

## ÍNDICES FISIOLÓGICOS DO RABANETE FERTIRRIGADO COM NITROGÊNIO EM AMBIENTE PROTEGIDO

Rigoberto Moreira de Matos<sup>1</sup>, Patrícia Ferreira da Silva<sup>1</sup>, Gideilton José Dantas Júnior<sup>1</sup>, Aryadne Ellen Vilar de Alencar<sup>1</sup> e José Dantas Neto<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Universidade Federal de Campina Grande – UFCG, Unidade Acadêmica de Engenharia Agrícola, Campus I. Avenida Aprígio Veloso, 882, CEP: 58.429-140, Bairro Universitário, Campina Grande, PB. E-mail: rigobertomoreira@gmail.com, patrycyafs@yahoo.com.br, gidedantas@gmail.com, aryadne\_ellen@hotmail.com, zedantas1955@gmail.com

*RESUMO: A análise de crescimento reflete as respostas morfofisiológicas da cultura em determinado intervalo de tempo sob o efeito dos fatores a qual está submetida. Objetivou-se avaliar os índices fisiológicos do rabanete fertirrigado com nitrogênio em ambiente protegido. O experimento foi conduzido em casa de vegetação pertencente à Universidade Federal de Campina Grande - PB. Os tratamentos consistiram da combinação de dois fatores cinco doses de adubação nitrogenada aplicados via fertirrigação (0; 0,7; 1,4; 2,1 e 2,8 g vaso<sup>-1</sup>) e três tipos de adubação de fundação (húmus 2:2 (A2); NPK (A1) e testemunha (A0)), arranjados em esquema fatorial 5 x 3 com quatro repetições. A fonte de nitrogênio utilizada foi a uréia, dividida em três aplicações: a primeira aos 8 dias após o transplantio, a segunda aos 15 e a terceira aos 22. Aos 35 dias avaliou-se a taxa de crescimento absoluto, relativo, assimilatória líquida, da cultura e relativo foliar. A adubação com húmus de minhoca evidenciou maior média para TCA, TCR, TAL, TCC e TCRF aos 35 dias após o transplantio. Na dose de 2,8 g N vaso<sup>-1</sup> obteve-se maior rendimento para TCA e TCR. Não houve efeito da interação entre os fatores em nenhum dos índices fisiológicos estudados.*

*PALAVRAS-CHAVE: análise de crescimento, adubação orgânica e mineral, taxas.*

## PHYSIOLOGICAL INDICES OF RADISH FERTIGATED WITH NITROGEN IN PROTECTED ENVIRONMENT

*ABSTRACT: Growth analysis reflects the physical and physiological responses of the crop in a given time interval under the influence of the factors which it is subjected. This study aimed to evaluate the physiological indices radish fertigated with nitrogen in greenhouse. The experiment was conducted in a greenhouse belonging to the Federal University of Campina Grande - PB. The treatments were a combination of two factors five nitrogen fertilization applied by fertigation (0, 0.7, 1.4, 2.1 and 2.8 g vase<sup>-1</sup>) and three types of foundation fertilization (humus 2: 2 (A2), NPK (A1) and control (A0)), arranged in factorial 5 x 3 with four replications. The source of nitrogen used was urea divided into three applications: eight days after transplanting, the second at 15 and the third at 22 days after transplanting. At 35 days evaluated the absolute growth rate, relative, net assimilation, culture and on relative leaf. Fertilization with earthworm compost showed higher mean for TCA, TCR, TAL, TCC and TCFR 35 days after transplanting. At a dose of 2.8 g N vase<sup>-1</sup> obtained higher yield for TCA and TCR. There was no effect of the interaction between the factors in any of the physiological parameters studied.*

*KEY WORDS: growth analysis, organic and mineral fertilizer, rates.*

## INTRODUÇÃO

Os índices fisiológicos obtidos por meio da análise de crescimento constituem uma ferramenta muito eficiente para a identificação de materiais promissores, além de identificar características que, no crescimento inicial, indiquem possibilidade de aumento no rendimento da planta adulta, favorecendo os trabalhos de melhoramento na busca por materiais mais produtivos (Benincasa, 2003).

O fundamento da análise de crescimento considera o fato de que, em média, 90% da matéria orgânica acumulada ao longo do crescimento da planta resultam da atividade fotossintética. Dessa forma, o acúmulo de matéria seca e o incremento da área foliar, quantificados em função do tempo, são utilizados na estimativa de vários índices fisiológicos relacionados às diferenças de desempenho entre cultivares. Normalmente, estes são: taxa de crescimento relativo (TCR), taxa assimilatória líquida (TAL), razão de área foliar (RAF), índice de área foliar (IAF) e taxa de crescimento da cultura (TCC) (Lessa, 2007; Peixoto e Peixoto, 2009).

