

## Análise econômica da produção de alface crespa em cultivo sucessivo de plantas de cobertura em sistema de plantio direto

Eduardo Pradi Vendruscolo<sup>1</sup>, Luiz Fernandes Cardoso Campos<sup>1</sup>,  
Everton Martins Arruda<sup>2</sup>, Alexsander Seleguini<sup>3</sup>

<sup>1</sup> Universidade Federal de Goiás, Programa de Pós-Graduação em Agronomia, Escola de Agronomia, Avenida Esperança, s/n, Campus Samambaia, CEP 74690-900, Goiânia-GO, Brasil. Caixa Postal 131. E-mail: agrovendruscolo@gmail.com; luizfernandescampos@hotmail.com;

<sup>2</sup> Universidade do Estado de Mato Grosso, Curso de Agronomia, Avenida das Araçongas, 1384N, Centro, CEP 78450-000, Nova Mutum-MT, Brasil. E-mail: arruda.solos@gmail.com

<sup>3</sup> Universidade Federal do Triângulo Mineiro, Campus Universitário de Iturama, Avenida Rio Paranaíba, 1229, Centro, CEP 74690-900, Iturama-MG, Brasil. E-mail: aseleguini@gmail.com

### RESUMO

O objetivo deste estudo foi obter indicadores econômicos da produção de alface crespa (*Lactuca sativa*) em cultivo sucessivo a plantas de cobertura, em sistema de plantio direto. O delineamento experimental foi em blocos casualizados, sendo seis tratamentos com plantas de cobertura: crotalária (*Crotalaria juncea*), feijão de guandu (*Cajanus cajan*), feijão de porco (*Canavalia ensiformis*), milheto (*Pennisetum glaucum*) e sorgo (*Sorghum bicolor*), além de um tratamento controle, com uso de vegetação espontânea, com quatro repetições. Foi avaliada a produtividade e estimados os indicadores econômicos para uma área de produção de 1000 m<sup>2</sup>. Observou-se que o cultivo de alface em sucessão ao sorgo forrageiro e manutenção da palhada sobre o solo propiciou aumento da produtividade e dos ganhos monetários. O lucro operacional obtido com a produção de 3,05 toneladas de alface cultivado em canteiro contendo palhada de sorgo foi de R\$ 3.754,35. Este valor superou em R\$ 608,06, R\$ 1.269,60, R\$ 4.052,28 e R\$ 3.361,44 os valores obtidos com o cultivo em pré-safra de milheto, feijão de porco, feijão guandu e crotalária, respectivamente, além do tratamento controle, em R\$ 2.426,80. Desta forma, recomenda-se a utilização do sorgo forrageiro como cultura antecessora a produção de alface crespa em sistema de plantio direto.

**Palavras-chave:** custos de produção; hortaliças; indicadores econômicos; *Lactuca sativa*

### *Economic analysis of the production of crisp lettuce in successive cultivation of cover crops under no-till system*

### ABSTRACT

The objective of this study was to obtain economic indicators of the production of crisp lettuce (*Lactuca sativa*) in successive cultivation to cover plants under no-tillage system. The experiment was carried out in a randomized block design, with six treatments: *Crotalaria juncea*, guandu (*Cajanus cajan*), jack bean (*Canavalia ensiformis*), millet (*Pennisetum glaucum*) and sorghum (*Sorghum bicolor*), in addition to a control treatment, with the use of spontaneous vegetation, with four replications. The productivity was evaluated and economic indicators were estimated for a production area of 1000 m<sup>2</sup>. It was observed that the cultivation of lettuce in succession to forage sorghum and maintenance of the straw on the soil provided an increase in productivity and monetary gains. The operational profit obtained with the production of 3.05 tons of lettuce cultivated in beds containing sorghum straw was R\$ 3,754.35. This value exceeded R\$ 608,06, R\$ 1,269.60, R\$ 4,052.28 and R\$ 3,361.44 the values obtained with the pre-harvest millet, jack bean, guandu and crotalaria, respectively and R\$ 2,426,80 the control treatment. Thus, the use of forage sorghum as a predecessor crop is recommended to produce crisp lettuce under no-tillage system.

