

# PRODUÇÃO DE MINI-REPOLHO OBTIDO POR REBROTA EM SISTEMA ORGÂNICO, COM NÍVEIS DE ADUBAÇÃO NITROGENADA

Jacimar Luiz de Souza<sup>1</sup>, Luiz Fernando Favarato<sup>2</sup>, Maria da Penha Angeletti<sup>3</sup>, Rogério Carvalho Guarçoni<sup>4</sup>, Gabriel Pinto Guimarães<sup>5</sup>, Gabriel Peterle<sup>6</sup>

**RESUMO** - Uma das limitações à expansão do mercado de alimentos orgânicos no Brasil é a carência de estudos e tecnologias apropriadas a estes sistemas de produção. O mercado de mini-hortaliças no Brasil é crescente e de grande valor comercial. São produtos que possuem elevado valor agregado, com boa rentabilidade para pequenas escalas de produção e são menos suscetíveis a oscilações de preços em relação as hortaliças tradicionais. Na produção de repolhos orgânicos no Brasil, observa-se dificuldade em se obter um produto comercial com peso médio desejado pelo consumidor. Com esse trabalho objetivou-se avaliar a eficiência agrônômica e a rentabilidade econômica da produção de mini-repolho por rebrota, em função de níveis de adubação nitrogenada residual. O trabalho foi desenvolvido na Unidade de Referência em Agroecologia do INCAPER, localizada no município de Domingos Martins-ES, a uma altitude de 950 m. O experimento foi disposto no delineamento blocos casualizados, com quatro repetições. Os tratamentos consistiram de adubações à base de composto orgânico com cinco níveis de N, com aporte de 0, 450, 600, 750 e 900 kg/ha de N-total. O número, peso médio, diâmetro médio, produtividade total e comercial de cabeças de repolho, tanto na produção primária quanto de mini-repolhos apresentaram crescimento significativo com o aumento dos níveis de nitrogênio. No maior nível de adubação nitrogenada, obtiveram-se produtividades comerciais de 59.628 kg/ha de repolhos e de 30.575 kg/ha de mini-repolho, proporcionando receitas líquidas de R\$ 61.559,00 e R\$ 141.815,90, respectivamente. A produção de mini-repolhos confirmou-se como alternativa de grande vantagem econômica, com gastos menores que a produção primária, de 34% em mão-de-obra e 45,8% com custo de produção. A rentabilidade da produção de mini-repolhos foi 130% maior que a produção primária de repolho.

Palavras-chave: *Brassica oleracea* var. capitata, cultivo orgânico, mini-hortaliças.

## PRODUCTION OF ORGANIC MINI-CABBAGE FOR REGROWTH UNDER DIFFERENT LEVELS OF NITROGEN FERTILIZATION

**ABSTRACT** - The lack of innovative and appropriate technologies for organic cultivation is a limitation to the expansion of the organic food market in Brazil. Mini and baby vegetables are high value-added products and good profitability for small production scales and are less susceptible to price fluctuations than traditional vegetables. The market is growing in Brazil and worldwide. In the production of organic cabbages in Brazil, it is difficult to obtain commercial products in line with new consumption tendencies, like products smaller

<sup>1</sup> Engenheiro Agrônomo, Doutor, Centro Regional Centro-Serrano, Instituto Capixaba de Pesquisa, Assistência Técnica e Extensão Rural, Br 262, Km 94, 29375-000 Venda Nova do Imigrante, Espírito Santo, Brasil. jacimarsouza@yahoo.com.br (Autor para correspondência)

<sup>2</sup> Engenheiro Agrônomo, Doutor, Centro Regional Centro-Serrano, Instituto Capixaba de Pesquisa, Assistência Técnica e Extensão Rural, Br 262, Km 94, 29375-000 Venda Nova do Imigrante, Espírito Santo, Brasil. Iffavarato@gmail.com

<sup>3</sup> Engenheira Agrônoma, Mestre, Centro Regional Centro-Serrano, Instituto Capixaba de Pesquisa, Assistência Técnica e Extensão Rural, Br 262, Km 94, 29375-000 Venda Nova do Imigrante, Espírito Santo, Brasil. penha.incaper@gmail.com

<sup>4</sup> Engenheiro Agrônomo, Doutor, Centro Regional Centro-Serrano, Instituto Capixaba de Pesquisa, Assistência Técnica e Extensão Rural, Br 262, Km 94, 29375-000 Venda Nova do Imigrante, Espírito Santo, Brasil. rogerio.guarconi@incaper.es.gov.br

<sup>5</sup> Engenheiro Agrônomo, Doutorando em Produção vegetal, Centro de Ciências Agrárias, Universidade Federal do Espírito Santo, Alto Universitário, s/n, 29500-000, Guararema, Alegre, Espírito Santo, Brasil. gabryelpg@yahoo.com.br

<sup>6</sup> Graduando em Agronomia, Instituto Federal do Espírito Santo, campus de Santa Tereza, Rodovia ES-080, Km 93, s/n, 29660-000, São João de Petrópolis, Santa Teresa, Espírito Santo, Brasil. gabrielpeterle@gmail.com



*than standard. The objective of this study was to assess the efficacy and the economic profitability of mini-cabbages produced from secondary buds, after harvest of the initial crop, related to residual nitrogen levels. This work was developed in Reference Unit in Agroecology of INCAPER - URA, in municipality of Domingos Martins-ES, at an altitude of 950 m. The experiment was arranged in a randomized block design with four replications. Treatments consisted of organic compost based on five levels of N, with input of 0, 450, 600, 750 and 900 kg/ha of N-total. The number, weight, diameter, total production and commercial cabbage heads, in primary production and mini cabbages showed a significant increase in nitrogen levels. In the higher level of nitrogen fertilization the commercial production was 59,628 kg/ha of cabbages and 30,575 kg/ha of mini-cabbages, providing net revenues of R\$ 61,559.00 and R\$ 141,815.90, respectively. The production of mini-cabbages is alternative of great economic advantage, with manual labor expense 34.0% and cost of production 45.8% lower than primary production. The profitability of production of mini-cabbages was 130% higher than the primary production of cabbage.*

*Keywords:* Brassica oleracea var. capitata, organic crop, mini-vegetables.