Segundo Cardoso e Hiraki (2001) o cultivo de rabanete é realizado por um grande número de pequenas propriedades dos cinturões verdes das regiões metropolitanas. Uma das vantagens de se cultivar esta espécie é a possibilidade de obter renda durante o tempo transcorrido entre duas outras culturas de ciclo mais longo, pois além de ser relativamente rústica, apresenta ciclo muito curto, com retorno rápido.

Os nutrientes minerais desempenham papel fundamental no rendimento das hortaliças em especial o rabanete (Oliveira et al., 2006). De acordo com Filgueira (2008) o nitrogênio é o segundo nutriente mais exigido pelas hortaliças, seu fornecimento via adubação, funciona como complementação à capacidade de suprimento dos solos, a partir da mineralização de matéria orgânica, geralmente baixos em relação às necessidades das plantas.

A fertirrigação em rabanete permite manter a disponibilidade de água e de nutrientes próximas dos valores considerados ótimos ao crescimento e à produtividade da cultura, devendo-se evitar variações bruscas do potencial matricial do substrato, especialmente em períodos de forte demanda evaporativa (Andriollo et al., 2011).

Para avaliar os efeitos de sistemas de manejo e das doses adequadas de nutrientes minerais aplicados sobre as plantas, a análise de crescimento é fundamental, pois descreve as mudanças na produção vegetal em função do tempo, o que não é possível com o simples registro do rendimento (Benincasa, 2003).

A demanda por informações que possam fornecer subsídios e apoio aos produtores de rabanete no que concerne à sua adubação tradicional e a possibilidade de substituição dos fertilizantes minerais em solos de boa fertilidade e a identificação do melhor manejo de adubação para a cultura (Dantas Júnior et al., 2014).

Dada à relevância da temática, objetivou-se com o presente estudo avaliar os índices fisiológicos do rabanete fertirrigado com nitrogênio em ambiente protegido.

## MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido em casa de vegetação pertencente à Unidade Acadêmica de Engenharia Agrícola, Universidade Federal de Campina Grande, Campina Grande - PB, no período de abril a maio de 2014 e o material de solo utilizado foi classificado como sendo de textura média franco - arenoso, a análise das características físicas e química do solo utilizado no experimento na profundidade de 0,0 - 0,2 m encontra-se na Tabela 1, conforme metodologia da (Embrapa, 2013).

**Tabela 1** - Características físicas e químicas do solo utilizado no experimento

pH	M.O	P	K	Na	Ca	Mg	Al	H
	(%)	mg/100g	----- mmol <sub>c</sub> dm <sup>-3</sup> -----					
5,9	0,65	1,43	0,14	0,07	1,9	0,66	0,2	1,88
	Densidade		Areia		Silte		Argila	
	(g cm <sup>-3</sup> )		-----		(%)-----			
	1,39		74,7		16,11		9,19	

Os tratamentos foram compostos pela combinação de dois fatores: cinco doses de adubação nitrogenada aplicados via fertirrigação (0; 50; 100; 150 e 200 mg dm<sup>-3</sup> de solo) e três tipos de adubação de fundação (húmus de minhoca 2:2 (A2); NPK (A1); solo sem adubação de fundação (A0)). A fonte de nitrogênio utilizada foi ureia correspondendo a 0,0; 0,7; 1,4; 2,1 e 2,8 g vaso<sup>-1</sup>, divididas em três aplicações: a primeira aos oito dias após o transplântio (DAT), a segunda aos 15 DAT e a terceira aos 22 DAT.

O delineamento estatístico adotado foi em blocos inteiramente casualizados, com quatro repetições, de modo que os fatores estudados foram arranjados em esquema fatorial 5 x 3. Os 15 tratamentos propostos foram dispostos em 60 parcelas, ou seja, 60 vasos de 12 L espaçados 0,5 m entre plantas e 1,0 m entre linhas. Cada unidade experimental foi composta por um vaso com orifícios na parte inferior, contendo uma camada de 1 cm de brita nº 1,

recoberta com manta geotêxtil para facilitar a drenagem; os vasos foram completados com cerca de 20 cm<sup>3</sup> de solo.

A cultivar de rabanete utilizado foi a cultivar Crimson Gigante, uma das, mais cultivadas no nordeste brasileiro por pequenos olericultores. As mudas foram produzidas em bandejas de polietileno expandidas de 128 células, preenchidas com substrato comercial. O transplântio foi realizado utilizando-se duas mudas por vaso, o que ocorreu por volta dos oito dias após a semeadura.