**Key words:** production costs; vegetables; economic indicators; *Lactuca sativa*

## Introdução

A alface (*Lactuca sativa*) desponta, em nível mundial, entre as hortaliças folhosas pela sua aceitação entre consumidores e, conseqüentemente, sua comercialização movimenta significativos valores monetários (Vieira & Barreto, 2006). As mudanças no hábito alimentar, juntamente com o aumento da população, têm elevado a demanda por esta hortaliça, tornando inevitável o aumento da produção (Silveira et al., 2015).

Os sistemas de produção de hortaliças requerem elevados investimentos, principalmente com insumos (Rezende et al., 2005; Rezende et al., 2009; Batista et al., 2013), o que culmina em um entrave do sistema produtivo, tendo em vista a participação de pequenos e médios produtores na cadeia produtiva da cultura da alface, em sua maioria provenientes da agricultura familiar. Desta forma, devem-se buscar alternativas que viabilizem a produção e proporcionem boa qualidade de vida aos trabalhadores rurais através do aumento do retorno financeiro.

A obtenção de parâmetros econômicos relativos aos manejos adotados na produção de alimentos tais como o cultivo antecessor com plantas de cobertura, em sistema plantio direto, pode apresentar alta relevância frente às margens de lucro, cada vez menores, observadas na atividade agrícola devido ao alto custo dos insumos. Através do estabelecimento destes parâmetros é possível a recomendação de práticas para propriedades com diferentes níveis tecnológicos de produção, resultando em maior sustentabilidade econômica e ambiental.

Para diversas culturas, o sistema de plantio direto tem sido uma prática rentável, desde que observadas as respostas de cada espécie de plantas de cobertura utilizada em pré-semeadura. Para a cultura do milho, verificou-se que o plantio direto, em sucessão à crotalária, incrementou a produtividade e os índices de lucratividade (Kappes et al., 2015). No caso do feijoeiro, o cultivo antecessor com *Urochloa ruziziensis*, milheto e feijão guandu proporciona melhores condições para o desenvolvimento da cultura (Silveira et al., 2005; Mingotte et al., 2014).

Desta forma, o cultivo de plantas de cobertura em sucessão no sistema de produção de hortaliças pode ser uma alternativa economicamente viável, diante da possibilidade de se obter uma camada de resíduos capaz de diminuir a matocompetição

(Moraes et al., 2013), diminuindo os custos com a utilização de herbicidas e aumentando a qualidade do produto final. A palhada de plantas de cobertura também possui potencial para melhorar as condições físico-hídricas do solo (Cardoso et al., 2012) e as fertilizações minerais (Collier et al., 2011), reduzindo as perdas de água e nutrientes do sistema, respectivamente, conseqüentemente elevando os índices de rentabilidade.

A inserção do plantio direto e a utilização de adubação verde em sistemas produtivos de hortaliças vêm ganhando visibilidade por meio de diversas pesquisas, que têm demonstrado sua eficácia produtiva e econômica. A utilização dos adubos verdes mucuna preta, *Crotalaria spectabilis*, feijão de porco, feijão guandu anão elevaram o número de folhas comerciais e área foliar da alface (Bento et al., 2015). Para a cultura do rabanete foi verificado aumento da produção de raízes comerciais com a manutenção de 55 t ha<sup>-1</sup> de restos culturais de flor-de-seda (Oliveira et al., 2015), enquanto que Torres et al. (2015) observaram que o cultivo antecessor com braquiária elevou a produtividade do repolho, em relação às áreas previamente cultivadas com crotalária, milheto ou mantida em período de pousio.

