

Revista Biociências

Revista Biociências

ISSN 1415-7411

Número Especial - Dez / 2012

Especial Vale do Paraíba

Condições higiênico-sanitárias em setores de produtos perecíveis em supermercados no Vale do Paraíba - pag. 05

Atividade da redutase do nitrato em mudas de açaizeiro adubadas com nitrogênio e potássio - pag. 13

Geoprocessamento aplicado a taxas de homicídios: o caso do Vale do Paraíba (Applied geoprocessing to the homicide rates: Paraíba Valley's case) - pag. 18

Análise das mutações nos pêlos estaminais de Tradescantia (bioensaio Trad-SH) exposta ao ar da cidade de Guaratinguetá-SP - pag. 27

Método de análise para avaliação dos condicionantes climáticos, poluição atmosférica e saúde: estudo de caso para o município de São José dos Campos – SP - pag. 35

Análise do escoamento superficial da micro-bacia do ribeirão Cascudo-Butã, município de São José dos Campos – SP - pag. 44

Monocitose como marcador de risco cardiovascular em pacientes com doenças crônicas degenerativas - pag. 57

Qualidade físico-química do pólen apícola produzido no Vale do Paraíba-SP - pag. 64

Alterações sugestivas de infecção pelo HPV em exames colpocitológicos realizados na Serra da Mantiqueira, no Vale do Paraíba e no Litoral Norte Paulista - pag. 71

Utilização de palmeiras nativas da Floresta Atlântica pela comunidade do entorno do Parque Estadual da Serra do Mar, Ubatuba, SP - pag. 77

Expediente

Editor-Chefe

Simey Thury Vieira Fisch

Editores Assistente

Maria Cecília Barbosa de Toledo

Itamar Alves Martins

Assistente Editorial

Expedito de Campos

Conselho Editorial Permanente

Ana Julia Urias Santos Araujo (UNITAU, Taubaté, SP)

Carlos Rogério de Mello (UFLA, Lavras, MG)

Cristiane Yumi Koga-Ito (UNESP, São José dos Campos, SP)

Fábio Cesar da Silva (EMBRAPA/UNICAMP)

Getúlio Teixeira Batista (UNITAU, Taubaté, SP)

Gisela Rita Alvarenga Marques (SUCEN, Taubaté, SP)

Hermínia Yoko Kanamura (UNITAU, Taubaté, SP)

Ismael Maciel de Mancilha (USP, Lorena, SP)

João Andrade de Carvalho Júnior (UNESP, Guaratinguetá, SP)

Lakshman Perera Samaranayake (The University of Hong Kong, Hong Kong)

Luciana Rossini Pinto (IAC, Campinas, São Paulo)

Marcelo dos Santos Targa (UNITAU, Taubaté, SP)

Márcia Sampaio Campos (Unesp, São José dos Campos, SP)

Maria Elisa Moreira (UNITAU, Taubaté, SP)

Matheus Diniz Gonçalves Coelho (USP, Lorena, SP)

Neli Regina Siqueira Ortega (Faculdade de Medicina-USP, São Paulo, SP)

Pedro Luiz Silva Pinto (Instituto Adolfo Lutz, São Paulo, SP)

Renato Amaro Zângaro (Unicastelo, São José dos Campos, SP)

Rita de Cássia Lacerda Brambilla Rodrigues (USP, Lorena, SP)

Silvana Amaral Kappel (INPE, São José dos Campos, SP)

Turíbio Gomes Soares Neto (INPE, Cachoeira Paulista, SP)

Valéria Holmo Batista (UNITAU, Taubaté, SP)

Editores de Área

- *Bioquímica, Farmácia e Fisiologia*

Edson Rodrigues (UNITAU, Taubaté, SP)

Oscar César Pires (UNITAU, Taubaté, SP)

- *Botânica*

Cecília Nahomi Kawagoe Suda (UNITAU, Taubaté, SP)

Walderez Moreira Joaquim (UNIVAP, São José dos Campos, SP)

- *Ecologia*

Julio Cesar Voltolini (UNITAU, Taubaté, SP)

Maria Cecília Barbosa Toledo (UNITAU, Taubaté, SP)

- *Genética*

Ana Cristina Gobbo César (UNITAU, Taubaté, SP)