O sistema de irrigação utilizado foi gotejamento com emissores do tipo autocompensante com vazão nominal de 2,3 L h<sup>-1</sup> acoplados às linhas de irrigação (tubos de polietileno com 16 mm de diâmetro), com registros instalados no início de cada linha os quais permitem aplicar volume de água por tratamento e um hidrômetro no início do cabeçal de controle para registro da quantidade de água aplicada por linha lateral, condição esta que se perfaz indispensável para o controle do manejo de irrigação e fertirrigação. O bombeamento feito com moto bomba centrífugo da marca Maqtron, modelo IBD 35. Para evitar a entrada de partículas em suspensão no sistema, com tamanho superior ao diâmetro dos emissores, foi utilizado um filtro de tela de 1", com capacidade para 5 m<sup>3</sup> h<sup>-1</sup> de vazão.

A irrigação foi por gotejamento e o manejo de irrigação se deu por turno de rega fixo de dois dias, mantendo a umidade próxima a capacidade de campo durante todo o ciclo da cultura.

Avaliou-se aos 35 dias após o transplântio o efeito dos tratamentos sobre os índices fisiológicos da cultivar de rabanete Crimson Gigante. Determinou-se a taxa de crescimento absoluto (TCA), taxa de crescimento relativo (TCR), taxa assimilatória líquida (TAL), taxa de crescimento da cultura (TCC) e taxa de crescimento foliar relativo (TCFR) conforme (Benincasa, 2003).

Na aferição das medidas de área foliar foi utilizada régua milimétrica. As partes da planta foram separadas e adicionadas em embalagens de papel Kraft devidamente identificadas e secas em estufa com circulação forçada de ar a 65 °C, até atingir peso constante, por 96 horas. Para obtenção das biomassas secas utilizou-se balança analítica com precisão de (0,01 g).

A taxa de crescimento absoluto indica a variação ou incremento do crescimento entre duas amostragens sucessivas da cultura ao longo do ciclo, conforme a Equação 1.

$$TCA = \frac{P_2 - P_1}{T_2 - T_1} \quad (1)$$

Em que: TCA - Taxa de crescimento absoluto, em g dia<sup>-1</sup>;

P - Peso de biomassa seca, em g;

T - Tempo, em dia; e

1 e 2 - Amostras sucessivas.

O acréscimo de biomassa seca em um intervalo de tempo por unidade de peso inicial, representa a taxa de crescimento relativo, obtido através da Equação 2.

$$TCR = \frac{\ln P_2 - \ln P_1}{T_2 - T_1} \quad (2)$$

Em que: TCR - Taxa de crescimento relativo, em g g<sup>-1</sup> dia<sup>-1</sup>;

Ln - logaritmo neperiano;

P - Peso de biomassa seca, em g;

T - Tempo, em dia; e

1 e 2 - Amostras sucessivas.

A relação entre a biomassa seca da cultura, por unidade de área foliar, por unidade de tempo, reflete a quantidade de biomassa seca incrementada em função da energia luminosa recebida, calculada por meio da Equação 3.

$$TAL = \frac{(P_2 - P_1) \cdot (\ln L_2 - \ln L_1)}{(L_2 - L_1) \cdot (T_2 - T_1)} \quad (3)$$

Em que: TAL - Taxa assimilatória líquida, em g cm<sup>-2</sup> dia<sup>-1</sup>;

P - Peso de biomassa seca, em g;

Ln - logaritmo neperiano;

L - Área foliar, em cm<sup>2</sup>;

T - Tempo, em dia; e

1 e 2 - Amostras sucessivas.

O índice fisiológico considerado mais importante na fisiologia de produção, expresso através da relação quantidade de biomassa seca acumulada em função da área do substrato ocupada pela cultura por unidade de tempo, obtida conforme a Equação 4.

$$TCC = \frac{P_2 - P_1}{\frac{A}{T_2 - T_1}} \quad (4)$$

Em que: TCC - Taxa de crescimento da cultura, em g cm<sup>-2</sup> dia<sup>-1</sup>;

P - Peso de biomassa seca, em g;

A - Área ocupada pela cultura, em cm<sup>2</sup>;

T - Tempo, em dia; e

1 e 2 - Amostras sucessivas.