A continuidade desses estudos irá aumentar o banco de informações, as quais serão de suma importância na tomada de decisão pelo produtor. Com isso, o objetivo desta pesquisa foi estimar e avaliar os indicadores econômicos do cultivo de alface crespa em cultivo sucessivo a plantas de cobertura em sistema de plantio direto.

## Material e Métodos

O estudo foi conduzido em área experimental localizada na Escola de Agronomia da Universidade Federal de Goiás, na cidade de Goiânia, Goiás. Para a localidade verificam-se os seguintes indicadores climáticos médios: precipitação anual de 1.575 mm e temperatura média mensal de 22,9°C, predomínio do clima Aw, caracterizado por clima tropical com estação chuvosa de outubro/abril e um período com precipitações inferiores a 100 mm mensais entre maio/setembro. Os registros climáticos da temperatura e umidade do ar de ocorrência durante a condução da cultura da alface podem ser observados na Figura 1.

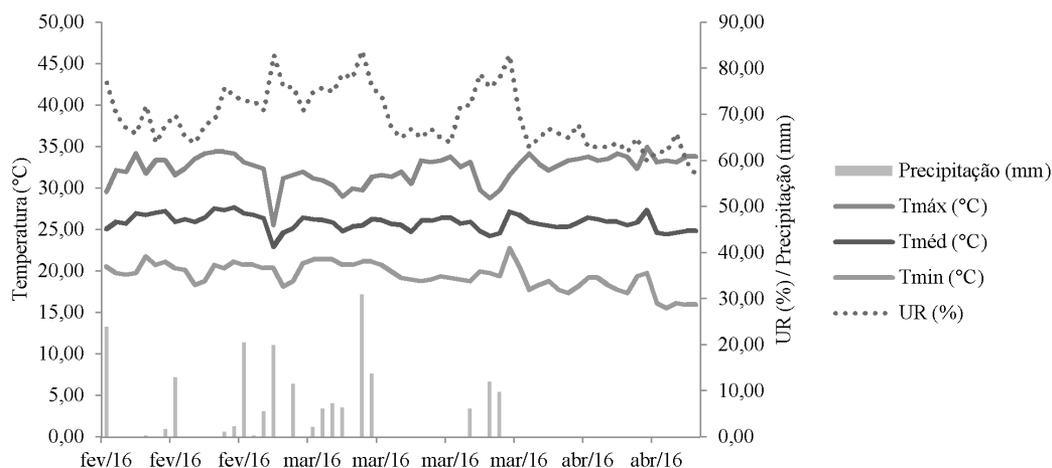


Figura 1. Condições climáticas de umidade relativa do ar e temperatura máxima, média e mínima durante o período de condução do estudo.

O solo foi classificado como Latossolo Vermelho distroférrico, seguindo-se metodologia proposta pela Embrapa (Embrapa, 2013). A análise química do solo antes da implantação do experimento apresentou na profundidade 0-0,2 m, teores de  $\text{Ca}^{2+}$ : 2,0  $\text{cmol}_c \text{dm}^{-3}$ ,  $\text{Mg}^{2+}$ : 0,81  $\text{cmol}_c \text{dm}^{-3}$ ,  $\text{K}^+$ : 131,0  $\text{mg dm}^{-3}$ , P (Mehlich I): 3,5  $\text{mg dm}^{-3}$ , Matéria Orgânica: 7,0  $\text{g dm}^{-3}$ ,  $\text{Al}^{3+}$ : 0,0  $\text{cmol}_c \text{dm}^{-3}$ , H+Al: 2,5  $\text{cmol}_c \text{dm}^{-3}$  e valores de pH ( $\text{CaCl}_2$ ): 4,6, Capacidade de troca de cátions: 5,6  $\text{cmol}_c \text{dm}^{-3}$ , Saturação por bases: 55,7% (Embrapa, 2011). A análise granulométrica do solo apresentou 48  $\text{g kg}^{-1}$  de argila na camada 0-0,2m (Embrapa, 2009).