## INTRODUÇÃO

A produção de alimentos orgânicos tem apresentado crescimento constante em todo o mundo. No Brasil, em 2014, o crescimento médio do mercado de produtos orgânicos foi de 35% (ORGANICSNET, 2014). Uma das limitações à expansão deste mercado é a carência de estudos e tecnologias apropriadas aos sistemas orgânicos de produção.

A popularização das hortaliças baby começou na Europa, no início da década de 1990, seguida pelo seu uso em restaurantes finos nos Estados Unidos da América. A demanda cresceu tão rápido que criou uma das mais rápidas expansões no mercado de ‘specialty crops’ nos Estados Unidos (Bachmann, 2002), influenciando também a agricultura, o padrão de consumo e o mercado de hortaliças em países como o Brasil.

A explicação para o aumento da demanda de hortaliças baby pode estar relacionada à forte tendência de consumo de alimentos benéficos para a saúde, de sabor agradável, frescos, fáceis de preparar e fáceis de consumir, de apelo ecológico, para atender aos novos hábitos dos consumidores (Rosaro et al., 2013; Monarem, 2013).

As mini-hortaliças são produtos de elevado valor agregados, apresentam boa rentabilidade para pequenas escalas de produção e são menos suscetíveis a oscilações de preços do que as tradicionais (Monarem, 2013; Sabio et al., 2013). Mainard (2006) afirma que a produção de hortaliças especiais oferece aos grandes produtores oportunidades de diversificação e aos pequenos agricultores a oportunidade de serem competitivos no mercado. Podem ser produzidas pela colheita antecipada do produto, antes de alcançar o tamanho de mercado

convencional, pelo uso de variedades genéticas de tamanho reduzido, denominadas de hortaliças baby ou pelo manejo combinado de cultivar com técnicas de cultivo (Mainard, 2006; Beale, 2013; Monarem, 2013).

O mercado de mini-hortaliças tem demonstrado oportunidades economicamente muito vantajosas. Algumas empresas de alimentos já oferecem hortaliças embaladas, de tamanho menor, mais apropriado ao desejo da família moderna, a exemplo de repolho orgânico de 400 g (Qualitá, 2015).

Na produção de repolhos orgânicos no Brasil, observa-se dificuldade na obtenção de um produto comercial com peso médio desejável pelo consumidor. Geralmente as cabeças de repolho apresentam elevados valores de diâmetro e peso médio, pelo fato da nutrição das plantas com fontes orgânicas, de liberação lenta, proporcionar também crescimento mais lento, alongando o ciclo da cultura, fazendo com que as cabeças atinjam a firmeza adequada para a colheita mais tardiamente. Souza & Resende (2014), estudando 26 campos de repolhos orgânicos, relataram médias de ciclo cultural de 135 dias e peso médio de cabeça de 1,7 kg, destacando a necessidade de ajustar tecnologias de cultivo de repolho para obtenção de cabeças menores, pois em sistemas convencionais este ciclo varia de 100 a 110 dias.

Uma alternativa, a questão mencionada anteriormente, seria a utilização de sementes de híbridos selecionados para tamanho reduzido da cabeça, como o ‘Nozomi’ (Sakata, 2015), ‘Yakko’ (Feltrim, 2015) e ‘Gonzales’ (Park Seed, 2015), que permitem a produção de cabeças de 0,8 a 1,0 kg. Outra alternativa refere-se ao manejo cultural, visando obter-se uma segunda



colheita de repolhos ainda menores, aplicando uma técnica inovadora de manejo das brotações secundárias originadas da rebrota das plantas adultas após o corte/colheita da cabeça única, a exemplo do que reporta Coolong (2013) para a cultura do brócoli.

O repolho é uma planta de alta exigência em nitrogênio, nutriente esse que altera o desempenho da cultura e o padrão comercial das cabeças colhidas. Aquino et al. (2005), estudando cinco doses de N (0, 75, 150, 225 e 300 kg ha<sup>-1</sup>) associadas a 3 espaçamentos nas entrelinhas do repolho, comprovaram a importância do nitrogênio para esta cultura, relatando maior peso médio de “cabeça” na maior dose (300 kg de N ha<sup>-1</sup>) e espaçamento (0,8 x 0,3 m) de cultivo.

A técnica de obtenção mini-repolhos orgânicos, manejando os brotos secundários que surgem após a colheita das cabeças da produção primária, pode ser uma alternativa eficiente para aumentar a rentabilidade comercial dos agroecossistemas orgânicos de produção. Além de melhorar o padrão comercial, o ajuste do o peso médio ao desejado pelo consumidor, pode resultar em redução de custos e aumento de renda, devido ao maior valor agregado do produto no mercado de mini-hortaliças. Assim, objetivou-se, com esse trabalho, avaliar a eficiência agrônômica e a rentabilidade econômica da produção de mini-repolhos por rebrota, em função de níveis de adubação nitrogenada residual, em comparação com a produção primária de repolhos com cabeças de tamanho convencional.