Debora Pallos (UNITAU, Taubaté, SP)

- *Imunologia, Microbiologia e Parasitologia*

Célia Regina Gonçalves e Silva (UNITAU, Taubaté, SP)

Mariella Vieira Pereira Leão (UNITAU, Taubaté, SP)

Silvana Sóleo Ferreira dos Santos (UNITAU, Taubaté, SP)

Sonia Cursino dos Santos (UNITAU, Taubaté, SP)

- *Nutrição e Segurança Alimentar*

Fabiola Figueiredo Nejar (UNITAU, Taubaté, SP)

Mariko Ueno (UNITAU, Taubaté, SP)

- *Epidemiologia, Saúde Pública e Meio Ambiente*

Adriana Giunta Cavaglieri (UNITAU, Taubaté, SP)

Agnes Barbério (UNITAU, Taubaté, SP)

Luiz Fernando Costa Nascimento (UNITAU, Taubaté, SP)

Maria Stella Amorin da Costa Zollner (UNITAU, Taubaté, SP)

- *Zoologia*

Valter José Cobo (UNITAU, Taubaté, SP)

Itamar Alves Martins (UNITAU, Taubaté, SP)

Revisão

Gisele de Borgia Benedeti

Maria de Jesus Ferreira Aires (Grupo de Estudos em Língua Portuguesa -GELP)

Angelita dos Santos

Projeto gráfico, Editoração Eletrônica e Capa

Expedito de Campos

Imagens de capa cedidas por Simey Thury Vieira Fisch e Getúlio Teixeira Batista

Endereço para correspondência

Revista Biociências

Pró-reitoria de Pesquisa e Pós-graduação

Rua Visconde do Rio Branco, 210, Centro

CEP 12020-040 Taubaté-SP

tel/fax: (12) 3632.2947

e-mail: revbio@unitau.br, revbiounitau@gmail.com

<http://periodicos.unitau.br/ojs-2.2/index.php/biociencias>

Revista Biociências - Universidade de Taubaté - Próreitoria de Pesquisa e Pós-graduação, Número spe - Dez. 2012, Taubaté,

Edição Especial Vale do Paraíba,

SP: UNITAU, PRPPG, 2013. ISSN 1415-7411

- Periodicidade: semestral -

1. Agronomia - 2. Biologia - 3. Enfermagem - 4. Fisioterapia

- 5. Medicina - 6. Nutrição

CDD- 630 - 574 - 610.73 - 615.8 - 610 - 617.6

Indexado por: Periódica - Hemeroteca Latinoamericana.

Qualis (<http://servicos.capes.gov.br/webqualis>)

Área de Avaliação de qualidade:

B4: Biodiversidade; Enfermagem; Interdisciplinar

B5: Ciências Agrárias I; Educação Física; Geociências; Ciências

Ambientais; Odontologia

C: Biotecnologia; Ciências Biológicas I; Zootecnia/ Recursos Pesqueiros

Sumário

<i>Condições higiênico-sanitárias em setores de produtos perecíveis em supermercados no Vale do Paraíba (Hygienic-sanitary conditions in sectors of perishables in supermarkets in the Paraíba Valley)</i>	05
<i>Atividade da redutase do nitrato em mudas de açaizeiro adubadas com nitrogênio e potássio (Nitrate reductase activity in açai palm seedlings fertilized with nitrogen and potassium)</i>	13
<i>Geoprocessamento aplicado a taxas de homicídios: o caso do Vale do Paraíba (Applied geoprocessing to the homicide rates: Paraíba Valley's case)</i>	18
<i>Análise das mutações nos pêlos estaminais de Tradescantia (bioensaio Trad-SH) exposta ao ar da cidade de Guaratinguetá-SP (Assessment of the mutations in the stem hair of Tradescantia (Trad-SH bioassay) exposed to air in the city of Guaratinguetá-SP)</i>	27
<i>Método de análise para avaliação dos condicionantes climáticos, poluição atmosférica e saúde: estudo de caso para o município de São José dos Campos – SP (Analytical method for assessing climate conditions, air pollution and health: a case study for the city of São José dos Campos – SP)</i>	35
<i>Análise do escoamento superficial da micro-bacia do ribeirão Cascudo-Butã, município de São José dos Campos – SP (Runoff analysis of the ribeirão Cascudo-Butã watershed, São José dos Campos municipality – SP)</i>	44
<i>Monocitose como marcador de risco cardiovascular em pacientes com doenças crônicas degenerativas (Monocytosis as a cardiovascular risk marker in patients with chronic degenerative disease)</i>	57
<i>Qualidade físico-química do pólen apícola produzido no Vale do Paraíba-SP (Physico-chemical quality of the bee pollen produced in the Paraíba Valley-SP)</i>	64
<i>Alterações sugestivas de infecção pelo HPV em exames colpocitológicos realizados na Serra da Mantiqueira, no Vale do Paraíba e no Litoral Norte Paulista (Changes suggestive of HPV infection in cervical cytology performed in the Serra da Mantiqueira, in the Paraíba Valley and North Coast Paulista)</i>	71
<i>Utilização de palmeiras nativas da Floresta Atlântica pela comunidade do entorno do Parque Estadual da Serra do Mar, Ubatuba, SP (The use of native palms from Atlantic Forest by the surrounding community of State Park Serra do Mar, Ubatuba, São Paulo state, Brazil)</i>	77

