

## Índices agronômicos na cebolinha com doses de sulfato de amônio

**Marinice Oliveira Cardoso<sup>1</sup>; Rodrigo Fascin Berni<sup>1</sup>**

<sup>1</sup>Embrapa Amazônia Ocidental, C. Postal 319, CEP 69010-970, Manaus-AM; email: [marinice.cardoso@cpaa.embrapa.br](mailto:marinice.cardoso@cpaa.embrapa.br); [rodrigo.berni@cpaa.embrapa.br](mailto:rodrigo.berni@cpaa.embrapa.br)

### RESUMO

Este trabalho objetivou estudar índices agronômicos na cebolinha, com doses de sulfato de amônio (SA) em cobertura, em um Argissolo Amarelo, textura média. O delineamento experimental foi em blocos casualizados com quatro repetições. Além dos tratamentos principais (kg ha<sup>-1</sup> de N, na forma de SA: 0,0; 15,0; 30,0; 45,0), empregou-se um tratamento adicional (TA: 30,0 kg ha<sup>-1</sup> de N, como ureia). Em base, aplicou-se esterco bovino (23 t ha<sup>-1</sup>), fósforo e potássio. A parcela (0,3 m<sup>2</sup>) tinha 10 plantas da cebolinha "Todo ano". No primeiro corte, o número de folhas seguiu o modelo quadrático crescente, com as doses de SA, atingindo valor máximo (88,60 folhas) com 14,54 kg ha<sup>-1</sup> de N. Entretanto, na soma com o segundo corte, o número de folhas diminuiu linearmente, devido a diminuição da população da parcela por *Rhizoctonia solani*. A massa seca de planta, no primeiro corte, cresceu quadraticamente, enquanto a massa seca total, de dois cortes, decresceu linearmente, evidenciando igual comportamento do número de folhas. Nas folhas, o N aumentou linearmente, sendo mais elevado (44,99 g kg<sup>-1</sup>) na maior dose, enquanto o P se ajustou ao modelo quadrático decrescente, tendo menor valor (3,65 g kg<sup>-1</sup>) com 12,11 kg ha<sup>-1</sup> de N, e o K cresceu quadraticamente, tendo maior valor (36,75 g kg<sup>-1</sup>) com 12,80 kg ha<sup>-1</sup> de N. Os teores foliares de B e Zn aumentaram linearmente, portanto, foram maiores com as maiores doses aplicadas. Na produção de folhas, a ureia superou o SA em 34,50 folhas. A massa seca por planta e total não variou com as fontes de N. A ureia proporcionou ao final, maior número de plantas sobreviventes por parcela. A ureia resultou em maiores teores de K e B, os demais não foram afetados pelas fontes.

**Palavras-chave:** *Allium schoenoprasum*, *Allium fistulosum*, ureia, macronutrientes, micronutrientes.

### ABSTRACT

#### **Agronomic indexes in chives with ammonium sulphate doses**

The objective this work was to study the agronomic indexes in chives crop with ammonium sulfate (AS) doses at side dressing, in an Argisol with medium texture. The experimental design was in randomized blocks with four replications. The main treatments were: 0.0, 15.0, 30.0, 45.0 kg ha<sup>-1</sup> of N with AS like source, in other hand was used an additional treatment (AT): 30.0 kg ha<sup>-1</sup> of N as urea. It was applied manure (23 t ha<sup>-1</sup>), phosphorus and potassium before planting. The plot (with 0.3 m<sup>2</sup>) had ten plants of chives cv. "Todo ano". In the first cutting, the number of leaves had a quadratic response to rates of AS, reaching a maximum value (88.60 leaves) for 14.54 kg ha<sup>-1</sup> N. However, adding the production of second cutting, the number of leaves decreased linearly due to the damage caused by *Rhizoctonia solani* disease. The plant dry mass followed the quadratic model in the first cutting, while total dry mass decreased linearly after two cuttings, showing the same response to the leaves number. In the leaves, the N increased linearly, being highest (44.99 g kg<sup>-1</sup>) at maximum N rate, while the P, due to the quadratic response showed a minimum value (3.65 g kg<sup>-1</sup>) for 12.11 kg ha<sup>-1</sup> of N. The K increased quadratically, with the highest value (36.75 g kg<sup>-1</sup>) for 12.80 kg ha<sup>-1</sup> of N. The concentrations of B and Zn increased following the linear model, therefore, were highest at maximum N rate. The urea had production of 34.50 more leaves than AS. The N sources do not differ in dry weight per plant and dry weight total. Urea showed a highest number of surviving plants per plot than AS. The urea increased the K and B and the others nutrients not were affected by N sources.

