fertilizantes utilizados pelos diferentes produtores (Forlani *et al.*, 1997; Lyons *et al.*, 1994). Resultados semelhantes foram obtidos por Lyons *et al.* (1994), que obtiveram teor médio de nitrato de 465 mg.kg-1 peso fresco em alface produzida em sistema hidropônico e de 213 mg.kg-1 peso fresco em alface cultivada em sistema convencional. Da mesma forma, Forlani *et al.* (1997), estudando o teor de nitrato em vegetais comercializados na Itália, encontraram, em alface, variação de 10 e 3.680 mg.kg-1 peso fresco. Nos estudos realizados por Fytianos & Zarogiannis (1999), a variação foi de 8 e 808 mg.kg-1 peso fresco e Escoín-Peña *et al.* (1998) encontraram entre 10 e 1.243 mg.kg-1 peso fresco.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Falta ainda a quantificação da N-amina e dos açúcares solúveis que por falta do material reagente não foi possível quantificar. Em relação aos teores de Nitrato e Nitrito

nas plantas entre as regiões analisadas em Amélia Rodrigues e Oliveira dos Campinhos, foram encontrados valores abaixo do limite máximo de referência encontrado na literatura.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

CELINO, J.J.; QUEIROZ, A.F.; TRIGUIS, J.A.; OLIVEIRA, O. M. C.; SANNTIAGO, J.S.; 2007. Fonte da matéria orgânica e grau de contaminação por hidrocarbonetos totais de petróleo em sedimentos de manguezais na porção norte da baía de Todos os Santos, Bahia 4º **PDPEPETRO**, Campinas, SP.

ESCOÍN-PEÑA, M.C.; IBAÑEZ, M.A.C.; SANTAMARTA, A.A.; LAZARO, R.C. Contenido de nitratos en lechugas y espinacas frescas. *Alimentaria*, n. 298, p. 37-41, 1998.

FERNANDES, M.S. *Effects of light and temperature on the nitrogen metabolism of tropical rice*. 1974. (Tese doutorado) Michigan State University, Michigan.

FORLANI, L.; GRILLENZONI, S.; ORI, E.; RESCA, P. Nitrate levels in vegetables that may be eaten raw. *Italian Journal of Food Science*, v. 9, n. 1, p. 65-69, 1997.

FYTIANOS, K.; ZAROGIANNIS, P. Nitrate and nitrite accumulation in fresh vegetables from Greece. *Bulletin of Environmental Contamination and Toxicology*, v. 62, n. 3, p. 187-192, 1999.

LARA, W.H.; TAKAHASHI, M. Determinação espectrofotométrica de nitritos e nitratos em sais de cura. *Rev. Inst. Adolfo Lutz*, São Paulo, v. 52, p. 35-39, 1974.

LEÃO, Z.M.A.N.; DOMINGUEZ, J.M.L. 2000. Tropical coast of Brazil. *Marine Pollution*, 41:112-122.

LYONS, D.J.; RAYMENT, G.E.; NOBBS, P.E.; McCALLUM, L.E. Nitrate and nitrite in fresh vegetables from Queensland. *Journal of the Science of Food and Agriculture*, v. 64, n. 3, p. 279-281, 1994.

MAYNARD, D.N.; BARKER, A.V.; MINOTTI, P.L.; PECK, N.H. Nitrate accumulation in vegetables. *Advances in Agronomy*, New York, v.28, p.71-118, 1976.

SANTAMARIA, P.; ELIA, A. Producing nitrate-free endive heads: effect of nitrogen form on growth, yield, and iron composition of endive. *Journal of the American Society for Horticultural Science*, Alexandria, v.1, n.122, p.140-145, 1997.

TRANI, P.E. **Hortalças folhosas e condimentos**. In: PEREIRA, M.E.; CRUZ, M.C.P.; RAIJ, B. van; ABREU, C.A. *Micronutrientes e elementos tóxicos na agricultura*. Jaboticabal: CNPq/FAPESP/ POTAFOS, p.293-310, 2001.

VAN DER BOON, J.; STEENHUIZEN, J.W.; STEINGRÖVER, E.G. Growth and nitrate concentration of lettuce as affected by nitrogen and chloride concentration, NH₄⁺/NO₃⁻ ratio and temperature of the recirculating nutrient solution. *Journal of Horticultural Science*, Kent, v.65, n.3, p.309-321, 1990.

WRIGHT, M.J.; DAVINSON, K.L. Nitrate accumulation in crops and nitrate poisoning in animals. *Advances in Agronomy*, Sand Diego, v.16, p.197-274, 1964.