Editorial

Ladeado pelas Serras do Mar e da Mantiqueira o vale do rio Paraíba do sul, que foi caminho de expansão do Brasil colônia pelos Bandeirantes, é reconhecido como importante trecho de ligação entre os dois principais centros econômico-urbanos brasileiros, que são as mega-cidades do Rio de Janeiro e São Paulo. A região guarda contrastes que vão desde extensas áreas preservadas do Bioma Mata Atlântica até os efeitos da urbanização e industrialização sobre seus habitantes e seus recursos naturais.

Neste contexto o número especial da Revista Biociências apresenta artigos técnico-científicos originais e diversos com enfoques que abrangem do Homem ao ambiente físico do Vale do Paraíba, tais como: câncer do colo uterino; marcador para doença cardiovascular; taxas de homicídios; efeito da poluição atmosférica em plantas bioindicadoras e na saúde pública; uso de palmeiras por comunidades tradicionais; segurança alimentar; qualidade do mel produzido na região; atividade enzimática em mudas de açaí adubadas e escoamento superficial em microbacia do rio Paraíba do Sul.

É com grande prazer que lançamos esta edição especial, contribuindo para disseminar resultados práticos de pesquisas dos diferentes ramos das Biociências e poder promover melhorias ao Homem e ao meio ambiente do Vale do Paraíba.

Boa Leitura!!

Simey Thury Vieira Fisch
Editora-chefe da Revista Biociências

Flanked by Serra do Mar and Mantiqueira, Paraíba River valley was an important way for colonial Brazil as it was used by the Bandeirantes to expand territories. It is recognized as an important connection between the two main economic urban centers in Brazil: the mega-cities of Rio de Janeiro and São Paulo. The region keeps contrasts ranging from extensive preserved areas of the Atlantic Forest biome until the effects of urbanization and industrialization on its inhabitants and on its natural resources.

In this context, this special issue of Revista Biociências presents diverse technical-scientific original papers. Some of these papers are related to the people and to the physical environment in Paraíba Valley, covering topics like: cervical cancer, a marker for cardiovascular disease, homicide rates, effect of pollution bioindicators for atmospheric and public health, use of palm trees by traditional communities, food security, quality of honey produced in the region; enzyme activity in açai's seedlings and watershed runoff in the river Paraíba do Sul

It is with great pleasure that we launch this special edition, helping to disseminate practical results of research in the various branches of Biosciences and promote improvements to people and the environment of Paraíba Valley.

Enjoy your reading!