## MATERIALE MÉTODOS

Este trabalho foi desenvolvido na Unidade de Referência em Agroecologia do INCAPER, localizada no município de Domingos Martins-ES, a uma altitude de 950 m. Nesta região, a temperatura média máxima nos meses mais quentes varia entre 26,7 e 27,8°C e a média mínima nos meses mais frios entre 8,5 e 9,4°C. A área é cultivada com manejo orgânico desde 1990, possuindo 2,5 ha, subdivididos em 15 talhões de solos, onde as experimentações são realizadas. A pesquisa foi desenvolvida em um Latossolo Vermelho Amarelo Distrófico Argiloso, no Talhão 07, no ano de 2012 e 2013, com a seguinte caracterização inicial segundo Embrapa (2011) e Yeomans & Bremner (1988), na profundidade 0-20 cm: pH em água (6,1); matéria orgânica (4,7 dag/kg<sup>-1</sup>); fósforo (300 mg/dm<sup>-3</sup>); potássio (291 mg/dm<sup>-3</sup>); cálcio (8,0 cmol<sub>c</sub>/dm<sup>-3</sup>); magnésio (1,4 cmol<sub>c</sub>/dm<sup>-3</sup>); soma de bases (10,2 cmol<sub>c</sub>/

dm<sup>-3</sup>); H+Al (3,1 cmol<sub>c</sub>/dm<sup>-3</sup>); Al<sup>3+</sup> (0,0 cmol<sub>c</sub>/dm<sup>-3</sup>); capacidade de troca catiônica potencial (13,4 cmol<sub>c</sub>/dm<sup>-3</sup>) e saturação por bases (76 %).

Para avaliar o potencial de produção de mini-repolho em função dos níveis de adubação nitrogenada, foi implantado um campo primário de repolho em 01/10/2012, utilizando-se o híbrido Shinsei, que tem potencial para produzir cabeças de tamanho grande, como reportaram Fracaro et al. (1999), indicando peso médio de 2,19 kg e diâmetro médio de 19,0 cm nas condições do Rio Grande do Sul. Adotou-se o espaçamento de 0,6 x 0,4 m, em parcelas com área total de 6,80 m por 4,20 m (28,56 m<sup>2</sup>, comportando 102 plantas) e área útil de 3,0 m por 6,0 m (18 m<sup>2</sup>, comportando 75 plantas). As parcelas do campo secundário dos mini-repolhos foram compostas por 10 plantas da linha central da parcela primária, desbastando-se as brotações, deixando-se apenas três por planta, totalizando 30 brotos por parcela.

O experimento foi disposto no delineamento blocos casualizados, com quatro repetições. Os tratamentos consistiram de adubações à base de composto com cinco níveis de N: 1) ausência de adubação (0,0% de N); 2) composto com 1,5 % de N; 3) composto com 2,0% de N; 4) composto com 2,5% de N e 5) composto com 3,0% de N. Os cinco níveis de N proporcionaram um aporte de 0, 450, 600, 750 e 900 kg/ha de N-total, respectivamente. As adubações de todas as parcelas do campo primário foram feitas na dose única de 3,0 kg m<sup>-2</sup> de compostos com níveis de N de acordo com cada tratamento, exceto a parcela testemunha sem adubação.

A obtenção dos tratamentos com diferentes níveis de N no composto orgânico, ocorreu mediante a mistura de composto com teor de N abaixo de 1,5% (composto “pobre”) e composto com teores de N acima de 3,0% (composto “rico”). A proporção volumétrica de mistura destes dois tipos de compostos permitiu a obtenção dos níveis de N no composto de cada tratamento, ou seja, baseou-se no princípio de que a mistura de partes iguais de um composto com 1,0% de N com um composto com 3,0% de N, origina um composto com 2,0% de N.

Os compostos “pobres” foram formulados apenas com capim cameron picado e palha de café, sem uso de inoculante, para limitar o teor de N até 1,5%. Os compostos “ricos” foram formulados com a mesma proporção destes resíduos, acrescentando-se farelo

de soja como inoculante, para elevar o teor de N final do composto acima de 3,0%. Para os compostos “pobres”, a caracterização química média foi: umidade (73%), MO (52%), C/N (21/1), pH (7,4) e 1,43; 0,3; 0,88; 0,56; 0,11; 0,10 dag kg<sup>-1</sup> de N, P, K, Ca, Mg e S, respectivamente. Para os compostos “ricos”, a caracterização química média foi: umidade (76%), MO (74%), C/N (14/1), pH (6,8) e 3,09; 0,55; 1,22; 1,02; 0,21; 0,14 dag/kg<sup>-1</sup> de N, P, K, Ca, Mg e S, respectivamente.

As adubações do campo primário foram feitas na cova de plantio, irrigando-se com mangueira antes do transplantio das mudas. O campo secundário dos mini-repolhos não recebeu adubação, sendo conduzido apenas no resíduo do cultivo anterior. As irrigações foram realizadas quando necessário, complementando as precipitações locais.

