

## PRODUÇÃO E COMPOSIÇÃO MINERAL DO COENTRO EM SISTEMA HIDROPONICO DE BAIXO CUSTO

ANTÔNIO RAMOS CAVALCANTE<sup>1</sup>; JOSÉ AMILTON SANTOS JÚNIOR<sup>2</sup>;  
HANS RAJ GHEYI<sup>3</sup>; NILDO DA SILVA DIAS<sup>4</sup> E VITAL PEDRO DA SILVA PAZ<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Mestrando em Engenharia Agrícola, UFCG. Campina Grande-PB. E-mail: [antonio\\_soledade@hotmail.com](mailto:antonio_soledade@hotmail.com);  
<sup>2</sup>Universidade Federal Rural de Pernambuco. Recife-PE. E-mail: [eng.amiltonjr@hotmail.com](mailto:eng.amiltonjr@hotmail.com); <sup>3</sup>Núcleo de Engenharia de Água e Solo, Universidade Federal do Recôncavo da Bahia. Cruz das Almas-BA. E-mail: [hans@pq.cnpq.br](mailto:hans@pq.cnpq.br); [vitalpaz@ufrb.edu.br](mailto:vitalpaz@ufrb.edu.br); <sup>4</sup>Universidade Federal Rural do Semiárido, Mossoró-RN. E-mail: [nildo@ufersa.edu.br](mailto:nildo@ufersa.edu.br).

### 1 RESUMO

O coentro (*Coriandrum sativum* L.) é uma hortaliça amplamente consumida no Brasil, no entanto, em comunidades difusas pelo semiárido brasileiro, ainda é cultivada de forma rudimentar, sem racionalização de insumos como sementes e fertilizantes. Neste contexto, o objetivo deste trabalho foi avaliar os impactos de estratégias de otimização de insumos e suas implicações na produção e composição mineral do coentro (cv. Tabocas) cultivado em sistema hidropônico de baixo custo. Os tratamentos consistiram na utilização de quatro pesos de sementes por célula no semeio (0,5; 1,0; 1,5 e 2,0 g) e três espaçamentos entre células (7,0; 10,0 e 15,0 cm), e foram distribuídos em um delineamento inteiramente casualizado, em esquema fatorial 4x3, com três repetições, totalizando 36 unidades experimentais. Avaliou-se a fitomassa fresca e seca da planta, parte aérea e raiz, bem como os teores de N<sub>tot</sub>, P, K, Ca, Mg, Cl e Na na parte aérea, e os resultados foram submetidos a análise de variância. Concluiu-se, portanto, que foi viável a produção do coentro no “módulo hidropônico de baixo custo” sendo recomendada a utilização de 1,0 g de sementes por célula e espaçamento de 7,0 cm entre células, o que significou uma produtividade média de 5,5 kg m<sup>-2</sup> de fitomassa fresca da parte aérea. Quanto a composição mineral, verificou-se tendência decrescente do teor de Ca e cloretos em função do incremento do peso de sementes.

**Palavras-chave:** Agricultura familiar, *coriandrum sativum* L., cultivo em solo.

CAVALCANTE, A. R.; SANTOS JÚNIOR, J.A.; GHEYI, H. R.; DIAS, N. da S.; PAZ, V. P. da S.

PRODUCTION AND CONTENT OF NUTRIENTS AND SODIUM OF CORIANDER IN HYDROPONIC SYSTEM OF LOW COST

### 2 ABSTRACT

Coriander (*Coriandrum sativum* L.) is a vegetable widely consumed in Brazil, however, especially in communities across the Brazilian semiarid, it is still cultivated in a rudimentary way, without rationalization of inputs such as seeds and fertilizers. So the objective of this study was to evaluate the impacts of strategies of optimization of inputs and their implications in the production and mineral composition of coriander (cv. Tabocas) grown in

low-cost hydroponic system. The treatments consisted of four rates of seeds per cell in seeding (0.5, 1.0, 1.5 and 2.0 g) and three spacing between cells (7.0, 10.0 and 15.0 cm), distributed in a completely randomized design, analyzed in 4x3 factorial, with three repetitions, totaling 36 experimental units. The fresh and dry weight of plant, shoot and root, as well as content of Ntot, P, K, Ca, Mg, Cl and Na in the shoot were evaluated, and the results were submitted to analysis of variance. It was concluded that the production of coriander is feasible in the "low cost hydroponic module". It is recommended the use of 1.0 g of seeds per cell and spacing of 7.0 cm between cells, which means an average production of 5.5 kg m<sup>-2</sup> of fresh mass of aerial parts. About the mineral composition, it was found a decreasing trend of Ca and chlorides contents due to the increase in seed weight.

**Keywords:** Family agricultural, *Coriandrum sativum* L, soilless cultivation.

### 3 INTRODUÇÃO

O coentro (*Coriandrum sativum* L.) é uma espécie olerícola, bastante consumida em diversas regiões do Brasil, principalmente no Norte, Nordeste e em menor proporção no Sudeste. Dentre os seus principais usos, menciona-se o aproveitamento da massa verde na culinária (MELO et al., 2009) e dos frutos secos na indústria de condimentos (PEREIRA et al., 2011), na fabricação de pães, doces e licores finos.