Simey Thury Vieira Fisch
Editor-in-Chief of the Revista Biociências



Atividade da redutase do nitrato em mudas de açazeiro adubadas com nitrogênio e potássio

Nitrate reductase activity in açai palm seedlings fertilized with nitrogen and potassium

Ranieri Ribeiro dos Santos¹
Ana Aparecida da Silva Almeida^{2,4}
Julio Cesar Raposo Almeida³

Resumo

A redutase de nitrato é a principal enzima na assimilação de nitrogênio pelas plantas e tem a atividade fortemente afetada pela disponibilidade de água e nutrientes no solo, sendo então usada como variável na avaliação das plantas em diferentes condições ambientais. Objetivou-se avaliar o efeito de doses de nitrogênio e potássio na atividade da enzima redutase do nitrato *in vivo* em mudas de açai (*Euterpe oleracea* Mart.), cultivadas em casa de vegetação, empregando-se três doses de nitrogênio (0, 50 e 100 g m⁻³) e três doses de potássio (0, 50 e 100 g m⁻³), as quais foram aplicadas uma vez por mês na forma de solução nutritiva. O delineamento experimental utilizado foi o de blocos ao acaso, em três repetições. A atividade da redutase do nitrato foi determinada no tecido foliar e raízes, aos sete meses após plantio das mudas. As folhas mostraram maior atividade da enzima quando comparadas com as raízes. Através da análise de variância verificou-se que as doses de potássio não exerceram influência significativa na atividade da redutase do nitrato.

PALAVRAS-CHAVE: *Euterpe oleracea*, enzima redutase de nitrato, açai

Abstract

The nitrate reductase is the main responsible enzyme for the assimilation of nitrogen by plants and its activity is strongly affected by the soil water and nutrients availability, such that it is used as a variable in the evaluation of plants in different environmental conditions. The goal of this study was to evaluate the effect of nitrogen and potassium on the activity of the enzyme nitrate reductase *in vivo* in açai palm (*Euterpe oleracea* Mart.). The plants were cultivated in a nursery using three nitrogen rates (0, 50 and 100 g m⁻³) and three potassium rates (0, 50 and 100 g m⁻³) applied once per month in the form of nutrient solution. The experimental design was a randomized block design with three replications. The nitrate reductase activity was determined in the leaves and roots, seven months after planting seedlings. The leaves showed higher enzyme activity compared with the roots. Through the analysis of variance it was found that the potassium does not have any significant influence on the activity of nitrate reductase.

Keywords: *Euterpe oleracea*, nitrate reductase enzyme, açai palm

¹ Eng. Agrônomo – Camargo Corrêa – RJ.

² Programa de Pós-Graduação em Ciências Ambientais da Universidade de Taubaté – PPG-CA- UNITAU

³ Departamento de Ciências Agrárias - Estrada Municipal Dr. José Luis Cembranelli, 5000. Fazenda Piloto. Itaim - 12081-010 Taubaté, SP.

⁴ Autor para correspondência (*Author for correspondence*): Ana Aparecida da Silva Almeida - E-mail address: anasilva@unitau.br



Introdução

O desenvolvimento das cadeias produtivas da polpa dos frutos e das sementes de palmeiras aliadas à conservação da espécie vem recebendo atenção em muitas regiões do Brasil, como a palmeira juçara (*Euterpe edulis*) na Mata Atlântica das regiões sul e sudeste e o açaizeiro (*Euterpe oleracea* Mart.) na região norte, tendo como protagonistas os agricultores familiares e as comunidades tradicionais.

Atualmente, a produção nacional anual de açaí é de 124,4 mil toneladas de frutos, com 90% concentrada no Estado do Pará (INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA, 2012). Estudos do início dessa década (QUEIROZ; MELÉM JÚNIOR, 2001) já indicavam o aumento da demanda de polpa do fruto do açaí, e o consequente aumento na procura por mudas da planta.

A produção de mudas é influenciada por fatores internos da semente e fatores externos, como o fornecimento de nutrientes, que garantirão a obtenção de plantas de qualidade. Considerando os macronutrientes nitrogênio e potássio, a adequada proporção entre eles no solo são fatores decisivos nos processos de crescimento e desenvolvimento das plantas, pois segundo Xu, Wolf e Kafkafi (2002) o metabolismo de nitrogênio nas plantas requer adequadas quantidades de potássio.

O metabolismo do nitrogênio nos vegetais é regulado pela forma de nitrogênio fornecido à planta e pela demanda para o crescimento (BARNEIX; CAUSIN, 1996). A redutase do nitrato (NR, EC 1.6.6.1) é uma importante enzima na assimilação do nitrogênio pela planta, controla a síntese de proteína quando a principal forma de nitrogênio absorvido pelas raízes é o NO_3^- Beevers e Hageman (1969); Salysbury e Ross (1992).