A taxa de crescimento foliar relativo avalia o relativo crescimento da cultura a partir da biomassa seca das folhas em função do peso da biomassa seca inicial, conforme Equação 5.

$$TCFR = \frac{LnL_2 - LnL_1}{T_2 - T_1} \quad (5)$$

Em que: TCFR - Taxa de crescimento foliar relativo, em cm<sup>2</sup> cm<sup>-2</sup> dia<sup>-1</sup>;

Ln - logaritmo neperiano;

L - Área foliar, em cm<sup>2</sup>;

T - Tempo, em dia; e

1 e 2 - Amostras sucessivas.

As variáveis foram analisadas estatisticamente pelo teste F desdobrando-se as análises sempre que a interação foi significativa. Os fatores quantitativos relativos às doses de nitrogênio foram analisados estatisticamente por meio de regressão polinomial (linear e quadrática) e as dose de adubação de fundação com teste de Tukey a 5%, com auxílio do programa computacional Sisvar (Ferreira, 2008).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

O resumo da análise de variância para a taxa de crescimento absoluto (TCA), taxa de crescimento relativo (TCR), taxa assimilatória líquida (TAL), taxa de crescimento da cultura (TCC) e taxa de crescimento foliar relativo (TCFR) para o cultivo de rabanete em função da fertirrigação nitrogenada e adubação de fundação aos 35 dias após o transplante, encontram-se na Tabela 2. Observa-se que as variáveis taxa de crescimento absoluto e taxa de crescimento relativo foram influenciada significativamente pelo teste F a nível de ( $p > 0,01$ ;  $p > 0,05$ ), respectivamente, pelos fatores adubação de fundação e fertirrigação nitrogenada.

A taxa assimilatória líquida, taxa de crescimento da cultura e taxa de crescimento foliar relativo, verificou-se diferença estatística pelo teste F a nível de 1% de probabilidade para o fator adubação de fundação. Não foi constatada interação para nenhuma das variáveis estudadas.

Silva et al. (2006) verificaram em seu estudo não haver diferença significativa entre os efeitos das fontes de adubo orgânico sobre os parâmetros taxas de crescimentos das plantas de rabanete. Resultados que discordam dos encontrados no presente estudo.

**Tabela 2** - Resumo da análise de variância para a taxa de crescimento absoluto (TCA), taxa de crescimento relativo (TCR), taxa assimilatória líquida (TAL), taxa de crescimento da cultura (TCC) e taxa de crescimento foliar relativo (TCFR) para o cultivo de rabanete em função da fertirrigação nitrogenada e adubação de fundação aos 35 dias após o transplântio

Fontes de Variação	GL	----- Quadrado médio -----				
		TCA	TCR	TAL	TCC	TCFR
Adubação (A)	2	2,06**	9,11**	0,05**	0,26**	0,04**
Fertirrigação (F)	4	0,07*	0,18*	0,06 <sup>ns</sup>	0,07 <sup>ns</sup>	0,06 <sup>ns</sup>
Reg. Linear	1	0,28**	0,73**	0,01 <sup>ns</sup>	0,01 <sup>ns</sup>	0,08 <sup>ns</sup>
Reg. Quadrática	1	0,04 <sup>ns</sup>	0,03 <sup>ns</sup>	0,02 <sup>ns</sup>	0,02 <sup>ns</sup>	0,01 <sup>ns</sup>
Interação (A) x (F)	8	0,01 <sup>ns</sup>	0,03 <sup>ns</sup>	0,03 <sup>ns</sup>	0,02 <sup>ns</sup>	0,01 <sup>ns</sup>
Bloco	3	0,25	0,24	0,06	0,01	0,02
Resíduo	42	0,02	0,05	0,02	0,03	0,07
CV (%)	-	28,43	11,45	15,2	17,65	21,16
Média Geral	-	0,55	2,05	0,03	0,32	0,13