**Keywords:** *Allium schoenoprasum*, *Allium fistulosum*, urea, macronutrients, micronutrients.

A cebolinha é uma hortaliça condimentar de larga disseminação no Brasil e que possui importante papel social, porque possibilita uso de pequenas áreas em cultivos familiares na periferia dos grandes centros de consumo. No Estado do Amazonas, foram produzidos, em 2010, 136023 mil maços de cebolinha, envolvendo os cultivos em várzea e em terra firme (IDAM, 2010). As duas espécies de cebolinha - *Allium schoenoprasum* e *Allium fistulosum* – assemelham-se à cebola, porém se caracterizam pelo intenso perfilhamento, formando uma touceira, com folhas tubulares-alongadas, macias e aromáticas (Filgueira, 2008), não formando bulbo. A cebolinha pode ser reproduzida por divisão dos pés, podendo também ser propagada a partir de sementes. Devido ao rebrotamento, efetuam-se diversas colheitas, todavia, também se pode arrancar a planta de uma só vez. A cebolinha se adapta a vários tipos de solos, entretanto, produz melhor em pH 6,0 a 6,5 e em solos areno-argilosos, com bons teores de matéria orgânica (Kaneko, 2006). Quando a matéria orgânica no solo é baixa, a adubação orgânica especialmente com esterco de aviário é benéfica para essa hortaliça folhosa, assim como em solos de fertilidade mediana ou baixa, o fornecimento dos macronutrientes NPK na adubação de plantio e do N em cobertura é muito importante (Filgueira, 2008). Nas condições amazônicas, os solos das áreas de terra firme, que não são inundadas pelas cheias dos rios, em geral são distróficos. Este trabalho objetivou estudar a produção e os índices foliares de nutrientes na cebolinha, em condições de um Argissolo de terra firme, utilizando doses de sulfato de amônio em cobertura.

## MATERIAL E MÉTODOS

O ensaio foi conduzido na Embrapa Amazônia Ocidental, em Iranduba-AM, de junho a setembro/2010, em Argissolo Amarelo, textura média, com vestígios de ação antrópica indígena e os seguintes níveis de fertilidade (0,0 - 0,20 m): pH (H<sub>2</sub>O) = 5,87; MO (g kg<sup>-1</sup>) = 35,96; P = 144 mg dm<sup>-3</sup>; K = 146 mg dm<sup>-3</sup>; Ca = 2,42 cmol<sub>c</sub> dm<sup>-3</sup>; Mg = 1,17 cmol<sub>c</sub> dm<sup>-3</sup>; Al = 0,0 cmol<sub>c</sub> dm<sup>-3</sup>; SB = 3,99 cmol<sub>c</sub> dm<sup>-3</sup>; V = 47,22 %. O delineamento experimental foi em blocos casualizados, em quatro repetições, com tratamentos principais (kg ha<sup>-1</sup> de N, em cobertura, na forma de sulfato de amônio: 0,0; 15,0; 30,0; 45,0) e um tratamento adicional (TA): 30,0 kg ha<sup>-1</sup> de N, em cobertura, na forma de ureia. A parcela (0,3 m<sup>2</sup>) tinha 10 plantas da cebolinha “Todo ano” (20 cm x e 15 cm). Além do esterco bovino (23 t ha<sup>-1</sup>), foram aplicados ao plantio, superfosfato triplo (180 g por parcela) e cloreto de potássio (60 g por parcela). O esterco foi incorporado aos canteiros uma semana antes dos fertilizantes minerais. Utilizou-se a propagação vegetativa, com mudas obtidas pela divisão da touceira, procedendo-se a poda das pontas das raízes da haste-muda, retirada de folhas externas senescentes e corte das folhas, deixando-se somente 8,0 cm de extensão das hastes, a partir do colo da planta. As doses de N foram aplicadas aos 10 dias após o transplante das mudas, e aos 15 dias e