A estimativa da atividade da enzima redutase de nitrato tem sido utilizada, com sucesso, como parâmetro indicativo da resposta fisiológica de plantas submetidas a condições adversas (DELÚ FILHO; OLIVEIRA; ALVES, 1997) sendo uma boa estimativa do estado nutricional da planta quanto ao nitrogênio, mostrando boa correlação com o crescimento e produção (SRIVASTAVA, 1980).

Considerando que o fornecimento combinado de nitrogênio e potássio incrementa a assimilação de nitrato favorecendo o desenvolvimento da planta, o presente trabalho teve como objetivo avaliar a atividade da redutase do nitrato em folhas e em raízes de

mudas de açaizeiro (*Euterpe oleracea* Mart.) adubadas com nitrogênio e potássio.

Material e Métodos

O experimento foi realizado na casa de vegetação localizada no Departamento de Ciências Agrárias da Universidade de Taubaté, utilizando mudas de *Euterpe oleracea* Mart. com 15 dias, as quais foram transplantadas para sacos plásticos de 3,7L contendo como substrato uma mistura de areia (50%) e terra de barranco (50%).

Foram utilizadas três doses de nitrogênio (0, 50 e 100 g m^{-3}) e três doses de potássio (0, 50 e 100 g m^{-3}) fornecidas como soluções nutritivas preparadas a partir da combinação de uréia [$\text{CO}(\text{NH}_2)_2$] 5% (p/v) e Cloreto de potássio (KCl) 5% (p/v), as quais foram aplicadas uma vez por mês nas mudas.

Empregou-se um esquema fatorial 3 x 3 (3 doses de N e 3 doses de K) perfazendo um total de 9 tratamentos que foram distribuídos segundo o delineamento experimental de blocos ao acaso, com três repetições.

Após sete meses de cultivo realizou-se a determinação da atividade da redutase do nitrato in vivo segundo o método colorimétrico proposto por Mulder, Boxma e Van Veen (1959). Fragmentos foram retirados das folhas mais novas, em dia de céu aberto às 10 horas. A determinação começou com a incubação, por duas horas, de 200 mg de fragmentos foliares, isentos da nervura central e secundária, em meio de KNO_3 em tampão fosfato. Retirou-se 1,0 ml do meio de incubação e o NO_2^- presente foi determinado pela adição de 1,0 ml de ácido sulfanílico para paralisar a reação, seguido da adição de 1,0 ml de α -naftilamina e 1,0 ml do tampão de acetato de sódio, para desenvolver a cor ao reagir com o NO_2^- . A leitura foi realizada em colorímetro a 540 nm, utilizando-se reta padrão de nitrito para cálculo da concentração de NO_2^- no meio. Os resultados foram expressos em $\mu\text{mol de NO}_2^- \cdot \text{h}^{-1} \cdot \text{g}^{-1}$ de tecido vivo. Das mesmas plantas, foram coletadas fragmentos das raízes jovens, os quais foram lavados com água destilada e incubados in vivo segundo o mesmo protocolo utilizado na determinação da atividade da redutase de nitrato nas folhas.

Os resultados para a atividade da redutase do nitrato de açaizeiro foram submetidos à análise de variância, e em caso de F significativo à 5% probabilidade,

foi feito ajuste de modelo obtido por meio de regressão polinomial utilizando-se o procedimento GLM do programa SAS Institute Incorporation (1996).

Resultados e Discussão

Os resultados dos ensaios enzimáticos *in vivo* da atividade da redutase do nitrato realizados em lâminas foliares de plantas jovens de açaizeiro adubadas com diferentes doses de nitrogênio e potássio apresentaram diferenças significativas ($P < 0,05$) apenas para as doses de nitrogênio, ajustando um modelo quadrático (Figura 1). A atividade da redutase do nitrato em folhas do açaizeiro variou de 1,40 a 1,88 $\mu\text{mol NO}_2^- \text{ h}^{-1} \text{ g}^{-1}$ de tecido vivo. Comportamento semelhante foi obtido por Lavres Junior e Monteiro (2006) verificaram que para a atividade da redutase do nitrato em *Panicum maximum*, que foi incrementada de acordo com o suprimento de nitrogênio

na solução nutritiva.