Anteriormente ao plantio das plantas de cobertura foi realizada calagem visando elevar a saturação por bases a 80%, gradagem com arado para incorporação do calcário, gradagem com grade niveladora e confecção dos canteiros com roto-canteirador. Os canteiros possuíam 1,00m de largura e foram espaçados 0,50 m entre si.

O delineamento experimental foi em blocos inteiramente casualizados (DBC), sendo seis tratamentos com plantas de cobertura: crotalária (*Crotalaria juncea*), feijão de guandu (*Cajanus cajan*), feijão de porco (*Canavalia ensiformis*), milheto (*Pennisetum glaucum*) e sorgo (*Sorghum bicolor*), além de um tratamento controle, com uso de vegetação espontâneas, com predomínio de corda de viola (*Ipomoea quamoclit*), picão-preto (*Bidens pilosa*) e caruru (*Amaranthus viridis*), com quatro repetições. Cada parcela possuía dimensões de 0,8 x 1,25 m (1  $\text{m}^2$ ) e foi composta por 16 plantas de alface, em espaçamento de 0,30 m entre plantas e 0,20 m entre linhas. Para obtenção da parcela útil foram avaliadas as quatro plantas centrais das duas linhas internas, excluindo-se as duas linhas externas e as plantas das extremidades, utilizadas como bordadura.

As plantas de cobertura foram semeadas no dia 08 de dezembro de 2015, diretamente nos canteiros, com exceção das plantas espontâneas, às quais foram emergindo naturalmente pelo próprio banco de sementes nas parcelas correspondentes ao tratamento controle. 50 dias após a semeadura, as plantas de cobertura foram dessecadas com aplicação de herbicida (Glifosato 360  $\text{g L}^{-1}$  i.a.) e roçadas aos 72 dias. Em seguida, a palhada foi distribuída de forma uniforme sobre a área correspondente às parcelas.

As mudas de alface crespa, cultivar Vanda, foram adquiridas em viveiro comercial, com um excedente de 10% da quantidade requerida para fins de substituição de plantas mortas e transplantadas no dia 19 de fevereiro do ano de 2016. As covas foram abertas em meio à palhada, com tamanho suficiente para inserção do torrão contendo as raízes das mudas. Em seguida foi realizada irrigação por meio de gotejadores espaçados em vinte centímetros entre si, em 2 fitas de polietileno próprias para esta finalidade, posicionadas entre as linhas centrais e as linhas de bordadura. A aquisição das fitas gotejadoras foi inclusa no cálculo dos custos, tendo em vista a implantação deste sistema na área de produção e a vida útil deste material. No entanto, não foram considerados os valores despendidos na compra dos demais materiais, tais como bomba, tubulações, entre outros.

A adubação de fundação, que consistiu na aplicação de 45  $\text{kg ha}^{-1}$  de superfosfato simples nas linhas de plantio das plantas de cobertura. A adubação de cobertura foi realizada via

fertirrigação e parcelada aos 25 e aos 40 dias após o transplantio das mudas de alface, baseado nas recomendações para a cultura (Prado & Cecílio Filho, 2016) com base na análise de solo, aplicando-se 45  $\text{kg ha}^{-1}$  de ureia (45% de N) e 65  $\text{kg ha}^{-1}$  de KCl. Durante o ciclo da alface não houve necessidade de aplicação de fungicidas, inseticidas ou herbicidas. As plantas foram colhidas aos 50 dias após o transplantio das mudas, quando foi observada a boa formação da parte aérea.

Os tratamentos foram considerados como lavouras comerciais com o intuito de determinar os custos de produção de um ciclo produtivo de alface crespa. Desta forma, utilizou-se a estrutura do custo operacional total (COT) proposta por Martin et al. (1998), que pode ser obtido pela soma das despesas com os juros de custeio, outras despesas e o custo operacional efetivo (COE), que por sua vez é composto pelas despesas das operações e insumos utilizados.