No primeiro campo da produção primária de repolho foram avaliados o número total e comercial de cabeças por parcela, denominados NTPP (Número Total de cabeça da Produção Primária) e NCPP (Número de cabeça comercial da Produção Primária), respectivamente; produtividade total e comercial das cabeças (kg/ha), denominados PTPP (Produtividade Total da Produção Primária) e PCPP (Produtividade Comercial da Produção Primária), respectivamente; porcentagem da produtividade comercial em relação à total (%), denominado PCPP (Porcentagem Comercial Produção Primária); peso e diâmetro médios das cabeças de repolho, expressos em gramas e centímetros, denominados PMPP (Peso Médio da Produção Primária) e DMPP (Diâmetro Médio da Produção Primária), respectivamente; a firmeza das cabeças pelo índice de compacidade, avaliado por nota em escala de 0 a 10, denominado CpPP (Compacidade das cabeças de repolho); o gasto de mão-de-obra em toda fase de cultivo, expresso de D/H por hectare, denominado MoPP (Mão-de-obra da Produção Primária) e o custo de produção por hectare, expresso em Reais, denominado CuPP (Custo da Produção Primária). A classificação comercial de repolho foi determinada pelo diâmetro transversal de cabeça igual ou superior a 12 cm.

De forma similar, as mesmas características foram avaliadas no segundo campo da produção de mini-repolhos, sendo denominadas respectivamente de: NTMini (Número Total de Mini-repolho); NCMini (Número Comercial de Mini-repolhos); PTMini (Peso Total de Mini-repolhos); PCMini (Peso Comercial de Mini-

repolhos); PCMini (Porcentagem Comercial Mini-repolhos em relação à produção total); PMMini (Peso Médio da cabeça de Mini-repolhos); DMMini (Diâmetro Médio da cabeça de Mini-repolhos); CpMini (Compacidade das cabeças de Mini-repolhos); MoMini (Mão-de-obra da produção de Mini-repolhos) e CuMini (Custo da produção de Mini-repolhos). A classificação comercial de mini-repolhos foi determinada pelo diâmetro transversal da cabeça igual ou superior a 6,0 cm.

Os custos de produção de cada parcela da produção primária foram obtidos com base nos coeficientes técnicos indicados na Tabela 1, para uma produtividade média de 55.000 kg/ha de repolho, (Souza & Resende, 2014).

Para a composição dos custos da produção secundária de mini-repolhos foi inserido o custo com a desbrota manual e retirados os custos com adubo orgânico, sementes, aração/gradagem, produção de mudas, preparo de covas, adubação orgânica de covas, plantio de mudas e adubação em cobertura, por não serem demandados neste sistema, já que a produção é obtida da rebrota. Os custos de cada parcela de mini-repolhos foram obtidos com base nos coeficientes técnicos mostrados na Tabela 1, para uma produtividade média de 25.000 kg/ha. Para o cálculo dos gastos de mão-de-obra e os custos de cada parcela, tanto de repolho como de mini-repolho, considerou que estes gastos na colheita, limpeza/classificação e transporte interno são proporcionais ao volume comercial produzido em cada uma.

O semeio para produção de mudas do campo primário ocorreu em 16/08/2012, o transplantio das mudas foi em 01/10/2012 e a colheita foi feita numa única etapa em 26/12/2012, com o corte das cabeças das plantas adultas, sendo caracterizada como produção primária.

Após a colheita do campo primário, as brotações secundárias nos caules remanescentes foram desbastadas em 21/01/2013, aos 25 dias após a colheita do campo primário, visando à produção de mini-repolhos, deixando-se os 03 brotos mais vigorosos por planta, conforme ilustrado na Figura 1. As colheitas dos mini-repolhos foram feitas de forma escalonada, em 04, 18 e 25/04/2013, na medida em que as pequenas cabeças atingiam compacidade adequada.

O ciclo cultural da produção primária foi de 87 dias a partir do transplantio das mudas e de 131 dias a partir do semeio. Para a produção de mini-repolhos o ciclo cultural médio das três colheitas foi de 83 dias



Tabela 1 - Coeficientes técnicos do custo de produção primária para 1,0 ha de repolho e de mini-repolho em sistema orgânico

Produção primária de repolhos <sup>1</sup>				
Especificação	Ud	Valorunit. (R\$)	Q <sup>de</sup>	Valor total (R\$)
1. Insumos:				
Composto orgânico	t	70,00	30	2.100,00
Sementes	g	1,50	300	450,00
2. Serviços:				
Aração e gradagem	H/T	80,00	6	480,00
Produção de mudas	D/H	40,00	3	120,00
Preparo de covas	D/H	40,00	12	480,00
Adubação orgânica de covas	D/H	40,00	22	880,00
Plantio de mudas	D/H	40,00	34	1.360,00
Adubação em cobertura	D/H	40,00	8	320,00
Capinas	D/H	40,00	25	1.000,00
Irrigações (5 vezes)	D/H	40,00	30	1.200,00
Colheita (s)	D/H	40,00	7	280,00
Limpeza / classificação	D/H	40,00	22	880,00
Transporte interno	D/H	40,00	8	320,00
Total de custos sem embalagem e frete			171	9.870,00
Produção de mini-repolhos <sup>2</sup>				
Especificação	Ud	Valorunit. (R\$)	Q <sup>de</sup>	Valor total (R\$)
1. Insumos:				
Não há	-	-	-	-
2. Serviços:				
Desbrota manual	D/H	40,00	20	800,00
Capinas	D/H	40,00	15	600,00
Irrigações (5 vezes)	D/H	40,00	30	1.200,00
Colheita (s)	D/H	40,00	10	400,00
Limpeza / Classificação	D/H	40,00	30	1.200,00
Transporte interno	D/H	40,00	8	320,00
Total de custos sem embalagem e frete			113	4.520,00

<sup>1</sup> Os custos com colheita, limpeza/classificação e transporte interno referem-se a uma produtividade média de 55.000 kg ha<sup>-1</sup> de repolhos. Valores em R\$ em 2014. <sup>2</sup> Os custos com colheita, limpeza/classificação e transporte interno referem-se a uma produtividade média de 25.000 kg ha<sup>-1</sup> de mini-repolhos. Os custos com desbrota manual foram inseridos e os custos com composto orgânico, sementes, aração/gradagem, produção de mudas, preparo de covas, adubação orgânica de covas, plantio de mudas e adubação em cobertura foram retirados, por não serem necessários no manejo do mini-repolho. Valores em R\$ em 2014.

a partir do desbaste e de 109 dias a partir da colheita primária.