O potássio não interferiu na atividade da redutase de nitrato nas folhas do açaizeiro, o que difere dos resultados encontrados por Ruiz *et al.* (2000) em *Capsicum annuum* L. cv. Lamuyon adubado com NH_4NO_3 e K_2SO_4 , que constataram um aumento na atividade da redutase do nitrato a medida que se elevaram as doses de nitrogênio e potássio fornecidos para a planta. Como o substrato utilizado no cultivo das mudas de açaizeiro não recebeu adição de outros nutrientes é possível que tenha ocorrido outras interações nutricionais que justifiquem a ausência do efeito do potássio.

Para mudas de pupunheira (*Bactris gasipaes*) com nove meses, Oliveira *et al.* (2005) encontraram valores superiores para a atividade da redutase do nitrato aos resultados obtidos no presente trabalho, os quais equivalem a atividade dessa enzima em plantas de pupunha de 12 meses.

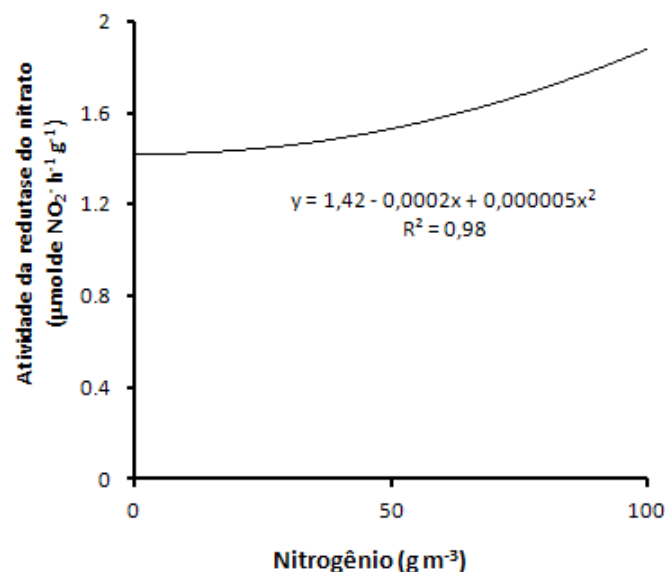


Figura 1 - Atividade da redutase do nitrato ($\mu\text{mol de NO}_2^- \text{ h}^{-1} \text{ g}^{-1}$) em fragmentos foliares de açaizeiro em função de doses de nitrogênio.

Para a atividade da redutase do nitrato nas raízes do açaizeiro a análise de variância não evidenciou efeitos das doses de nitrogênio e potássio, bem como da interação ($p > 0,05$) (Tabela 1). A atividade da redutase do nitrato nos fragmentos radiculares do açaizeiro variou de 0,40 a 0,73 $\mu\text{mol NO}_2^- \text{ h}^{-1} \text{ g}^{-1}$ de tecido vivo. As baixas disponibilidades de NO_3^- e de outros nutrientes no substrato pode estar relacionada com esse desempenho da redutase do nitrato. Neste experimento as mudas de açaizeiro receberam nitrogênio

sob a forma de uréia, o que provavelmente contribuiu para um lento fornecimento de NO_3^- no substrato acarretando menor atividade da redutase do nitrato, bem como da enzima urease, responsável pela hidrólise da uréia no solo (LOPES, 1998). Segundo Purcino *et al.* (1994) a redutase do nitrato é enzima chave na regulação do metabolismo do nitrogênio, já que o NO_3^- absorvido pelas raízes deve ser reduzido a NH_4^+ antes de ser incorporado em compostos orgânicos no sistema radicular e/ou na parte aérea.