Na obtenção dos preços médios recebidos pelos produtores levaram-se em conta os dados contidos no site das Centrais de Abastecimento do Estado de Goiás (<http://www.ceasa.goias.gov.br>, 2016). O preço médio pago aos produtores no período compreendido entre os meses de janeiro e junho do ano de 2016 foi de R\$ 29,16 por caixa de 14 kg, para fins de cálculo, o mesmo foi utilizado no presente trabalho.

O valor médio da mão de obra vigente na região no ano de 2016 foi de R\$ 70,00 por dia. Assim obtiveram-se os custos de mão de obra por meio do índice gerado pela necessidade de operações manuais para cada operação, multiplicados pelo valor da diária. Para os insumos, o custo foi calculado com base no valor médio do produto na região e a quantidade de material utilizado. Foi considerada uma taxa de 5% do total de despesas com o COE, para outras despesas, enquanto os juros de custeio são tomados como 6,5% a.a. sobre 50% do COE (Martin et al. 1998).

A lucratividade de cada tratamento foi obtida por meio das estimativas da receita bruta, obtida entre a quantidade produzida (caixas de 14 kg) e o preço médio recebido pelo produtor no período de janeiro a junho de 2016 do lucro operacional, tendo como referência a diferença entre a receita bruta e o custo operacional total do índice de lucratividade, compreendido como a proporção da receita bruta que representa o montante final após a cobertura do custo operacional total de produção do preço de equilíbrio, como sendo o preço mínimo necessário a ser obtido para cobrir o COT em determinado nível de custo operacional total de produção, considerando-se a produtividade média obtida pelo produtor e da produtividade de equilíbrio, dada como a produtividade mínima necessária para cobrir o COT em determinado nível de custo operacional total de produção.

## Resultados e Discussão

A produção de alface crespa em área equivalente a 1000  $\text{m}^2$  apresentou um custo operacional total de R\$ 2.550,73 (Tabela 1), o qual foi formado pelo custo operacional efetivo (92,38%), juros de custeio (3,00%) e outras despesas (4,62%). A maior participação do custo operacional efetivo é esperada devido às operações e aos insumos que o compõem.

**Tabela 1.** Estimativa do custo operacional total, para um cultivo de alface crespa em 1000 m<sup>2</sup>.

Descrição	Especificação	Quantidade	V.U.	Valor
<b>A - Operações mecanizadas</b>				
Aração	HM Tp 65cv. 4x2 + grade aradora 14 x 26"	0,30	52,95	15,89
Gradagem	HM Tp 65cv. 4x2 + grade niveladora 28x22"	0,10	52,43	5,24
Preparo de Canteiros	HM Tp 65cv. 4x2 + roto -encanteirador	0,35	47,75	16,71
Irrigação	Equipamento de irrigação	1,00	1254,40	1254,40
<b>Subtotal A</b>				<b>1292,24</b>
<b>A - Operações manuais</b>				
Dessecação	Homem-dia	0,20	70,00	14,00
Roçagem	Homem-dia	0,40	70,00	28,00
Preparo do solo/Canteiros	Homem-dia	0,50	70,00	35,00
Transplante de mudas	Homem-dia	1,00	70,00	70,00
Fertirrigação	Homem-dia	3,00	70,00	210,00
Colheita	Homem-dia	0,50	70,00	35,00
<b>Subtotal C</b>				<b>392,00</b>
<b>B - Insumos</b>				
<b>B2 - Fertilizantes e corretivos</b>				
Calcário	kg	15,00	0,089	1,34
Superfosfato Simples	kg	4,50	1,34	6,03
KCl	kg	6,50	2	13,00
Ureia (45% N)	kg	4,50	2,05	9,23
<b>B3 - Mudas</b>				
Cultivar Vanda	Bandeja com 288 mudas	40	15	600,00
<b>B4 - Herbicida</b>				
Round Up original	Embalagem de 1,0 L	0,5	85	42,50
<b>Subtotal B (R\$ ha<sup>-1</sup>)</b>				<b>672,09</b>
<b>Custo de Operacional Efetivo (A+B) (R\$ ha<sup>-1</sup>)</b>				<b>2356,33</b>
<b>C - Outras despesas (R\$ ha<sup>-1</sup>)</b>				<b>117,82</b>
<b>D - Juros de Custeio ao Ano</b>				<b>76,58</b>
<b>Custo Operacional Total (A+B+C) (R\$ ha<sup>-1</sup>)</b>				<b>2550,73</b>