O cultivo do coentro constitui-se em uma das principais fontes de renda, segurança nutricional e alimentar de diversas famílias de agricultores do semiárido brasileiro (OLIVEIRA et al., 2005), que residem em locais específicos e com condições hidroclimáticas favoráveis decorrentes da altitude, os ditos "brejos". No entanto, ainda são utilizadas técnicas rudimentares de produção, com aplicação desordenada de insumos, tais como sementes e fertilizantes, resultando em baixa produtividade e que, quando associadas às frequentes oscilações de grande amplitude no preço, torna vulnerável a manutenção das famílias e o desenvolvimento dos pólos de produção.

Em outra análise, uma das alternativas propostas para equacionar as restrições hídricas naturais (OLIVEIRA et al., 2010; REBOUÇAS et al., 2013) que dificultam a produção de hortaliças em regiões semiáridas é a hidroponia (DIAS et al., 2011; MACIEL et al., 2012), uma vez que esta forma de cultivo proporciona elevada eficiência do uso da água e equaciona questões relacionadas à qualidade da água, degradação e salinização dos solos.

Neste sentido, variações nos sistemas de cultivo hidropônico têm sido desenvolvidas visando adaptar esta técnica às condições peculiares do semiárido brasileiro, tais como, deficiência na infraestrutura elétrica, o baixo potencial de investimento financeiro dos produtores e a menor disponibilidade de área verificada na agricultura familiar (SANTOS JÚNIOR et al., 2013). No entanto, para estas condições de cultivo, são escassas informações de manejo da cultura do coentro, sendo relevante, portanto, que estudos sejam desenvolvidos no sentido de estabelecer formas de racionalização de insumos, de equacionar limitações naturais do ambiente e de propor estratégias de cultivo que ofereçam maiores informações aos horticultores.

Baseado nas informações *supramencionadas* buscou-se com o presente trabalho relacionar pesos de sementes e estratégias de cultivo, aos índices de produção e teor de nutrientes e sódio de molhos de coentro (cv. Tabocas) cultivados em um módulo hidropônico de baixo custo.

#### 4 MATERIAL E MÉTODOS

A pesquisa foi desenvolvida entre julho e agosto de 2013, em casa de vegetação, na Estação Experimental do Instituto Nacional do Semiárido – INSA/MCTI, Campina Grande-PB (7°16'41" S e 35°57'59" O, altitude média de 470 m) e, durante a pesquisa, dentro da casa de vegetação, registrou-se temperatura média máxima de 34,8 °C e média mínima de 15,9 °C.

O delineamento experimental utilizado foi o inteiramente casualizado, em esquema fatorial 4 x 3, com três repetições, totalizando 36 unidades experimentais. Os tratamentos consistiram na utilização de quatro pesos de sementes de coentro (cv. Tabocas) por célula (0,5; 1,0; 1,5 e 2,0 g) e três espaçamentos lineares entre células em tubos de PVC (7,0; 10,0 e 15,0 cm).

O sistema hidropônico utilizado foi o “módulo hidropônico de baixo custo” (Santos Júnior et al., 2015). Constitui-se de uma estrutura de 6 x 1,40 m, projetada para suportar 12 tubos de PVC de 6 m de comprimento e 100 mm de diâmetro nos quais abriu-se “células” com diâmetro de 60 mm, espaçadas conforme tratamento. Visando induzir a existência de um nível constante de 4 cm de solução nutritiva em toda a extensão do tubo, acoplou-se nas extremidades joelhos com torneira para saída de solução e CAPS de PVC perfurados para permitir a troca gasosa (Figura 1).

**Figura 1.** Módulo hidropônico de baixo custo utilizado na produção do coentro



O semeio foi efetuado em copos descartáveis de 200 mL, perfurados nas laterais a partir do último terço do comprimento do copo e no fundo, bem como preenchidos com fibra de coco úmida. Com auxílio de um borrifador manual, pulverizou-se água de abastecimento municipal de Campina Grande-PB ( $CE = 0,85 \text{ dS m}^{-1}$  e  $\text{pH} = 7,06$ ) três vezes ao dia, até a germinação completa em todas as células.

A solução nutritiva utilizada foi a proposta por Furlani et al. (1999), preparada em água de abastecimento municipal, obtendo-se uma condutividade elétrica inicial da solução nutritiva ( $CE_{sn}$ ) de  $2,5 \text{ dS m}^{-1}$ . Quanto ao manejo da solução, fez-se a reciclagem, de modo que foi preparado um volume inicial de 80 L de solução nutritiva por tratamento, em reservatório específico; diariamente às 08h00min adicionava-se manualmente 20 L de solução por tubo e às 16h a solução era retirada e homogeneizada com a do reservatório e, após isto, 20 L eram aplicados ao tubo.

A cada sete dias, a lâmina evapotranspirada pelas plantas era repostada ao reservatório com água de abastecimento municipal, de modo que o preparo da solução com adição de fertilizantes ocorreu apenas uma vez, no início do experimento. Este procedimento visou, além de reduzir os custos com fertilizantes, facilitar o entendimento e a realização do manejo

da solução nutritiva por agricultores familiares. A  $CE_{sn}$  em todos os tratamentos oscilou entre 2,10 e 2,60  $dS\ m^{-1}$  e o  $pH_{sn}$ , entre 6,76 e 7,17.