Os modelos de regressão para os níveis de N foram testados utilizando-se o teste F e os parâmetros foram testados pelo teste de t, utilizando-se o programa para análise estatística SAEG, segundo Ribeiro Júnior & Melo (2009).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

O número de cabeça comercial e a produção total de cabeças de repolho, tanto na produção primária quanto de mini-repolho apresentaram aumento

significativo com os níveis de nitrogênio. O número de cabeças de repolho e de mini-repolho foi melhor estimado pelo modelo linear (Figura 2A) enquanto a produção total apresentou elevação linear para a produção primária e quadrática para o crescimento da produção de mini-repolho (Figura 2B). Verifica-se que a adubação nitrogenada foi mais importante para o número de cabeça comercial de mini-repolho, pois demonstrou incremento mais intenso com os níveis de N, evidenciado pela maior inclinação da reta.

O peso comercial de repolhos e de mini-repolhos foram beneficiados significativamente com os maiores

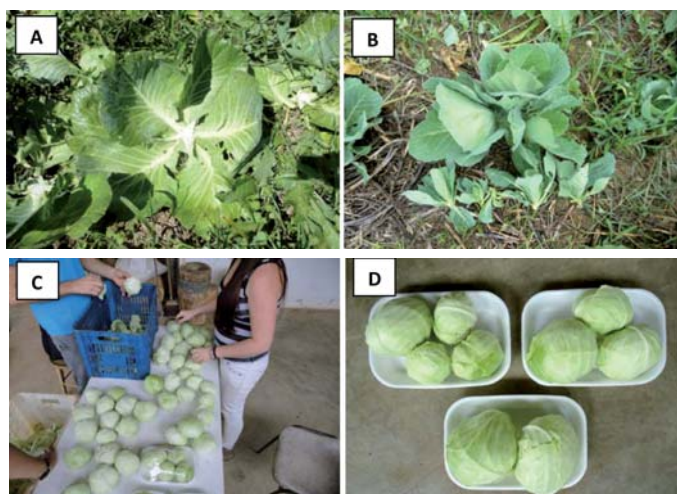


Figura 1 - Planta de repolho recém-colhida (A); planta de repolho com três brotos após desbaste (B); classificação de mini-repolhos (C) e opções de embalagens de mini-repolhos (D).