Tabela 1 - Atividade da redutase do nitrato ($\mu\text{mol de NO}_2^- \text{ h}^{-1} \text{ g}^{-1}$) em fragmentos radiculares de açaizeiro em função de doses de nitrogênio e potássio:

Doses de Nitrogênio (g m^{-3})	Doses de Potássio (g m^{-3})			Média
	0	50	100	
0	0,40	0,66	0,60	0,55
50	0,53	0,71	0,73	0,66
100	0,68	0,63	0,56	0,59
Média	0.54	0.67	0.63	

Por outro lado, verificou-se maior atividade da enzima redutase de nitrato nas folhas do que nas raízes do açaizeiro (Figura 1, Tabela 1), o que também foi observado para pupunheira por Oliveira *et al.* (2005), que sugerem que na pupunheira a redução do nitrato ocorre principalmente nas folhas. Em algumas plantas a atividade da redutase do nitrato é baixa e/ou nula nas folhas e alta na raiz. Assim como Delú Filho, Oliveira e Alves (1997) e Lemos *et al.* (1999), os quais estudaram a atividade da redutase do nitrato em plantas jovens de seringueira (*Hevea brasiliensis* Muell.), Routley (1972) e Dirr (1974) em alguns gêneros pertencentes a família Ericaceae, como *Vaccinium* e *Rhododendron* constataram que a redução do nitrato nestas plantas ocorre somente nas raízes; não sendo verificada atividade da redutase do nitrato em folhas, ou atividade muito baixa

As concentrações de NO_3^- e NH_4^+ no solo são reguladas pela magnitude dos processos de: amonificação – relativamente lento, sendo o amônio o primeiro produto resultante da deste processo de decomposição da matéria orgânica e nitrificação – ocorre geralmente de maneira mais rápida, definido como a oxidação de amônio a nitrato (CARDOSO; TSAI; NEVES, 1992). Na produção de mudas de açaizeiro o fornecimento de nitrogênio não deve ser o único cuidado nesta etapa, pois a limitação de outros nutrientes parece ter restringido a plena atividade da redutase de nitrato na planta.

Conclusão

Nas condições experimentais testadas foi possível concluir que apenas o nitrogênio influencia a atividade da redutase do nitrato em folhas de açaizeiro, sendo esta parte da planta a de maior atividade da enzima.

Referencias

- BARNEIX, A.J.; CAUSIN, H.F. The central role of amino acids on nitrogen utilization and plant growth. *Journal of Plant Physiology*, Stuttgart, v.149, n.3-4, p.358-362, 1996.
- BEEVERS, L.; HAGEMAN, R.H. Nitrate reduction in higher plants. *Annual Review of Plant Physiology*, Palo Alto, v.20, p.495-522, 1969.
- CARDOSO, E.J.B.N.; TSAI, S.M.; NEVES, M.C.P. *Microbiologia do solo*. Campinas: Sociedade Brasileira de Ciência do Solo, 1992. 360p.
- DELÚ FILHO, N.; OLIVEIRA, L.E.M.; ALVES, J.D. Atividade da redutase do nitrato em plantas jovens de seringueira (*Hevea brasiliensis* Muell.): otimização das condições de ensaio e ritmo circadiano. *Revista Árvore*, Viçosa, v.21, n.3, p.329-336, 1997.
- DIRR, M.A. Nitrogen form and growth and nitrate reductase activity of the Cranberry. *HortScience*, Alexandria, v.9, n.4, p.347-348, 1974.
- INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. Disponível em: < <http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/economia/pevs/2010?>>. Acesso em: 27 out. 2012.
- LAVRES JUNIOR, J.; MONTEIRO, F.A. Diagnose nutricional de nitrogênio no capim-Aruana em condições controladas. *Revista Brasileira de Ciência do Solo*, Viçosa, v.30, p.829-837, 2006.
- LE MOS, G.B.; *et al.* Atividade das enzimas de assimilação do nitrogênio em plantas jovens de serin-



gueira cultivadas com diferentes relações de nitrato e amônio. *Revista Brasileira de Fisiologia Vegetal*, Campos dos Goytacazes, v.11, n.2, p.113-118, 1999.

LOPES, A.S. Manual internacional de fertilidade do solo. 2.ed. Piracicaba: POTAFOS, 1998.

MULDER, E.G.; BOXMA, R.; VAN VEEN, W.L. The effect of molybdenum and nitrogen deficiencies on nitrate reduction in plant tissues. *Plant and Soil*, Dordrecht, v.10, p. 335-55, 1959.

OLIVEIRA, M.A.J. *et al.* Atividade da redutase de nitrato em mudas de pupunheira (*Bactris gasipaes*). *Ciência Rural*, Santa Maria, v.35, n.3, p.515-22, 2005.