Quanto as variáveis analisadas, mensuraram-se variáveis de produção e o seu teor de nutrientes aos 28 DAS na ocasião da colheita. As variáveis de produção estudadas foram: fitomassa fresca e seca da planta ou molho (FFP e FSP), da parte aérea (FFPA e FSPA) e da raiz (FFR e FSR). A fitomassa fresca foi determinada com auxílio de balança de precisão imediatamente após a colheita das plantas, e a fitomassa seca foi determinada após o material atingir o peso seco constante, mediante processo de secagem em estufa de circulação de ar a uma temperatura de 60 °C.

Quanto a composição mineral, as variáveis avaliadas foram o  $N_{tot}$ , P, K, Ca, Mg, Na e Cl a partir da massa seca da parte aérea. Para tal, as amostras foram processadas em moinho tipo Willey (peneira de 2 mm) e acondicionadas em recipientes fechados; os extratos foram analisados conforme metodologia proposta por Silva e Queiroz (2002).

Os dados foram analisados mediante análise de variância (ANOVA), utilizando-se um software estatístico (Ferreira, 2011). Quando se observou efeito significativo pelo teste “F” na interação entre os tratamentos, priorizou-se a sua discussão, nos demais casos, aplicou-se análise de regressão para o peso de sementes e teste de médias (Tukey) para o espaçamento entre células. Todas as análises foram efetuadas em 0,05 de probabilidade.

## 5 RESULTADOS E DISCUSSÃO

A produção de fitomassa pelas plantas de coentro (cv. Tabocas) foi influenciada significativamente ( $p < 0,01$ ) pela variação do peso de sementes e ( $p < 0,05$ ) pelo espaçamento entre células, quer seja no âmbito da fitomassa total, da parte aérea ou da raiz. Vale ressaltar, os baixos valores e a pouca oscilação no coeficiente de variação observado nas variáveis de produção de fitomassa, quer seja fresca ou seca. Esses resultados expressam numericamente a uniformidade observada nas plantas cultivadas neste sistema hidropônico (Tabela 1).

**Tabela 1.** Resumo da ANOVA para a fitomassa fresca e seca média total (molho), da parte aérea e da raiz de plantas de coentro (cv. Tabocas) cultivadas em um módulo hidropônico de baixo custo em função do peso de sementes e espaçamentos de células.

Causa de variação	GL	Quadrado Médio <sup>1</sup>					
		FFT	FFPA	FFR	FST	FSPA	FSR
Peso de sementes (P)	3	1,823**	1,086**	0,906**	0,292**	0,203**	0,068**
Reg. Linear	1	5,062**	3,094**	121,269**	0,834**	0,586**	0,188**
Reg. Quadrática	1	0,348 <sup>ns</sup>	0,071 <sup>ns</sup>	0,5504 <sup>ns</sup>	0,0035 <sup>ns</sup>	0,0021 <sup>ns</sup>	0,0007 <sup>ns</sup>
Espaçamento (E)	2	2,293**	1,163**	1,348**	0,678**	0,541**	0,096**
Interação P x E	6	0,201 <sup>ns</sup>	0,142 <sup>ns</sup>	0,196 <sup>ns</sup>	0,057**	0,045**	0,012 <sup>ns</sup>
Resíduo	24	0,196	0,157	0,072	0,014	0,010	0,004
CV	(%)	5,49	5,55	7,09	4,65	4,39	5,62

\*, \*\* significativo a 0,05 e 0,01 de probabilidade, respectivamente, e <sup>ns</sup> não significativo, pelo teste F. GL: Grau de liberdade e CV: coeficiente de variação. <sup>1</sup>Valores transformados mediante equação  $(X+0,5)^{0,5}$

Com o incremento do peso de sementes percebeu-se que a FFT das plantas aumentou a uma taxa de 5,34 g a cada 0,5 g de semente acrescentada à célula. Especificamente quando se utilizou 2,0 g de sementes por célula, a FFT estimada do molho foi de 73,159 g, resultado