30 dias após a primeira. Inicialmente, realizaram-se aplicações de deltametrina para inibir o ataque de insetos-pragas. As irrigações por aspersão manual e os tratos culturais foram realizados, quando necessários. Aos 48 dias após a primeira adubação em cobertura foi realizado o primeiro corte, com o segundo corte sendo efetuado aos 30 dias após o primeiro. Durante as coletas, em cada parcela, as folhas eram contadas, observadas quanto ao vigor e sanidade, e colocadas a secar para aferição da massa seca. As folhas secas do primeiro corte foram submetidas à análise dos teores foliares de nutrientes e à aferição da massa seca por planta. A massa seca total refere-se aos dois cortes efetuados. As plantas sobreviventes na parcela foram conferidas em cada data de coleta e, posteriormente, por ocasião do encerramento do ensaio, com o número médio de plantas na parcela correspondendo à média dos dois cortes efetuados. As análises dos dados foram realizadas no software IRRISTAT 5.0. Os tratamentos principais foram testados por regressão polinomial, e o adicional, através de contrastes pelo teste de F, que é decisivo para duas médias (Gomes, 1985).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

### Efeito das doses sobre os índices produtivos

No primeiro corte, o número de folhas da cebolinha incrementou quadraticamente, com as doses de sulfato de amônio (SA), tendo valor máximo (88,60 folhas) com  $14,54 \text{ kg ha}^{-1}$  de N (Figura 1A). Portanto, até essa dose, a adição de SA associada com o esterco bovino, proporcionou aumento de folhas. Entretanto, na soma dos dois cortes o número de folhas por parcela diminuiu linearmente com as doses de SA (Figura 1B), com acentuado incremento negativo ( $-2,9349x$ ). Isso porque o número médio de plantas na parcela, entre o primeiro e o segundo corte, decresceu com o aumento das doses (Figura 1C), desse modo, indicando que o fornecimento elevado de N foi prejudicial à sobrevivência das plantas. O tombamento ou “mela” pode ocorrer em estádios iniciais da cultura e é uma doença associada com diversos fungos, entre eles *Rhizoctonia solani*, que é mais ativo com umidade do solo e temperatura do ar elevadas. Nas condições regionais, tem sido observado um amarelecimento generalizado da folhagem da cebolinha, em que os agricultores, como solução de escape ao problema realizam a colheita prematura. De materiais assim descritos foi isolado, no Laboratório de Fitopatologia da Embrapa Amazônia Ocidental, o fungo *R. solani*. Consta que o N aumenta a severidade de *R. solani* (Zambolim *et al.*, 1997). Portanto, o aspecto das plantas e o razoável comprometimento de sua sobrevivência nas parcelas, depois do primeiro corte, apontam para esse agente etiológico. Na sequência, vê-se que a massa seca de planta ( $\text{g pl}^{-1}$ ), também relativa ao primeiro corte, seguiu o modelo quadrático crescente (Figura 1D), enquanto os dados da massa seca total, ou da parcela em dois cortes, se ajustaram ao modelo linear decrescente (Figura 1E), portanto, com padrão de comportamento como se verificou com o número de folhas. Em que pese a

recomendação de Filgueira (2008), para aplicação em cobertura de 100 kg ha<sup>-1</sup> de N em três parcelas (33 kg ha<sup>-1</sup> de N, em cada), aqui se evidenciou que os resultados foram melhores com metade dessa dose.