As operações mecanizadas formaram a principal fonte de despesas na produção da alface, colaborando com 50,66% do custo operacional total. Dentre os itens abordados nas operações mecanizadas, os gastos com a aquisição das fitas gotejadoras representaram 97,07% do montante final, sendo esta, a operação que mais onerou a produção.

Os gastos com mão de obra, na forma de operações manuais, tiveram participação de aproximadamente 15,37% no custo operacional total e os insumos de 26,35%. Estes resultados são suportados por outros estudos que demonstram a participação efetiva dos insumos para a formação do custo operacional total (Tabela 1). Para a implantação de um hectare de alface, Rezende et al. (2005) verificaram que os insumos participaram com 55,20% dos custos, enquanto Rezende et al. (2009) constataram que aproximadamente 49,30% do custo operacional total foi devido aos gastos com insumos e outros materiais.

A compra de mudas constou como o segundo item que mais onerou a produção da alface (Tabela 1), com uma participação sobre o custo operacional total de 23,52%. No entanto, a obtenção de sementes para a produção das mudas na propriedade pode ser empregada visando a diminuição dos gastos, uma vez que essa ação diminui as despesas com mudas para cerca de 8,30% do custo operacional total (Rezende et al., 2009).

Os principais fatores que influenciaram o custo operacional total com a inserção das plantas de cobertura antecedendo ao cultivo da alface foram a aquisição das sementes em quantidades recomendadas para a obtenção do adequado estande final de plantas e a mão de obra para a semeadura nos canteiros.

Obteve-se um aumento sobre o custo operacional total base (controle) de R\$ 47,50, R\$ 51,80, R\$ 155,00, R\$ 80,00 e R\$

89,00 com a semeadura de milho, sorgo forrageiro, feijão-de-porco, crotalária e feijão guandu, respectivamente (Tabela 2).

As receitas brutas calculadas, tendo em vista a média do preço recebido pelos produtores entre os meses de janeiro e junho de 2016 (R\$ 29,16 cx 14 Kg<sup>-1</sup>) variaram de acordo com a espécie antecessora, onde a utilização do sorgo forrageiro propiciou a obtenção de um montante de R\$ 6.356,88 (Tabela 3). A utilização do sorgo também resultou em um maior lucro operacional, superando os resultados obtidos com a utilização do milho, do feijão-de-porco, da crotalária e do feijão guandu

**Tabela 2.** Participação dos fatores de variação de custo sobre o custo operacional total (COT) para o cultivo de alface crespa em sucessão as plantas de cobertura em sistema de plantio direto para 1000 m<sup>2</sup>.

Culturas	Sementes (Kg)		Plantio (Homem-dia)		Aumento no COT (%)
	Quantidade	(R\$)	Quantidade	(R\$)	
Controle	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Milho	2,50	12,50	0,50	35,00	1,86
Sorgo forrageiro	1,20	16,80	0,50	35,00	2,03
Feijão de porco	10,00	120,00	0,50	35,00	6,08
Crotalária	3,00	45,00	0,50	35,00	3,14
Feijão Guandu	6,00	54,00	0,50	35,00	3,49

**Tabela 3.** Produtividade, receita bruta, custo operacional total (COT), lucro operacional (LO) e índice de lucratividade (IL), obtidos com a cultura da alface crespa em cultivo sucessivo com plantas de cobertura em sistema de plantio direto numa área de 1000 m<sup>2</sup>.