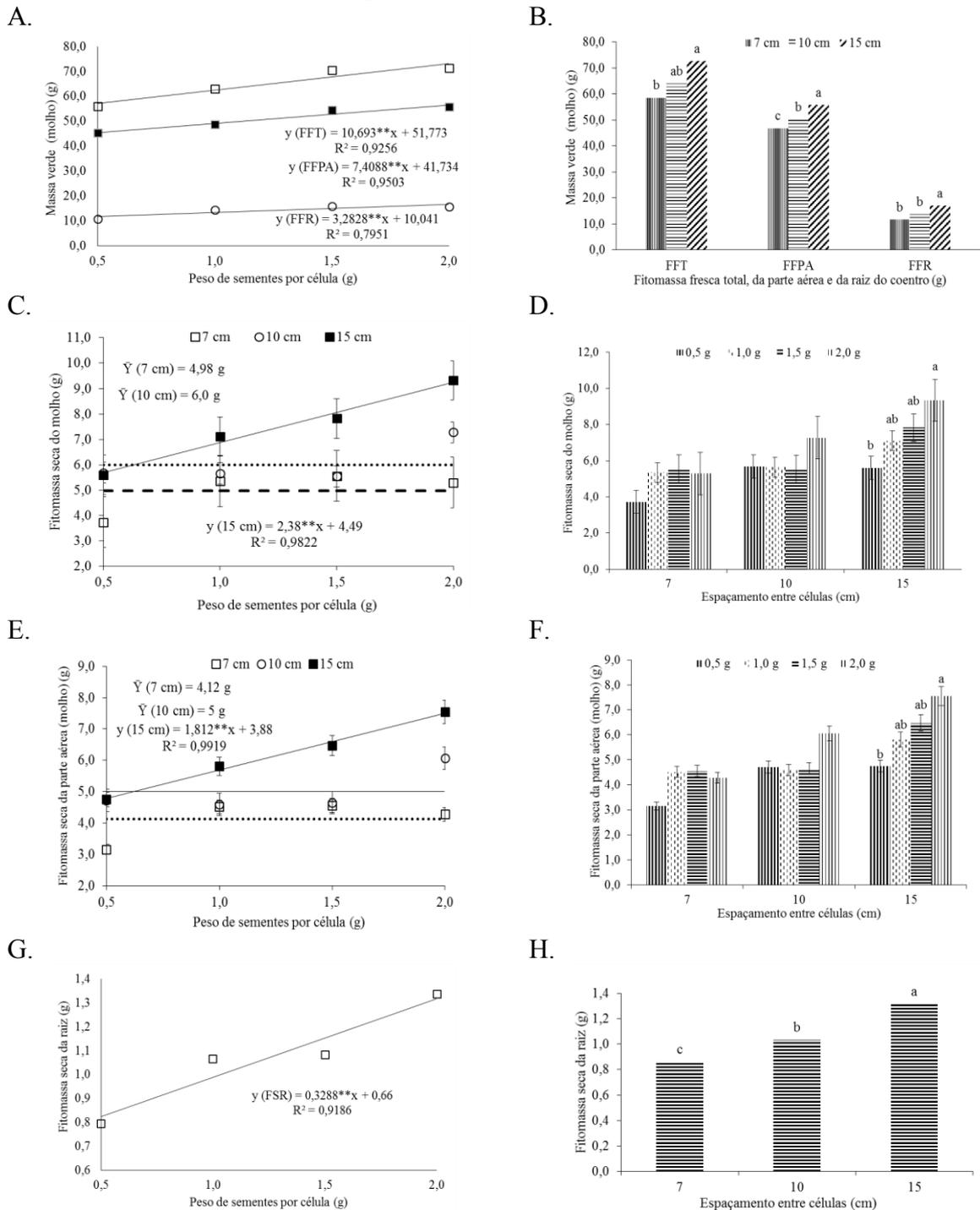
28,08% maior que a FFT do molho produzido utilizando-se 0,5 g de sementes por célula (Figura 2A).

A FFPA também aumentou em função do peso de sementes por célula, sendo que para cada incremento de 0,5 g de sementes esta variável cresceu à razão de 3,70 g; não obstante, no comparativo da FFPA de plantas cultivadas com 0,5 e 2,0 g de sementes por célula, verificou-se aumento de 24,45%. Em outra análise, ao se evidenciar os resultados estimados em plantas cultivadas com 1,0 g de sementes por célula, verificou-se que a produção foi reduzida em 13,10% em relação ao tratamento com 2,0 g de sementes, no entanto, os custos médios de aquisição de sementes foram reduzidos em 50% (Figura 2A).

A FFR variou à razão de 42,15% em função da variação no peso de sementes no intervalo testado, sendo estimado um aumento de 1,6414 g a cada acréscimo de 0,5 g de sementes à célula (Figura 2A). Analisando-se particularmente esta variável, é razoável inferir que, do ponto de vista comercial, a variação na massa fresca das raízes não afetou de modo relevante o produto final, especialmente no caso de o fim deste ser a comercialização da fitomassa fresca da parte aérea, entretanto o impacto desta variação na qualidade do molho será discutido posteriormente, na análise da variável relação raiz - parte aérea.

Em linhas gerais, é natural que o incremento sistemático do peso de sementes resulte em aumento na produção de fitomassa, entretanto, analisando-se sob o ponto de vista da relevância do custo de sementes e a forma de comercialização do coentro, torna-se relevante ponderar a relação entre o peso de sementes investido e o retorno de produção de biomassa na conjuntura final que, geralmente, é a comercialização do molho por unidade.

**Figura 2.** Fitomassa fresca total - FFT, da parte aérea - FFPA e da raiz - FFR em função do peso de sementes e espaçamento (A e B); desdobramento da interação entre os fatores para a fitomassa seca total - FST (C e D) e para a fitomassa seca da parte aérea - FSPA (E e F); e fitomassa seca da raiz (FSR) em função do peso de sementes (G) e do espaçamento entre células (H) de plantas de coentro cultivadas em um módulo hidropônico de baixo custo.



Quanto a massa verde do molho no contexto do espaçamento entre células, a diferença média verificada entre a FFT das plantas (molho) cultivadas a cada 15,0 cm em relação as cultivadas a cada 7,0 cm foi maior em 14,10 g ( $p < 0,05$ ). Analisando-se apenas a “parte útil”, ou seja, a massa verde (FFPA) que é efetivamente consumida, essa diferença reduziu para 8,887 g ( $p < 0,05$ ), entretanto, quando se considerou a FFPA possível de ser produzida no módulo completo (unidade que ocupa uma área de 8,4 m<sup>2</sup>) estimou-se que quando se adotou 7,0 cm pôde-se produzir em média 47,25 kg, resultado 1,765 vezes maior do que quando se adotou 15,0 cm (Figura 2B).