### **Efeito das doses sobre os teores foliares de nutrientes**

Os teores foliares do N aumentaram linearmente com as doses de AS (Figura 2A). O teor mais elevado foi 44,99 g kg<sup>-1</sup> e o menor 33,18 g kg<sup>-1</sup>. Esse resultado era previsível pelo maior fornecimento de N solúvel no meio radicular das plantas, nutriente com alta mobilidade na planta. Contudo, os índices de produção não foram diretamente proporcionais ao incremento nos teores foliares desse nutriente. Na cebola, 40 g kg<sup>-1</sup> nas folhas é teor adequado (Malavolta *et al.*, 1997). Os teores foliares de P se ajustaram ao modelo quadrático decrescente, com menor valor (3,65 g kg<sup>-1</sup>) na dose de 12,11 kg ha<sup>-1</sup> de N (Figura 2B). Portanto, é possível que o maior fornecimento de N tenha incrementado o desenvolvimento radicular das plantas (Raij, 1991), que é importante para a absorção de qualquer nutriente (Yamada, 2002), e que seu menor valor esteja relacionado com efeito de diluição nos tecidos nos níveis baixos de fornecimento de SA. Pois em solução nutritiva, Belfort & Haag (1988) observaram, nas raízes da cebolinha, que o P foi o primeiro na ordem de absorção. Como o P se redistribui facilmente na planta e foi adicionado superfosfato triplo ao solo, então esse comportamento de seus teores é explicado. Em outras aliáceas (alho e cebola) teores totais de P nas folhas iguais a 3 g kg<sup>-1</sup> são adequados (Malavolta *et al.*, 1997). Os teores de K aumentaram quadraticamente, com maior valor (36,75 g kg<sup>-1</sup>) na dose de 12,80 kg ha<sup>-1</sup> de N (Figura 2C). Em alho, antes dos bulbos, o K na folha atinge 40 g kg<sup>-1</sup> (Malavolta *et al.*, 1997). A magnitude da resposta ao K é influenciada pela quantidade de N disponível às plantas (Mengel & Kirkby, 1987) e nas folhas de cebolinha o K foi o primeiro na ordem de absorção (Belfort & Haag, 1988). Considerando o suprimento de K pelo esterco bovino e KCl, infere-se que o efeito do N sobre o crescimento das plantas influenciou os teores de K, na medida em que o modelo quadrático crescente, que também foi observado para o número de folhas e a matéria seca de planta, pode estar denotando uma diluição desse nutriente nos tecidos foliares da cebolinha. Os teores de B e Zn aumentaram linearmente com as doses de SA, e na maior dose atingiram respectivamente, 23,52 mg kg<sup>-1</sup> e 31,14 mg kg<sup>-1</sup> (Figuras 2D e 2E). Para o teor de B, são encontradas variações de 10 mg kg<sup>-1</sup> a 100 mg kg<sup>-1</sup> na matéria seca de folhas de plantas (Dechen *et al.*, 1991), enquanto para o Zn, concentrações inferiores a 20 mg kg<sup>-1</sup> refletem deficiência (Bataglia, 1991). O B influencia o número e o crescimento das folhas de cebolinha (Belfort & Haag, 1988). Ressalta-se que esses teores foram provenientes somente da matéria orgânica preexistente no solo e do esterco bovino adicionado, uma vez que não foram adicionados micronutrientes.

### Contrastes de tratamentos

Nos contrastes do tratamento adicional (TA = 30 kg de N ha<sup>-1</sup> como ureia) versus o tratamento principal (TP = 30 kg de N ha<sup>-1</sup> como SA), a significância se deu para a maioria das características (Tabela 1). Na produção de folhas, a uréia incrementou essa característica em 34,50 folhas. Entretanto, a massa seca não foi afetada pela fonte de N, observando-se entre os dois tratamentos, uma diferença irrelevante para a massa seca total da parcela (2,06 g) como para a massa seca por planta (-0,033g pl<sup>-1</sup>). No atributo plantas sobreviventes, a ureia proporcionou, ao final, maior número de plantas sobreviventes por parcela. Zambolim *et al.* (1997) faz referência à forma nítrica podendo reduzir a incidência desse fungo, entretanto, não menciona efeito da forma amoniacal. Dentre os macronutrientes, a diferença significativa se deu para o teor de K, com a uréia (36,92 g kg<sup>-1</sup>) superando em 3,07 g kg<sup>-1</sup> o SA. Quanto aos macronutrientes B e Zn, a significância foi somente para o primeiro, com diferença de 4,23 mg kg<sup>-1</sup> em favor da ureia.