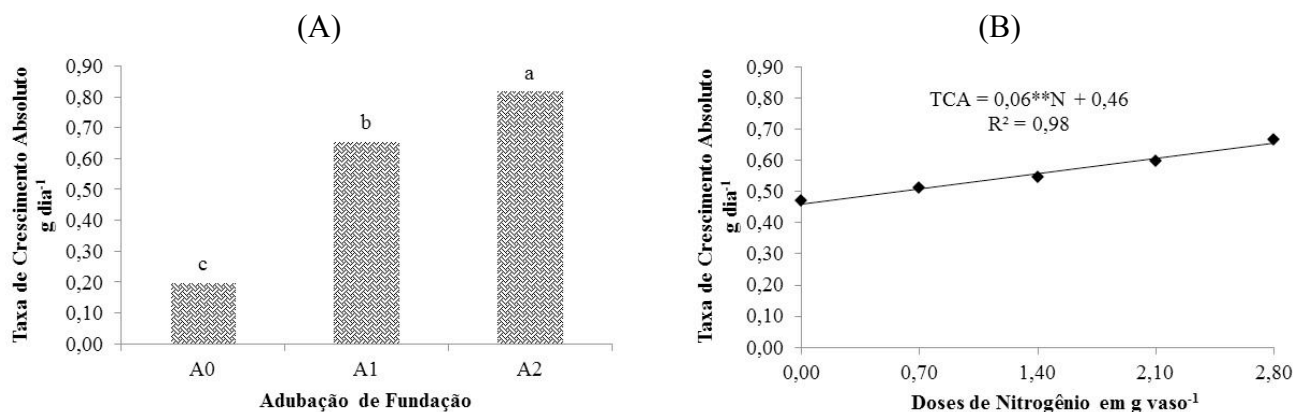
ns - Não significativo em nível de 0,05 de probabilidade, pelo teste F; \*, \*\* Significativo em nível de 0,05 e 0,01 de probabilidade, respectivamente, pelo teste F.

As médias dos fatores isolados para a taxa de crescimento absoluto (TCA) encontram-se na Figura 1A e B, para a adubação de fundação e fertirrigação nitrogenada, respetivamente. A adubação de fundação diferiu estatisticamente ao nível de ( $p > 0,01$ ) pelo teste de Tukey, sendo a maior média observada na adubação de fundação com húmus de minhoca (A2), seguida da adubação mineral com NPK (A1), já a menor taxa de crescimento absoluto foi constatada no solo sem adubação de fundação (A0).

Silva et al. (2010) também constataram em seu estudo sobre o crescimento de pimentão em diferentes arranjos espaciais que a TCA aumentou com a idade da planta e com o aumento do espaçamento.

A influência da fertirrigação nitrogenada sobre a variável taxa de crescimento absoluto foi melhor ajustada com o modelo matemático linear, proporcionando elevado coeficiente de determinação 0,98. Houve um incremento na taxa de crescimento absoluto à medida que se aumentou a dose de nitrogênio em  $\text{g vaso}^{-1}$ .

Brum et al. (2006) analisando o comportamento fisiológico do rabanete sob estresse hídrico obteve a maior média aos 35 dias após o transplântio de aproximadamente  $0,26 \text{ g dia}^{-1}$ , muito abaixo dos resultados constatados nesta pesquisa que proporcionou média de  $0,81$  quando se aplicou húmus.



**Figura 1** - Médias relativas à taxa de crescimento absoluto em função da adubação de fundação (A) e em função da fertirrigação nitrogenada (B) aos 35 dias após o transplântio.

A taxa de crescimento relativo em função da adubação de fundação e da fertirrigação aos 35 dias após o transplântio, encontram-se na Figura 2A e B. Verifica-se diferença significativa pelo teste de Tukey ao nível de 1%, sendo que o tratamento com húmus de minhoca (A2) foi o que obteve maior média  $2,56 \text{ g g}^{-1} \text{ dia}^{-1}$ . Resultado bem superior ao encontrado por Silva et al. (2006) que em seu estudo quando se aplicou  $30 \text{ t ha}^{-1}$  de húmus aos 30 dias após a semeadura obteve média de  $0,1 \text{ g g}^{-1} \text{ dia}^{-1}$ . Isto pode ter ocorrido em função da entrada em senescência das folhas inferiores, devido as grande remobilização para outros órgãos da planta.

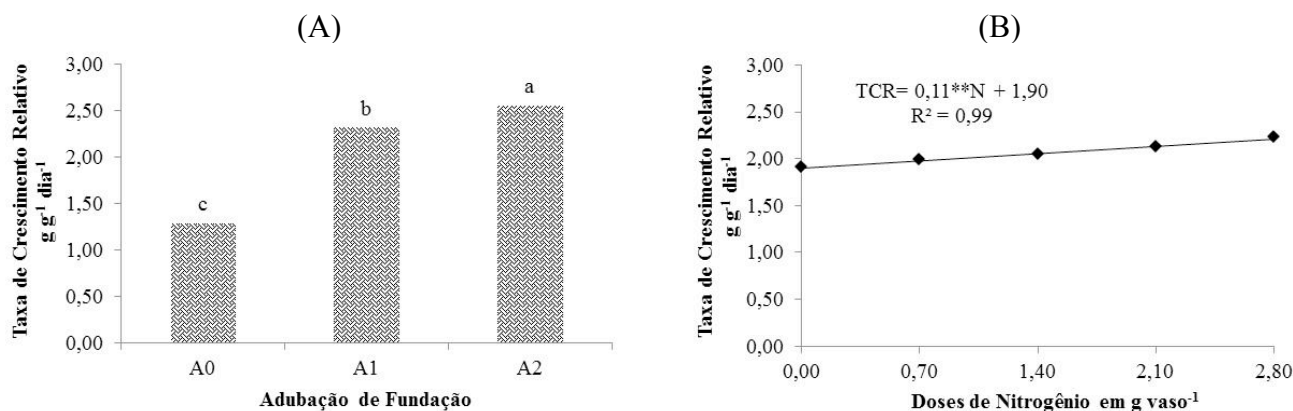
Segundo Benincasa (2003) a taxa de crescimento relativo reflete o aumento da massa seca em gramas de uma planta em determinado período de tempo, em função do tamanho inicial.