Em outra forma de análise dos dados, considerando-se 7,0 cm de espaçamento entre células, foi possível produzir no módulo hidropônico de baixo custo até 7,0 kg m<sup>-2</sup> de FFT e 5,6 kg m<sup>-2</sup> de FFPA, produtividade média cerca de 40% maior que a observada por Oliveira et al. (2002) que, estudando a produção de coentro cultivado no brejo paraibano, obtiveram 5,0 kg m<sup>-2</sup> de FFT para a dose de 3,9 kg m<sup>-2</sup> de esterco bovino e foi 4,48 vezes maior que os valores observados por Silvestre et al. (2012) que, utilizando fertilização verde com mata-pasto, obtiveram cerca de 1,56 kg m<sup>-2</sup>. Em relação a demanda hídrica, Santos Júnior et al. (2015) estudando o uso da água pelo coentro cultivado no referido sistema, indicaram eficiência na ordem de 81 g L<sup>-1</sup>, ou seja, números condizentes com a realidade hídrica do semiárido brasileiro.

Em relação à fitomassa das raízes (FFR), não se verificou variação significativa ( $p > 0,05$ ) quando se comparou as plantas cultivadas com o espaçamento de 7,0 e 10,0 cm, no entanto, a média destes foi até 25,03% ( $p < 0,05$ ) menor em relação a FFR das plantas cultivadas em células espaçadas a cada 15,0 cm (Figura 2B).

Em relação a FST, verificou-se, após análise do desdobramento do fator espaçamento entre células dentro do fator peso de sementes por célula que, nas plantas cultivadas em células espaçadas a cada 15,0 cm esta variável aumentou 1,19 g a cada 0,5 g de sementes adicionadas ( $p < 0,01$ ), enquanto que a FST das plantas cultivadas a cada 7,0 e 10,0 cm apresentaram médias de 4,8 e 6,0 g, respectivamente (Figura 2C).

Ainda em relação ao FST, após análise do desdobramento do fator peso de sementes dentro do fator espaçamento entre células, observou-se que a variação na quantidade de sementes proporcionou efeito significativo ( $p < 0,05$ ) especificamente dentro do espaçamento de 15,0 cm; neste espaçamento, os valores obtidos quando se utilizou 1,0 e 1,5 g não diferiram significativamente ( $p > 0,05$ ) dos resultados observados quando se utilizou 0,5 ou 2,0 g de sementes por célula, porém houve diferença significativa ( $p < 0,05$ ) entre 2,0 e 0,5 g sendo que a produção, adotando-se 0,5 g, foi 39,97% menor em relação a 2,0 g (Figura 2D).

Em relação a FSPA, verificou-se, após análise do desdobramento do fator espaçamento dentro do fator peso de sementes por célula, que os resultados verificados nas plantas cultivadas em células espaçadas a cada 7,0 cm (média de 4,12 g) e a cada 10,0 cm (média de 5,0 g) não variaram significativamente ( $p > 0,05$ ) entre si, independente do peso de sementes adotado, no entanto, quando se utilizou 15,0 cm de espaçamento entre células houve efeito significativo ( $p < 0,01$ ) e a cada acréscimo de 0,5 g de sementes a FSPA aumentou 0,906 g (Figura 2E).

Analogamente, no desdobramento do fator peso de sementes por célula dentro do fator espaçamento entre células para a FSPA (Figura 2F) foi possível notar que a variação na quantidade de sementes só passou a interferir significativamente na massa seca da parte aérea quando o espaçamento entre células foi de 15,0 cm e, neste caso, não houve diferença significativa ( $p > 0,05$ ) na FSPA quando se utilizou 1,0; 1,5 ou 2,0 g ou 0,5; 1,0 ou 1,5 g de sementes por célula, constituindo-se numa excelente maneira de redução dos custos na aquisição de sementes. Lima (2006) estudando o desempenho agrônômico de cultivares de

coentro em função de espaçamento e épocas de cultivo na região de Mossoró, RN, observou produtividade média de 0,47 kg m<sup>-2</sup> de FSPA em um primeiro ciclo e 0,65 kg m<sup>-2</sup> no segundo ciclo de coentro (cv. Tabocas), resultados médios similares aos observados no presente trabalho (0,5412 kg m<sup>-2</sup>) quando se utilizou 1,0 g de sementes e 7 cm de espaçamento, aproximadamente.

Quanto ao comportamento da FSR em função da variação no peso de sementes por célula, verificou-se aumento de 0,1644 g por incremento de 0,5 g de sementes por célula (Figura 2G); notou-se ainda efeito significativo ( $p < 0,05$ ) para esta variável quando comparou-se os diferentes espaçamentos entre células estudados, de modo que as plantas cultivadas a cada 15,0 cm produziram 52,84% mais massa seca da raiz do que às plantas cultivadas a cada 7,0 cm (Figura 2H).

No contexto do módulo hidropônico como um todo, é evidente o ganho de biomassa com a redução do espaçamento entre células, embora que, tendo-se como referência a unidade do molho, o comportamento tenha sido o inverso. A utilização de 7 cm de espaçamento entre células, de certa maneira, assemelha-se à forma de cultivo praticado convencionalmente pelos agricultores em condições de campo, no qual as sementes são distribuídas no solo em linhas retas, transversais ao sentido do leirão e paralelas entre si. Vale ponderar, no entanto que, neste cenário, verifica-se entrelaçamento entre hastes, situação que pode causar alguma dificuldade no momento da colheita.