PURCINO, A.A.C. *et al.* Atividade da redutase do nitrato em genótipos antigos e modernos de milho, cultivados sob dois níveis de nitrogênio. *Revista Brasileira de Fisiologia Vegetal*, Campos dos Goytacazes, v.6, n.1, p.41-46, 1994.

QUEIROZ, J.A.L.; MELÉM JUNIOR, N.J. Efeito do tamanho do recipiente sobre o desenvolvimento de mudas de açaí (*Euterpe oleracea* Mart.). *Revista Brasileira de Fruticultura*, Jaboticabal, v.23, n.2, p.460-

462, 2001.

ROUTLEY, D.G. Nitrate reductase in leaves of Ericaceae. *HortScience*, Alexandria, v.7, n.1, p.85-87, 1972.

RUIZ, J.M.; *et al.* Nitrogen and phosphorus metabolism and yield of capsicum plant (*Capsicum annuum* L. cv. Lamuyo) in response to increases in NK fertilization. *Communications in Soil Science and Plant Analysis*, New York, v.31, n.11-14, p.2345-2357, 2000.

SALISBURY, F.B.; ROSS, C.W. *Plant Physiology*. 4.ed. Califórnia: Wadsworth Publishing Company Belmont, 1991. 682p.

SAS INSTITUTE INCORPORATION. *Propriety Software Release 6.11*. Cary, NC, 1996.

SRIVASTAVA, H.S. Regulation of nitrate reductase activity in higher plants. *Phytochemistry*, Amsterdam, v.19, p.725-733, 1980.

XU, G.; WOLF, S.; KAFKAFI, U. Ammonium on potassium interaction in sweet pepper. *Journal of Plant Nutrition*, New York, v.25, p.719-734, 2002.



Assessores da Revista Biociências em 2012, volume 18 (1, 2, n.spe)

Referees for Revista Biociências in 2012, volume 18 (1, 2, n.spe)

Agnes Barbério - Universidade de Taubaté - Taubaté, SP
Alecsandra de Almeida - Universidade de Taubaté - Taubaté, SP
Ana A.S. Almeida - Universidade de Taubaté - Taubaté, SP
Ana Cristina Gobbo - Universidade de Taubaté - Taubaté, SP
Anna Frida Modro - Universidade Federal de Rondônia - Rolim de Moura, RO
Cecilia Nahomi Kawagoe Suda - Universidade de Taubaté - Taubaté, SP
Celia Regina Gonçalves e Silva - Universidade de Taubaté - Taubaté, SP
Debora Pallos - Universidade de Taubaté - Taubaté, SP
Elisa Mitsuko Aoyama - Universidade Federal do Espírito Santo - Sao Mateus, ES
Fabiola Figueiredo Nejar - Universidade de Taubaté - Taubaté, SP
Fernanda de Vasconcellos Pegas - Griffith University - Gold Coast, Austrália
Getúlio Teixeira Batista - Universidade de Taubaté - Taubaté, SP
Gilberto Fisch - Universidade de Taubaté - Taubaté, SP
Gisela Rita Alvarenga Marques - Superintendência de Controle de Endemias - Taubaté, SP
Julio César Raposo De Almeida - Universidade de Taubaté - Taubaté, SP
Julio Cesar Voltolini - Universidade de Taubaté - Taubaté, SP
Marcelo dos Santos Targa - Universidade de Taubaté - Taubaté, SP
Maria Cecília Barbosa de Toledo - Universidade de Taubaté - Taubaté, SP
Maria Elisa Moreira - Universidade de Taubaté - Taubaté, SP
Maria Stella Amorin da Costa Zollner - Universidade de Taubaté - Taubaté, SP
Mariko Ueno - Universidade de Taubaté - Taubaté, SP
Marisa Cardoso - Universidade de Taubaté - Taubaté, SP
Oscar Pires - Universidade de Taubaté - Taubaté, SP
Paulo Fortes Neto - Universidade de Taubaté - Taubaté, SP
Valter José Cobo - Universidade de Taubaté - Taubaté, SP
Walderez Moreira Joaquim - Universidade do Vale do Paraíba - São José dos Campos, SP