Concluiu-se que o efeito da adubação nitrogenada pode ser afetado negativamente pelo patógeno de solo *R. solani*, e que a colheita precoce é o escape paliativo à perda da produção. Considerando o primeiro corte como colheita precoce, o rendimento máximo de folhas com dose (14,54 kg ha<sup>-1</sup> de N) aproximadamente igual à metade daquela recomendada (33 kg ha<sup>-1</sup> de N), em cada aplicação em cobertura, reflete a importância do adequado fornecimento desse nutriente, tendo em vista que essa hortaliça é comercializada, no atacado, em maços de suas folhas verdes, para posterior revenda no mercado regional em maços pequenos de cheiro-verde – cebolinha, coentro e chicória-de-caboclo. O nitrogênio influenciou a aquisição de todos os nutrientes estudados. A ureia sobressaiu ao sulfato de amônia para o número de folhas e plantas sobreviventes.

### REFERÊNCIAS

- BATAGLIA OC. Análise química de plantas. In: FERREIRA ME; CRUZ, MCP. (Eds) 1991. *Micronutrientes na agricultura*. Piracicaba: Potafos / CNPQ, p. 289-308.
- BELFORT CC; HAAG HP. Carência de macronutrientes em cebolinha. In: HAAG PH; MINAMI K. 1988. *Nutrição mineral em hortaliças*. 2 ed. Campinas: Fundação Cargill, 538p.
- DECHEN AR; HAAG, HP, CARMELLO QA. Avaliação do estado nutricional da planta e disponibilidade no solo. In. FERREIRA ME; CRUZ MCP. (Eds). 1991. *Micronutrientes na agricultura*. Piracicaba: Potafos / CNPQ, p. 273-288.
- FILGUEIRA, FAR. 2008. *Novo manual de olericultura: agrotecnologia moderna na produção e comercialização de hortaliças*. 3. ed. Viçosa: UFV, 421 p.
- GOMES FP. 1985. *A estatística moderna na pesquisa agropecuária*. Piracicaba: Potafos, 160 p.

IDAM. Instituto de Desenvolvimento Agropecuário e Florestal Sustentável do Estado do Amazonas. *Tabelas de acompanhamento trimestral da produção vegetal, 2010: hortaliças*. Manaus: SEPROR/IDAM, 2010. 17p.

KANEKO MG. 2006. *Produção de coentro e cebolinha em substratos regionais da Amazônia à base de madeira em decomposição (paú)*. Brasília: UNB – FAMV, 58 p (Dissertação de Mestrado).

MALAVOLTA E; VITTI GC; OLIVEIRA SA. 1997. *Avaliação do estado nutricional das plantas: princípios e aplicações*. 2.ed. Piracicaba: Potafos, 319 p.

MENGEL, K; KIRKBY EA. 1987. *Principles of plant nutrition*. 4. ed. Bern: International Potash Institute, 687 p.

RAIJ B. van. 1983. *Avaliação da fertilidade do solo*. 2. ed. Piracicaba: Instituto da Potassa & Fosfato / Instituto Internacional da Potassa, 142 p.