Em relação a composição mineral do coentro (cv. Tabocas), não se verificou efeito significativo dos tratamentos nem da interação ( $p > 0,05$ ), exceto quanto ao peso de sementes no teor de cloreto, do espaçamento e da interação no teor de cálcio (Tabela 2). No caso do cloreto, a equação linear que descreveu o comportamento foi significativa em nível de 0,01 de probabilidade. Os teores de cálcio foram influenciados ( $p < 0,01$ ) pela interação entre os tratamentos, assim como pelo fator peso de sementes (Tabela 2).

**Tabela 2.** Resumo da ANOVA para os teores de nitrogênio total, fósforo, potássio, cálcio, magnésio, sódio e cloretos na massa verde do molho de coentro (cv. Tabocas) cultivadas em um módulo hidropônico de baixo custo em função do peso de sementes e espaçamentos de células.

Causa de variação	GL	Quadrado Médio <sup>1</sup>						
		N <sub>total</sub>	P	K	Ca	Mg	Na	Cl
Peso de sementes (P)	3	0,074 <sup>ns</sup>	2,19 <sup>ns</sup>	0,169 <sup>ns</sup>	0,036 <sup>ns</sup>	0,001 <sup>ns</sup>	0,341 <sup>ns</sup>	0,200 <sup>**</sup>
Reg. Linear	1	0,11 <sup>ns</sup>	0,28 <sup>ns</sup>	0,47 <sup>**</sup>	0,002 <sup>ns</sup>	0,002 <sup>ns</sup>	0,78 <sup>**</sup>	0,513 <sup>**</sup>
Reg. Quadrática	1	0,08 <sup>ns</sup>	0,13 <sup>ns</sup>	0,02 <sup>ns</sup>	0,05 <sup>ns</sup>	0,00006 <sup>ns</sup>	0,02 <sup>ns</sup>	0,0004 <sup>ns</sup>
Espaçamento (E)	2	0,019 <sup>ns</sup>	2,93 <sup>ns</sup>	0,013 <sup>ns</sup>	0,413 <sup>**</sup>	0,000 <sup>ns</sup>	0,048 <sup>ns</sup>	0,0001 <sup>ns</sup>
Interação P x E	6	0,022 <sup>ns</sup>	1,46 <sup>ns</sup>	0,054 <sup>ns</sup>	0,108 <sup>**</sup>	0,001 <sup>ns</sup>	0,032 <sup>ns</sup>	0,020 <sup>ns</sup>
Resíduo	25	0,027	2,24	0,059	0,013	0,001	0,118	0,008
CV	%	9,35	8,12	6,23	10,51	4,37	11,51	4,99

\*, \*\* significativo a 0,05 e 0,01 de probabilidade, respectivamente, <sup>ns</sup> não significativo, pelo teste F. GL: Grau de liberdade, CV: coeficiente de variação. <sup>1</sup>Valores transformados pela equação  $(X + 0,5)^{0,5}$

Em relação ao teor de Ca, após análise do desdobramento do fator espaçamento dentro do fator peso de sementes (Figura 3A), notou-se que para os espaçamentos de 10,0 e 15,0 cm não houve efeito significativo ( $p > 0,05$ ) independente do peso de sementes adotado por célula, entretanto, quando se adotou 7,0 cm de espaçamento entre células, observou-se que para cada incremento de 0,5 g de sementes por célula, o teor de Ca decresceu por 0,1763 g 100g<sup>-1</sup>. De um modo geral, os valores de Ca verificados nos molhos cultivados a 7 cm estiveram abaixo