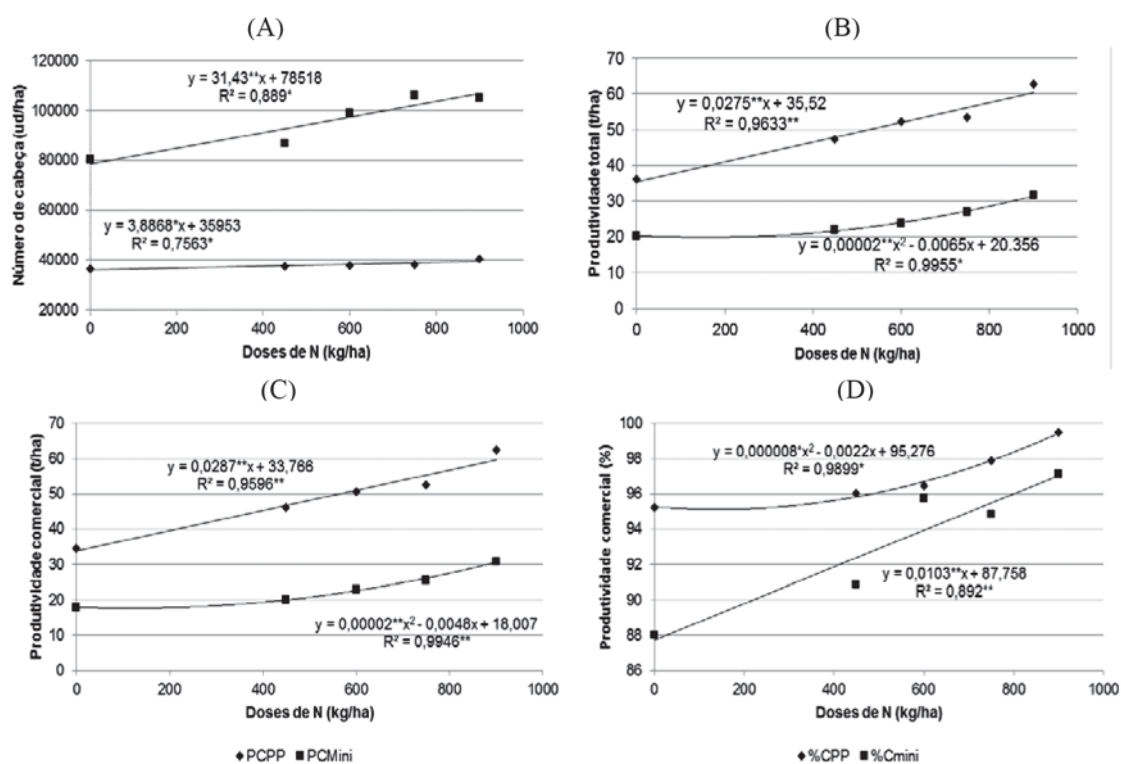


Figura 2 - Número de cabeças comerciais de repolho da produção primária - NCPP e de mini-repolho – NCMini(A); Produtividade total da produção primária de repolho - PTPP e de mini-repolho - PTMini(B); Produtividade comercial da produção primária– PCPP e de mini-repolho – PCMini(C). Percentagem da produtividade de repolho comerciais da produção primária – PCPP e percentagem da produtividade de mini-repolho comercial - PCMini, em função das doses crescentes de nitrogênio (D). (\*) e (\*\*) – significância estatística aos níveis de 5% e 1% de probabilidade, respectivamente.

aportes de N, conferindo progressão linear para a produção primária e quadrática para a produção de mini-repolhos (Figura 2C). No maior nível de adubação nitrogenada, obtiveram-se rendimentos comerciais de 59.628 kg/ha de repolhos e de 30.575 kg/ha de mini-repolhos. Comprovou-se que a proporção do peso da produção comercial em relação ao total, foram superiores a 95% na produção primária e a 87% na produção de mini-repolhos. No maior aporte de N (900 kg/ha) obtiveram-se 99,8% de repolhos comerciais e 97,0% de mini-repolhos comerciais (Figura 2D).

Os dados médios de rendimento de mini-repolho variaram de 18,0 a 30,6 t/ha, do menor para o maior aporte de N na adubação orgânica residual (Figura 2C), indicando viabilidade agrônômica e tecnológica do manejo apresentado. Resultados experimentais de Bon (2005), trabalhando com cultivo tradicional usando uma variedade comercial de mini-repolho, indicaram produtividades médias de 14,9 e 10,5 t/ha, em cultivo protegido e campo aberto, respectivamente, trabalhando com cultivo tradicional usando uma variedade comercial de mini-repolho.

Na Tabela 1 verifica-se que os gastos de mão-de-obra e os custos de produção foram diferenciados entre a produção primária e a produção de mini-repolhos. O total de mão-de-obra da produção primária foi de 171 d/h, totalizando um custo de R\$ 9.870,00 por hectare. O consumo total de mão-de-obra no campo secundário dos mini-repolhos foi 113 d/h, totalizando um custo de R\$ 4.520,00 por hectare. Assim sendo, a produção de mini-repolhos pode ser realizada a um custo 45,8% menor que a produção primária, com gasto de mão-de-obra 34% menor. Estes indicadores, somados aos maiores preços de mercado do mini-repolho, compensam a menor produtividade total, sem considerar a vantagem de poder oferecer um padrão comercial de repolho mais apropriado ao 'mercado single', 'mercado gourmet' e aos anseios da sociedade moderna pela segurança alimentar, cabeças pequenas de repolho, que permitem o consumo total em uma única vez, evitando-se assim restos de produtos cortados expostos a contaminações pós-colheita.

Utilizando-se por base uma valoração média de mercado das mini-hortaliças em 300%, em relação ao padrão convencional, e considerando o preço médio de repolhos orgânicos de R\$ 1,20/kg, obtém-se a expectativa de venda de mini-repolho orgânico a R\$

4,80/kg. Um hectare de repolho com produtividade média de 59.628 kg/ha obtida no maior nível de adubação, pode conferir uma receita bruta de R\$ 71.553,60, se descontando os custos de R\$ 9.994,60, obtém-se uma receita líquida de R\$ 61.559,00. Um hectare de mini-repolhos, com produtividade média de 30.575,00 kg/ha, pode conferir uma receita bruta de R\$ 146.760,00, que se retirando os custos de R\$ 4.944,10, obtém-se uma receita líquida de R\$ 141.815,90, confirmando-se assim como uma alternativa de grande vantagem econômica.

Beale (2013) argumenta que no manejo de mini-hortaliças, em relação ao correspondente cultivo tradicional, a exigência em mão-de-obra pode ser um fator limitante a rentabilidade econômica, mesmo com período de tempo reduzido desde o plantio à colheita. Os resultados obtidos neste trabalho confirmam que o manejo de mini-repolho pode ser feito num ciclo cultural menor, no entanto apontam que a produção de mini-repolho consome menos 58 d/h por hectare que o cultivo tradicional, e com rentabilidade econômica superior.

Os níveis de adubação nitrogenada interferiram nos gastos de mão-de-obra e nos custos de produção de forma semelhante ao ocorrido com o rendimento comercial, elevando-se significativamente, tanto para repolho quanto o mini-repolho. A mão-de-obra e os custos elevaram-se de forma linear na produção primária e quadrática na produção de mini-repolho (Figuras 3A e 3B). Por outro lado, com o aumento da produtividade proporcionada pela maior oferta de N, os custos unitários por kg de repolho e mini-repolho reduziram significativamente de forma linear com o aumento da adubação nitrogenada (Figura 3C). Na ausência de adubação nitrogenada, o custo unitário de mini-repolho foi R\$ 0,23/kg e do repolho tradicional foi de R\$ 0,28/kg (22% maior). Porém, esta diferença apresentou redução com o aumento do aporte de N, até se igualar no maior nível de adubação.