Culturas	Produção (cxs 14 kg)	Receita bruta (R\$)	COT (R\$)	LO	IL (%)
Milho	197,00	5.744,52	2.598,23	3.146,29	54,77
Sorgo forrageiro	218,00	6.356,88	2.602,53	3.754,35	59,06
Feijão de porco	178,00	5.190,48	2.705,73	2.484,75	47,87
Crotalária	80,00	2.332,80	2.630,73	-297,93	-12,77
Feijão Guandu	104,00	3.032,64	2.639,73	392,91	12,96

em R\$ 608,06, R\$ 1.269,60, R\$ 4.052,28 e R\$ 3.361,44, respectivamente, além do tratamento controle, em R\$ 2.426,80.

O menor lucro operacional e índice de lucratividade foram obtidos com a utilização da crotalária, a qual gerou prejuízos monetários (Tabela 3). Este fato pode estar ligado ao efeito alelopático de compostos liberados durante a decomposição da palhada, sendo que apesar do efeito positivo no controle de plantas espontâneas, também pode interferir no desenvolvimento da espécie de interesse (Oliveira et al., 2002). Entretanto, apesar da obtenção de variáveis positivas, o uso do feijão guandu reduziu drasticamente os ganhos proporcionados pelo cultivo da alface, quando comparado ao tratamento com plantas espontâneas.

O cultivo da alface em sucessão ao sorgo forrageiro melhorou o aproveitamento da área cultivada, uma vez para esse tratamento foi verificado a menor produção de equilíbrio e o menor preço de equilíbrio (Tabela 4). Assim, pode-se inferir que para uma lavoura de alface cultivada posteriormente à cultura do sorgo sacarino necessita de menores áreas para cobrir as despesas relacionadas à produção em primeiro ciclo.

Destaca-se o potencial da utilização de espécies de gramíneas no sistema de plantio direto, principalmente pela lenta decomposição da palhada formada sobre o solo (Mingotte et al., 2014). Para a produção de hortaliças, essas características possuem grande importância no controle de plantas daninhas, através da supressão física do desenvolvimento, manutenção da água disponível no solo, evitando a evaporação excessiva, além da maior ciclagem de nutrientes.

De maneira geral, todos os tratamentos proporcionaram preços de equilíbrio abaixo do valor pago aos produtores (R\$ 29,16 cx 14 kg<sup>-1</sup>), com exceção do tratamento no qual se realizou o cultivo antecessor com crotalária. Neste caso, o valor obtido foi 12,75% acima do preço praticado na comercialização da alface crespa durante a realização do estudo.

**Tabela 4.** Produção e preço de equilíbrio obtido com a cultura da alface em cultivo sucessivo a plantas de cobertura em sistema de plantio direto numa área de 1000 m<sup>2</sup>.

Culturas	Produção de equilíbrio (cxs 14 kg)	Preço de equilíbrio (R\$ cxs 14 kg <sup>-1</sup> )
Controle	87,47	19,18
Milheto	89,10	13,19
Sorgo forrageiro	89,25	11,94
Feijão de porco	92,79	15,20
Crotalária	90,22	32,88
Feijão Guandu	90,53	25,38

## Conclusão

A utilização do sorgo forrageiro como cultura antecessora, em sistema de plantio direto, aumenta os ganhos econômicos com a cultura da alface crespa.