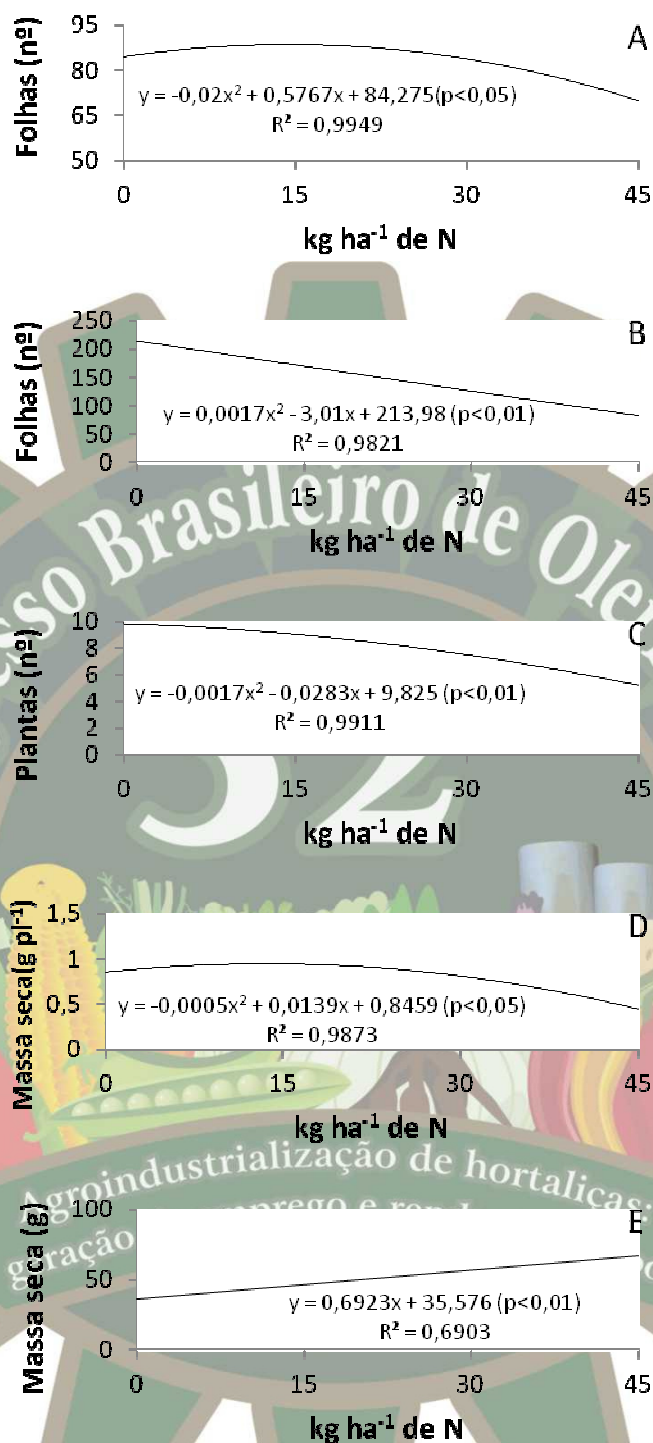
YAMADA T. 2002. *Melhoria na eficiência da adubação aproveitando as interações entre os nutrientes*. Piracicaba: Potafos, 5 p. (Potafos. Informações Agronômicas, 100).

ZAMBOLIM L; VALE FXR; COSTA H. 1997. *Controle integrado das doenças das hortaliças*. Viçosa: Edição dos Autores, 134p.