O peso e diâmetro médio de cabeças aumentaram significativamente com os níveis de adubação nitrogenada (Figuras 4A e 4B). Para a produção primária, obtiveram-se cabeças de repolhos com pesos médios de 937g a 1503 g e diâmetros médios de 15,8 cm até 17,9 cm, valores estes acima do padrão desejado pelos consumidores (Qualitá, 2015), à exceção do peso médio obtido no nível 0 (zero) de N. De forma análoga, para mini-repolho obtiveram-se pesos médios de 227 g até

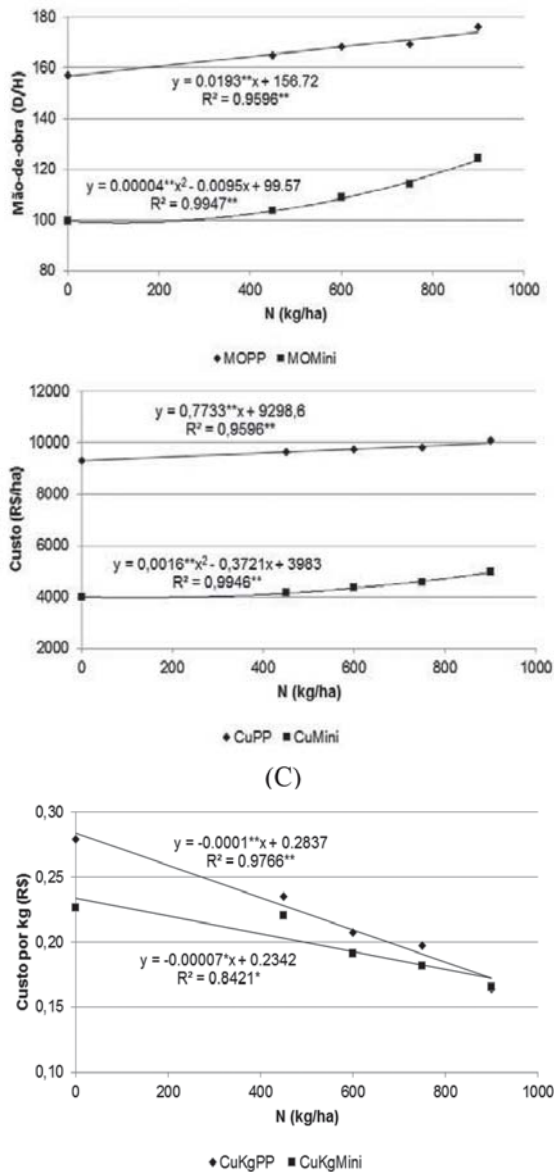


Figura 3 - Mão-de-obra gasta para a produção primária de 1,0 ha de repolho – MOPP e de mini-repolho – MOMini, em função das doses crescentes de nitrogênio (A). Custo para a produção primária de 1,0 ha de repolho – CuPP e de mini-repolho – CuMini, em função das doses crescentes de nitrogênio (B). Custo por kg de repolho da produção primária - CuKgPP e de mini-repolho – CuKgMini, em função das doses crescentes de nitrogênio (C). (\*) e (\*\*) – significância estatística aos níveis de 5% e 1% de probabilidade, respectivamente.

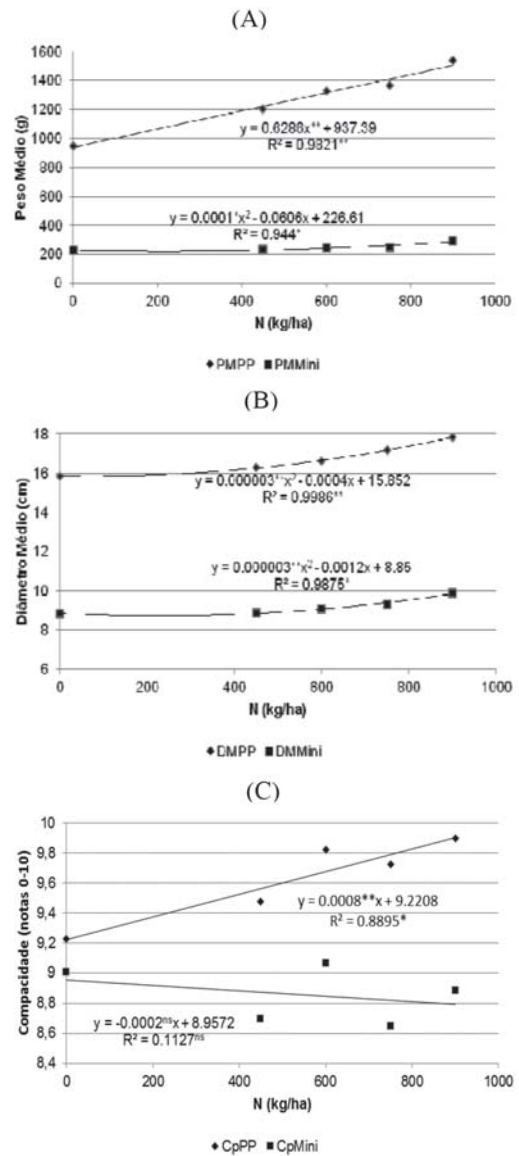


Figura 4 - Peso médio de cabeças de repolho na produção primária– PMPP e de mini-repolho - PMMini, em função das doses crescentes de nitrogênio (A). Diâmetro médio de cabeças de repolho na produção primária – DMPP e de mini-repolho – DMMini, em função das doses crescentes de nitrogênio (B). Compacidade de cabeças de repolho da produção primária – CpPP e de mini-repolhos – CpMini, em função das doses crescentes de nitrogênio (C). (\*) e (\*\*) – significância estatística aos níveis de 5% e 1% de probabilidade, respectivamente.