A maior média para TCR em função da fertirrigação nitrogenada foi obtida com a dose de  $2,8 \text{ g}$  por vaso de nitrogênio, correspondendo a  $2,22 \text{ g g}^{-1} \text{ dia}^{-1}$ . Pedó et al. (2010) estudando a análise de crescimento de plantas de rabanete submetidas a doses de adubação nitrogenada, observaram que houve maior eficiência no incremento de TCR nas doses  $0 \text{ kg ha}^{-1}$  ( $0,21 \text{ g g}^{-1} \text{ dia}^{-1}$ ) e  $30 \text{ kg ha}^{-1}$  de nitrogênio ( $0,25 \text{ g g}^{-1} \text{ dia}^{-1}$ ) que foram superiores à dose  $15 \text{ kg ha}^{-1}$  de nitrogênio ( $0,17 \text{ g g}^{-1} \text{ dia}^{-1}$ ). Resultados inferiores aos obtidos nesta pesquisa.

Entretanto, segundo Aumonde et al. (2011) independente da dose de nitrogênio aplicado, a taxa de crescimento relativo do rabanete decresce sistematicamente ao longo do



ciclo de cultivo, o que é resultado em parte, do incremento gradativo de tecidos não assimilatórios.



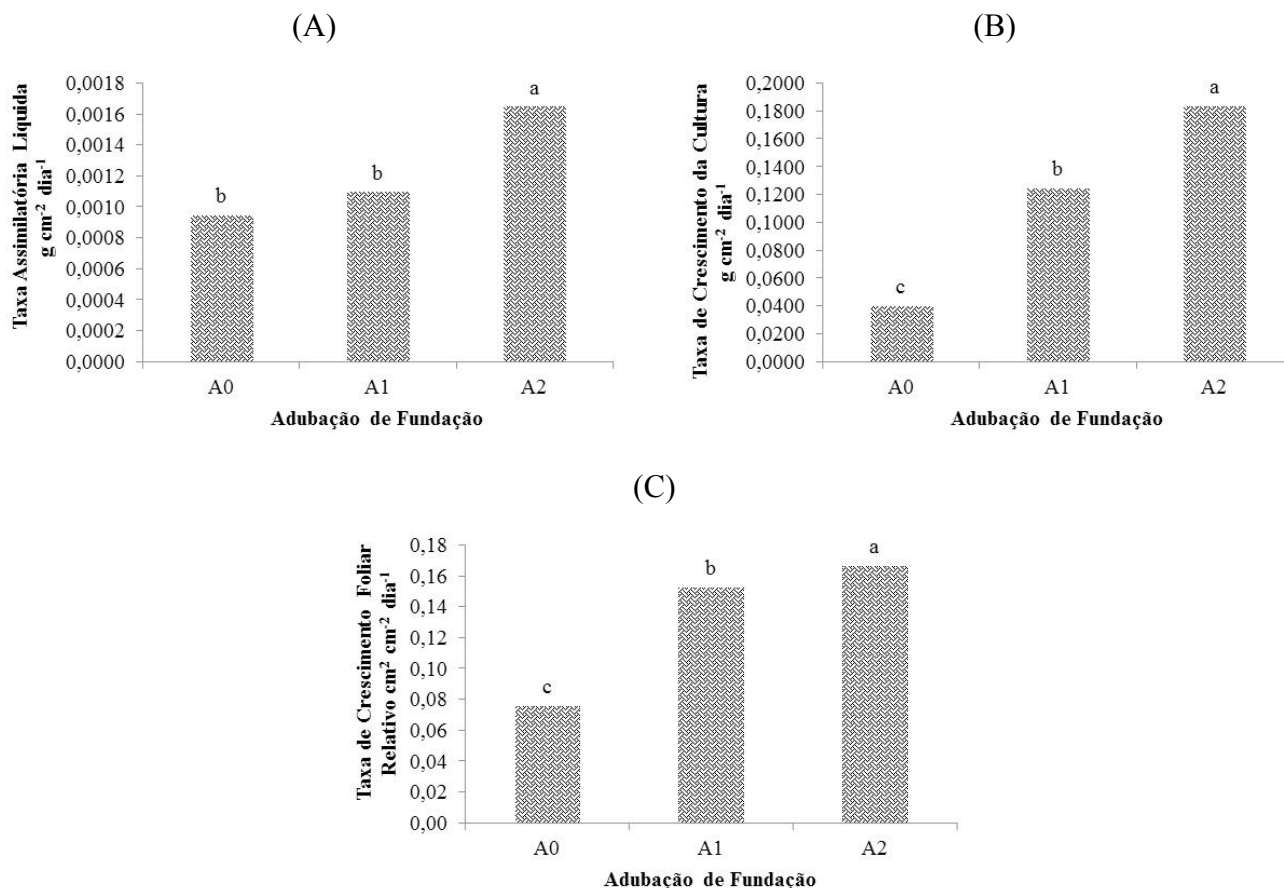
**Figura 2** - Médias relativas à taxa de crescimento relativo em função da adubação de fundação (A) e em função da fertirrigação nitrogenada (B) aos 35 dias após o transplântio.