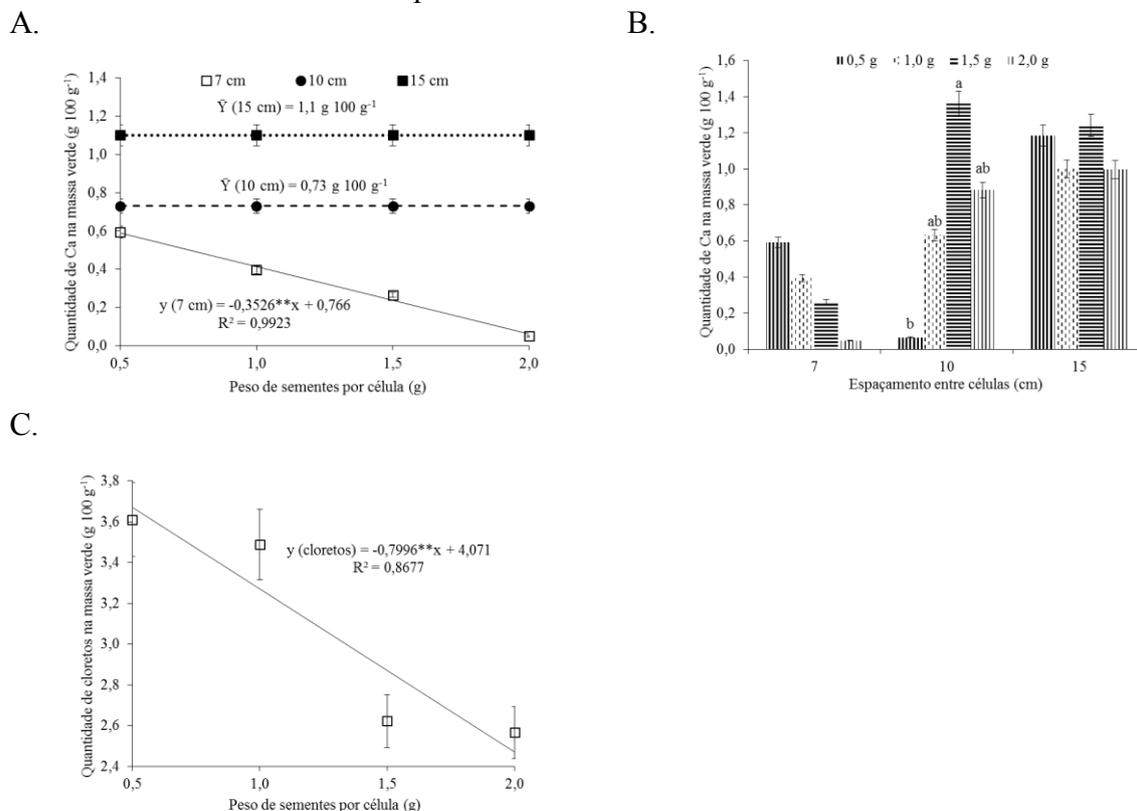
do estipulado pela Tabela Brasileira de Composição de Alimentos – TACO (2011), que preconiza um teor médio de cálcio de  $0,784 \text{ g } 100\text{g}^{-1}$ . Esta redução pode estar associada a oferta fixa de Ca na solução e o incremento na densidade de plantas, haja vista que nas plantas sob 7 cm o conteúdo decresceu a partir de  $0,5897 \text{ g } 100\text{g}^{-1}$  (0,5 g de sementes) e nas plantas sob 10,0 e 15,0 cm verificaram-se valores médios de 0,73 e  $1,1 \text{ g } 100\text{g}^{-1}$  de Ca, respectivamente.

De igual modo, na análise do desdobramento do fator peso de sementes dentro do fator espaçamento (Figura 3B), observou-se que o peso de sementes por célula não modificou significativamente ( $p>0,05$ ) o teor de Ca quando se utilizou 7,0 e 15,0 cm de espaçamento entre células, entretanto, quando se adotou espaçamento de 10,0 cm, a utilização de 1,5 g de sementes por célula representou um incremento no teor de Ca superior a 20,62 vezes em relação a observada sob o tratamento de 0,5 g de sementes por célula. Neste cenário, dentro do espaçamento de 10 cm, o conteúdo de Ca no presente estudo foi superior ao estipulado pela TACO (2011) quando utilizou-se 1,5 e 2,0 g de sementes e foi inferior (19,02%) quando adotou-se 1,0 g de sementes ( $0,634 \text{ g } 100\text{g}^{-1}$ ), o que pode estar associado a menor massa e superfície específica de raízes dos molhos sob menor peso de sementes, ou seja, o cálcio é relativamente imóvel e não se redistribui com facilidade no vegetal quando há carência no sistema radicular, implicando em menor concentração na parte aérea.

De modo geral, a análise da variabilidade do teor de Ca é relevante dado a sua influência no rendimento das culturas ao melhorar as condições de crescimento das raízes, bem como por estimular a atividade microbiana, auxiliar na disponibilidade do Mo e na absorção de outros nutrientes, além de ajudar a reduzir o  $\text{NO}_3^-$  na planta (Dechen e Nachtigall, 2007).

O teor de cloreto na parte aérea do coentro variou significativamente ( $p<0,01$ ) em decorrência dos diferentes pesos de sementes testados. Estimou-se um decaimento de  $0,3998 \text{ g } 100\text{g}^{-1}$  para cada 0,5 g de sementes adicionadas às células, sendo que a diferença estimada entre o menor e o maior peso de sementes utilizado no semeio foi de  $1,1994 \text{ g } 100\text{g}^{-1}$ , conforme equação de regressão (Figura 3C).

**Figura 3.** Desdobramento da interação dos tratamentos quanto ao teor de cálcio (A e B), teor de cloreto em função do peso de sementes (C) na parte aérea do coentro cultivado em um módulo hidropônico de baixo custo.



## 5 CONCLUSÕES

1. Para o cultivo do coentro (cv. Tabocas) no módulo hidropônico de baixo custo, recomenda-se que se adote o espaçamento de 7,0 cm entre células, o que implica em uma produtividade média de 5,5 kg m<sup>-2</sup> de fitomassa fresca da parte aérea de coentro.

2. Considerando-se que o coentro é comercializado em unidades de molhos, utilizar 1,0 g de sementes por célula, embora represente uma redução de 13,10% na produção de fitomassa fresca da parte aérea, significa otimizar custos com sementes.

3. O teor de Ca e cloretos decresceram em função do incremento do peso de sementes e, em análise geral, estiveram abaixo da média estipulada pela Tabela Brasileira de Composição de Alimentos.

## 6 AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem ao Instituto Nacional do Semiárido pelo apoio na infraestrutura e ao CNPq (Edital Universal N° 14/2014) pelo financiamento da pesquisa científica.