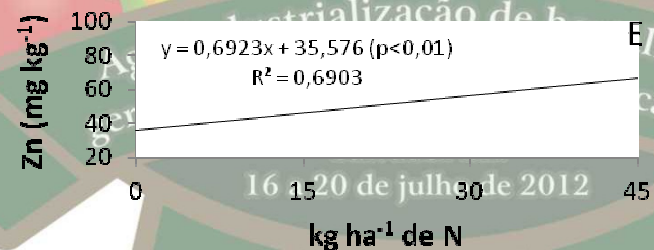
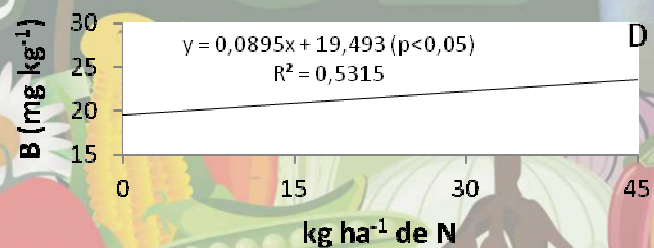
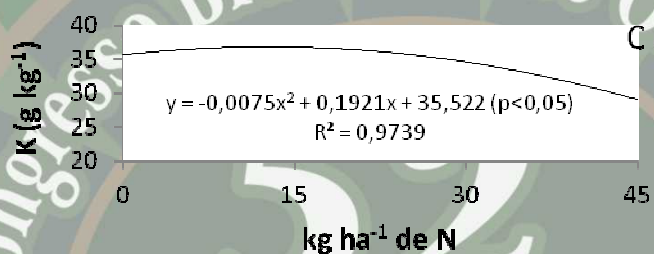
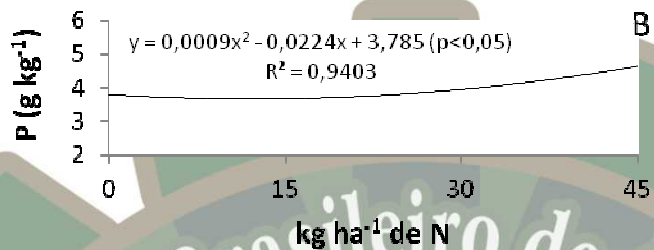
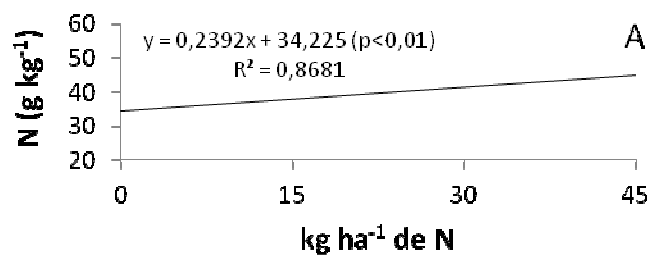
**Tabela 1.** Médias de tratamentos e diferença absoluta entre médias nos contrastes de tratamentos (l $\hat{y}$ l), para características da cebolinha (treatment means and absolute difference between means in treatment contrasts (l $\hat{y}$ l) to chives characteristics). Manaus, Embrapa Amazônia Ocidental, 2010.

Características	Média		l $\hat{y}$ l
	TA	TP	
Folhas (n <sup>o</sup> )	150,75	116,25	34,50*
Massa seca total (g)	10,56	8,50	2,06 <sup>ns</sup>
Massa seca (g pl <sup>-1</sup> )	0,741	0,774	-0,033 <sup>ns</sup>
Plantas sobreviventes (n <sup>o</sup> )	7,25	5,75	1,50*
N na folha (g kg <sup>-1</sup> )	41,78	40,90	0,88 <sup>ns</sup>
P na folha (g kg <sup>-1</sup> )	3,67	4,07	-0,40 <sup>ns</sup>
K na folha (g kg <sup>-1</sup> )	36,92	33,85	3,07 <sup>▲</sup>
B na folha (mg kg <sup>-1</sup> )	24,14	19,91	4,23*
Zn na folha (mg kg <sup>-1</sup> )	45,89	56,00	-10,11 <sup>ns</sup>

\*\*, \* e <sup>▲</sup> Significativo a 1%, 5% e 10% de probabilidade pelo teste de F, respectivamente; e <sup>ns</sup> não significativo (\*\*, \* e <sup>▲</sup> Significant 1%, 5% and 10% by F test, respectively; and <sup>ns</sup> not significant). TA – 30 kg ha<sup>-1</sup> de N na forma de ureia (30 kg ha<sup>-1</sup> of N as urea); TP – 30 kg ha<sup>-1</sup> de N, na forma de sulfato de amônio (30 kg ha<sup>-1</sup> of N as ammonium sulphate).



**Figura 1.** Número de folhas no primeiro corte (A), nos dois cortes (B), média de plantas sobreviventes na parcela, nos dois cortes (C), massa seca por planta no primeiro corte (D) e massa seca total (E) em cebolinha em função de doses de sulfato de amônio [Leaves number in the harvest first (A), relative two harvests (B), surviving plants average in plot relative two harvests (C), dry mass per plant in harvest first (D) and total dry mass (E) in chives as function of the ammonium sulphate doses]. Manaus, Embrapa Amazônia Ocidental, 2010.



**Figura 2.** Teores foliares de macronutrientes primários e de B e Zn em cebolinha, afetados por doses de N na forma sulfato de amônio (primary macronutrients also B and Zn in the chives leaves as function of the ammonium sulphate doses). Manaus, Embrapa Amazônia Ocidental, 2010.