As médias relativas à taxa assimilatória líquida, taxa de crescimento da cultura e taxa de crescimento foliar relativo em função da adubação de fundação aos 35 dias após o transplântio encontram-se na Figura 3A, B e C. Constata-se diferença significativa pelo teste de Tukey ao nível de 1% de probabilidade, sendo que o tratamento que obteve maiores taxas foi o húmus de minhoca (A2), correspondendo a  $0,0016 \text{ g cm}^{-2} \text{ dia}^{-1}$ ,  $0,184 \text{ g cm}^{-2} \text{ dia}^{-1}$  e  $0,167 \text{ cm}^2 \text{ cm}^{-2} \text{ dia}^{-1}$ , respectivamente.

Silva et al. (2006) obteve com a dose de  $45 \text{ t ha}^{-1}$  de húmus de minhoca média de  $0,001 \text{ g cm}^{-2} \text{ dia}^{-1}$  para a taxa assimilatória líquida, resultado este condizente com os observados no presente trabalho. A taxa assimilatória líquida relaciona-se com a eficiência fotossintética das folhas, ou seja, a massa seca produzida, por centímetro quadrado de área foliar, por unidade de tempo, representa o balanço entre o material produzido pela fotossíntese e aquele perdido na respiração (Benincasa, 2003).

Para Pereira e Machado (1987) são vários os índices fisiológicos utilizados na tentativa de explicar e compreender as diferenças de comportamento do rabanete submetido a diferentes tratamentos e citam que entre os mais utilizados, encontram-se a taxas de crescimento da cultura, de crescimento relativo e de assimilação líquida.

A taxa de crescimento da cultura (TCC) é empregada para comunidades vegetais e representa a quantidade total de matéria seca acumulada por unidade de área em função do tempo (Benincasa, 2003).



**Figura 3** - Médias relativas à taxa assimilatória líquida (A), taxa de crescimento da cultura (B) e taxa de crescimento foliar relativo (C) em função da adubação de fundação aos 35 dias após o transplântio.

Pedó et al. (2011) estudando a partição de assimilados e atributos morfológicos em três cultivares de rabanete observaram que a taxa de crescimento relativo de área foliar (TCRF) para a mesma cultivar utilizada no presente estudo obteve média de 0,19 m<sup>2</sup> m<sup>-2</sup> dia<sup>-1</sup> aos 31 dias após a semeadura. Resultados condizentes aos encontrados no presente estudo.

## CONCLUSÕES

A adubação com húmus de minhoca evidenciou maior média para as variáveis TCA, TCR, TAL, TCC e TCFR aos 35 dias após o transplântio.

Na dose de 2,8 g de nitrogênio por vaso obteve-se maior rendimento para TCA e TCR aos 35 dias após o transplântio.

Não se verificou efeito da interação entre os fatores estudados em nenhum dos índices fisiológicos estudados.