253 g e diâmetros médios de 8,9 cm até 10,2 cm, valores estes mais apropriados aos desejos dos consumidores (Qualitá, 2015).

Entre os dados da produção primária houve resposta linear positiva significativa entre a compactidade/firmeza de cabeça e os níveis de N, enquanto que na produção de mini-repolho mostrou-se independente do teor de N fornecido (Figura 4C). Este comportamento pode ter sido influenciado por outros fatores de produção não avaliados no presente estudo, como por exemplo; o número de folhas e volume de cabeça de mini-repolho, entre outros.

### CONCLUSÕES

No maior nível de adubação nitrogenada, obtiveram-se produtividades comerciais de 59.628 kg/ha de repolhos e de 30.575 kg/ha de mini-repolho, proporcionando receitas líquidas de R\$ 61.559,00 e R\$ 141.815,90, respectivamente.

A produção de mini-repolho confirmou-se como alternativa econômica, com gasto de mão-de-obra 34,0% e custo de produção 45,8% menores que a produção primária.

A rentabilidade da produção de mini-repolhos foi 130% maior que a produção primária de repolho.

Por se tratar de uma tecnologia inovadora, diante da escassez de produção científica no assunto, os resultados apresentados também têm o caráter de fornecer indicadores da necessidade de futuros trabalhos científicos, inclusive em outras culturas, com comportamento semelhante e de importância econômica e alimentar.

### AGRADECIMENTOS

Ao INCAPER, por viabilizar apoio financeiro e logístico a este inédito estudo científico. Ao CNPq e FAPES pelos apoios financeiros.

### LITERATURACITADA

AQUINO, L.A.; PUIATTI, M.; PEREIRA, P.R.G. et al. Efeito de espaçamentos e doses de nitrogênio sobre as características qualitativas da produção do repolho. **Horticultura Brasileira**, v.23, p.100-104, 2005.

BACHMANN, J. Specialty vegetables. National Center for Appropriate Technology Transfer for Rural Areas. **Current Topic**, n.161, 2002. 8p.

BEALE, B. **Growing specialty vegetables**. University of Maryland Extension. 2013.

In: <https://www.extension.umd.edu/mredc/specialty-modules/specialty-vegetables> (acessado em 02 de dezembro de 2015).

COOLONG, T. **Baby vegetables**. University of Kentucky CCD Home CCD Crop Profiles College of Agriculture, Food and Environment. 2013. 3p. In: <http://www.uky.edu/Ag/CCD/introsheets/babyveggies.pdf> (acessado em 08 de fevereiro de 2015).

EMBRAPA. **Manual de análises químicas de solos, plantas e fertilizantes**. In: DONAGEMA, G.K. et al. (Org.). 2ª ed. Revista, Rio de Janeiro: Embrapa Solos, 2011. (Documentos 132). 230p.

FELTRIM. **Nossos produtos**. 2015. In: <http://www.sementesfeltrin.com.br/produto/repolho-mini-yakko-hibrido-fl> (acessado em 20 de fevereiro de 2015).

FRACARO, F.; SARTORI, M.; BIZZANI, E. et al. Comportamento agrônomico de cultivares e híbridos de repolho na região nordeste do Rio Grande do Sul. **Ciência Rural**, v.29, p.465-468, 1999.

MAINARD, D.N. **Production of miniature vegetables in Florida**. University of Florida. Document HS-36, 2006. 5p.

MONAREM, N.N. **An economic overview of the baby vegetable industry in South Africa**. Dissertação (Mestrado). Pretoria: Universidade de Pretoria, 2013. 134p.

ORGANICSNET. 2014. **Mercado de orgânicos deve crescer 35%**. In: <http://www.organicsnet.com.br/2014/11/mercado-de-organicos-deve-crescer-35/> (acessado em 12 de dezembro de 2014).

PARK SEED. **Gonzales Hybrid Cabbage Seeds**. 2015. In: <http://parkseed.com/Product.aspx?p=05535-PK-P1> (acessado em 27 de fevereiro de 2015).

QUALITÁ. **Mini repolho verde QUALITÁ bandeja 400 g**. 2015. In: <http://www.qualita.com.br/qualita/produtos/mini-repolho-verde-qualita-bandeja-400g.htm> (acessado em 15 de março de 2015).



RIBEIRO JÚNIOR, J.I.; MELO, A.L.P. de. **Guia prático para utilização do SAEG**. Viçosa: Folha Editora. 2009. 288p. il.

ROSARO, S.; WRIGHT, A.L.; SUI, D.D. et al. **Spring Mix: an emerging crop for Florida**. University of Florida. Document SL-323, 2013. 2p.

SABIO, R.P.; VENTURA, M.B.; CAMPOLI, S.S. Mini e “baby” frutas e hortaliças. **Hortifruti Brasil**, v.11, n.120, p.8-20, 2013.

SAKATA. **Produtos**. 2015. In: <http://www.sakata.com.br/produtos/hortalicas/brassicas/repolho> (acessado em 27 de fevereiro de 2015).

SOUZA, J.L. de; RESENDE, P. **Manual de horticultura orgânica**. 3ª ed. Viçosa: Aprenda Fácil, 2014. 841p. il.

YEOMANS, J.C.; BREMNER, J.M. A rapid and precise method for routine determination of organic carbon in soil. **Communications in Soil Science and Plant Analysis**, v.19, p.1467-1476, 1988.

Recebido para publicação em 15/3/2017 e aprovado em 4/9/2017