## 7 REFERENCIAS

- DECHEN, A. R.; NACHTIGALL, G.R. Elementos requeridos à nutrição de plantas. *In*: Novais, R. F.; Alvarez, V. V. H.; Barros, N. F.; Fontes, R. L. F.; Cantarutti, R. B.; Neves, J. C. L. (eds). **Fertilidade do solo**. Viçosa: SBCS/UFV, 2007. p. 92-132.
- DIAS, N.S.; LIMA, F.A.; SILVA, C.R.; SOUZA NETO, O.N.; GHEYI, H.R. Use of reject brine from desalination on different development stages of hydroponic lettuce. **Revista Caatinga**, Mossoró, v. 24, n. 1, p. 76-81, 2011.
- FERREIRA, D. F. Sisvar: a computer statistical analysis system. **Ciência e Agrotecnologia**, Lavras, v.35, p.1039-1042, 2011.
- FURLANI, P. R.; SILVEIRA, L. C. P.; BOLONHEZI, D.; FAQUIN, V. **Cultivo hidropônico de plantas**. Campinas: IAC, 1999. 52 p. (Boletim Técnico 180).
- LIMA, J.S.S. de. **Desempenho agronômico de cultivares de coentro em função de espaçamentos e épocas de cultivo**. 2006. 50p. Dissertação (Mestrado em Fitotecnia) – Universidade Federal Rural do Semiárido (UFERSA), Mossoró, RN.
- MACIEL, M. P.; SOARES, T.M.; GHEYI, H.R.; REZENDE, E.P.L.; OLIVEIRA, G.X.S. Produção de girassol ornamental com uso de águas salobras em sistema hidropônico NFT. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, Campina Grande, v.16, n.2, p.165–172, 2012.
- MELO, R.A.; MENEZES, D.; RESENDE, L.V.; WANDERLEY JÚNIOR, L.J.G.; MELO, P.C.T.; SANTOS, V.F. Caracterização morfológica de genótipos de coentro. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v. 27, n3, p. 371-376, 2009.
- OLIVEIRA, A. P.; SILVA, V.R.F.; SANTOS, C.S.; ARAÚJO, J.S.; NASCIMENTO, J.T. Produção de coentro cultivado com esterco bovino e adubação mineral. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v. 20, n. 3, p. 477-479, 2002.
- OLIVEIRA, E.Q.; BEZERRA NETO, F.B.; NEGREIROS, M.Z.; BARROS JÚNIOR, A.P.; FREITAS, K.K.C.; SILVEIRA, L.M.; LIMA, J.S.S. Produção e valor agroeconômico no consórcio entre cultivares de coentro e de alface. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v. 23, n. 2, p. 285-289, 2005.
- OLIVEIRA, K. P.; OLIVEIRA, K.P.; FREITAS, R.M.O.; NOGUEIRA, N.W.; PRAXEDE, S.C.; OLIVEIRA, F.N. Efeito da irrigação com água salina na emergência e crescimento inicial de plântulas de coentro cv. Verdão. **Revista Verde de Agroecologia e Desenvolvimento Sustentável**, Pombal, v. 5, n. 2, p. 201-208, 2010.
- PEREIRA, M.F.S.; TORRES, S.B.; LINHARES, P.C.F.; PAIVA, A.C.C.; PAZ, A.E.S.; DANTAS, A.H. Qualidade fisiológica de sementes de coentro [*Coriandrum sativum* (L.)]. **Revista Brasileira de Plantas Mediciniais**, Paulínia, v.13, especial, p.518-522, 2011.

REBOUÇAS, J. R. L.; NETO, M.F.; DIAS, N.S.; SOUZA NETO, O.N.; DINIZ, A.A.; LIRA, R.B. Cultivo hidropônico de coentro com uso de rejeito salino. **Irriga**, Botucatu, v.18, n.4 p.624-634, 2013.

SANTOS JÚNIOR, J.A.; GHEYI, H.R.; GUEDES FILHO, D.H.; SOARES, F.A.L.; DIAS, N.S. Efficiency of water use in sunflower grown in hydroponic system under saline stress. **Revista Engenharia Agrícola**, Jaboticabal, v.33, n.4, p. 718-729, 2013.

SANTOS JÚNIOR, J.A.; GHEYI, H.R.; CAVALCANTE, A.R.; MEDEIROS, S.S.; DIAS, N.S.; SANTOS, D.B. Water use efficiency of coriander produced in a low-cost hydroponic system. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, Campina Grande, v.19, n.12, p.1152–1158, 2015.

SILVESTRE, M. A.; GOMES, M. V.; SANTOS, S. L.; SOUSA, T. P.; LINHARES, P. C. F.; FERNANDES, D. Desempenho agrônômico do coentro fertilizado com mata-pasto. **ACSA – Agropecuária Científica no Semi-Árido**, Patos-PB, v.8, n.4, p 55-59, 2012.

SILVA, D.J.; QUEIROZ, C. **Análise de alimentos** (Métodos químicos e biológicos). Viçosa, MG: Universidade Federal de Viçosa, 2002. 235p.

TACO - Tabela brasileira de composição de alimentos/NEPA – UNICAMP. 4.ed. rev. e ampl.- Campinas: NEPA- UNICAMP, 2011. P. 161, 2011.