## REFERÊNCIAS

- ANDRIOLO, J. L.; ERPEN, L.; CARDOSO, F. L.; COCCO, C.; CASAGRANDE, G. S.; JÄNISCH, D. I. Nitrogen levels in the cultivation of strawberries in soilless culture. **Horticultura Brasileira** v. 29, n. 4, 516-519, 2011.
- AUMONDE, T. Z.; LOPES, N. F.; MORAES, D. M.; PEIL, R. M. N.; PEDÓ, T. Análise de crescimento do híbrido de mini melancia Smile® enxertada e não enxertada. **Interciência**, v. 36, n. 9, p. 677-681, 2011.
- BENINCASA, M. M. P. **Análise de crescimento de plantas: noções básicas**. Jaboticabal: FUNEP, 2003. 42 p.
- BRUM, V. J.; BREGONCI, I. S.; BRAGANÇA, R.; PEZZOPANE, J. E. M. ; REIS, E. F. Avaliação Morfofisiológica do Rabanete Quando Submetido ao Estresse Hídrico. **Revista UNIVAP**, Edição Especial, v. 13. p. 128-128, 2006.
- CARDOSO, A. I. I.; HIRAKI, H. Avaliação de doses e épocas de aplicação de nitrato de cálcio em cobertura na cultura do rabanete. **Horticultura Brasileira**, v. 19, n. 3, p. 328-331, 2001.
- DANTAS JÚNIOR, G. J.; SILVA, P. F.; MATOS, R. M.; BORGES, V. E.; DANTAS NETO, J. Produção comercial de rabanete fertirrigado com nitrogênio em ambiente protegido. **Revista Brasileira de Educação Agrícola Superior**, v. 29, n. 2, p. 99-104, 2014.
- EMBRAPA - Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. Centro Nacional de Pesquisa de Solos. **Sistema brasileiro de classificação de solos**. 3. ed. Rio de Janeiro, Embrapa Solos, 2013, 353p.
- FERREIRA, D. F. SISVAR: um programa para análises e ensino de estatística. **Revista Symposium**, v. 6, n. 2, p. 36- 41, 2008.
- FILGUEIRA, F. A. R. **Novo manual de olericultura: agrotecnologia moderna na produção e comercialização de hortaliças**. Viçosa, MG: UFV. 2008. 421 p.
- LESSA, L. S. **Avaliação agrônômica, seleção simultânea de caracteres múltiplos em híbridos diplóides (aa) e desempenho fisiológico de cultivares de bananeira**. 2007. 92p. Dissertação (Mestrado em Ciências Agrárias) – Centro de Ciências Agrárias e Ambientais. Universidade Federal da Bahia. 2007.
- OLIVEIRA, A. P.; MOURA, M. F.; NOGUEIRA, D. H.; CHAGAS, N. G.; BRAZ, M. S. S.; OLIVEIRA, M. R. T.; BARBOSA, J. A. Produção de raízes de batata-doce em função do uso de doses de N aplicadas no solo e via foliar. **Horticultura Brasileira**, v. 24, n.5, p.279-282, 2006.
- PEDÓ, T.; LOPES, N. F.; AUMONDE, T. Z.; MORAES, D. M. Partição de assimilados e atributos morfológicos em três cultivares de rabanete. **Tecnologia & Ciência Agropecuária**, v. 5, n. 2, p. 23-28, 2011.

PEDÓ, T.; LOPES, N. F.; AUMONDE, T. Z.; SACCARO, E. L. Partição de assimilados e produção de três cultivares de rabanete (*Raphanus Sativus* L.) durante o ciclo de desenvolvimento. **Revista Congrega URCAMP**, v. 8, n. 1, p. 1-8, 2010.

PEIXOTO, C. P.; PEIXOTO, M. F. S. P. **Dinâmica do crescimento vegetal**. In: CARVALHO, C. A. L.; DANTAS, A. C. V. L.; PEREIRA, F. A. C.; SOARES, A. C. F.; MELO FILHO, J. F.; OLIVEIRA, G. J. C. Tópicos em Ciências Agrárias. Universidade Federal do Recôncavo da Bahia, p. 39-53, 2009.

PEREIRA, A. R.; MACHADO, E. C. **Análise quantitativa do crescimento da comunidade vegetal**. Campinas, Instituto Agrônomo de Campinas, 33 p. (Boletim técnico, 114). 1987.

SILVA, C. J.; COSTA, C. C.; DUDA, C.; TIMOSSI, P. C.; LEITE, I. C. Crescimento e produção de rabanete cultivado com diferentes doses de húmus de minhoca e esterco bovino. **Revista Ceres**, v. 53, n. 305, p. 25-30, 2006.

SILVA, P. I. B.; NEGREIROS, M. Z.; MOURA, K. K. C. F.; FREITAS, F. C. L.; NUNES, G. H. S.; GRANJEIRO, L. C. Crescimento de pimentão em diferentes arranjos espaciais. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 45, n. 2, p. 132-139, 2010.