## Literatura Citada

- Batista, M.A.; Bezerra Neto, F.; Ambrósio, M.M.; Guimarães, L.; Saraiva, J.P.B.; Silva, M.L. Atributos microbiológicos do solo e produtividade de rabanete influenciados pelo uso de espécies espontâneas. *Horticultura Brasileira*, v.31, n.4, p.587-594, 2013. <https://doi.org/10.1590/S0102-05362013000400013>.
- Bento, T.S.; Carvalho, M.A.C.; Gervazio, W. Adubação verde e Sistemas de Cultivo na produção orgânica de alface. *Cadernos de Agroecologia*, v.9, n.4, p.1-12, 2015. <http://www.aba-agroecologia.org.br/revistas/index.php/cad/article/view/16760/10597>. 29 Nov. 2016.
- Cardoso, D.P.; Silva, M.L.; Carvalho, G.J.; Freitas, D.A.; Avanzi, J.C. Plantas de cobertura no controle das perdas de solo, água e nutrientes por erosão hídrica. *Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental*, v.16, n.6, p.632-638, 2012. <https://doi.org/10.1590/S1415-43662012000600007>.
- Collier, L.S.; Kikuchi, F.Y.; Benício, L.P.F.; Sousa, S.A. Consórcio e sucessão de milho e feijão-de-porco como alternativa de cultivo sob plantio direto. *Pesquisa Agropecuária Tropical*, v.41, n.3, p.306-313, 2011. <https://doi.org/10.5216/pat.v41i3.8706>.
- Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária - Embrapa. Centro Nacional de Pesquisas de Solos. Manual de métodos de análises de solos. 2.ed. Rio de Janeiro: Embrapa Solos, 2011. 230p.
- Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária - Embrapa. Manual de análises químicas de solos, plantas e fertilizantes. 2.ed. Brasília: Embrapa Informação Tecnológica, 2009. 627 p.
- Kappes, C.; Gitti, D.C.; Arf, O.; Andrade, J.A.D.C.; Tarsitano, M.A.A. Análise econômica do milho em sucessão a diferentes adubos verdes, manejos do solo e doses de nitrogênio. *Bioscience Journal*, v.31, n.1, p.55-64, 2015. <https://doi.org/10.14393/BJ-v31n1a2015-18092>.
- Martin, N.B.; Serra, R.; Oliveira, M.D.M.; Angelo, J. A.; Okawa H. Sistema integrado de custos agropecuários - CUSTAGRI. *Informações Econômicas*, v.28, n.1, p.7-28, 1998. <http://www.iea.sp.gov.br/ftp/iea/ie/1998/tec1-0198.pdf>. 29 Nov. 2016.
- Mingotte, C.; Luiz, F.; Yada, M.M.; Jardim, C.A.; Fiorentin, C.F.; Lemos, L.B.; Fornasieri Filho, D. Cover crop systems and nitrogen topdressing on common bean in no tillage. *Bioscience Journal*, v.30, supl.2, p.696-706, 2014. <http://www.seer.ufu.br/index.php/biosciencejournal/article/view/18213/15229>. 29 Nov. 2016.
- Moraes, P.V.D.; Agostinetto, D.; Panozzo, L.E.; Oliveira, C.; Vignolo, G.K.; Markus, C. Manejo de plantas de cobertura no controle de plantas daninhas e desempenho produtivo da cultura do milho. *Semina: Ciências Agrárias*, v.34, n.2, p.497-508, 2013. <https://doi.org/10.5433/1679-0359.2013v34n2p497>.
- Oliveira, A.K.; Lima, J.S.S.; Bezerra, A.M.A.; Rodrigues, G.S.O.; Medeiros, M.L.S. Produção de rabanete sob o efeito residual da adubação verde no consórcio de beterraba e rúcula. *Revista Verde*, v.10, n.5, p.98-102, 2015. <https://doi.org/10.18378/rvads.v10i5.3690>.
- Oliveira, T.K.; Carvalho, G.J.; Souza Moraes, R.N. Plantas de cobertura e seus efeitos sobre o feijoeiro em plantio direto. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, v.37, n.8, p.1079-1087, 2002. <https://doi.org/10.1590/S0100-204X2002000800005>.
- Prado, R.M.; Cecilio Filho, A.B. Nutrição e adubação de hortaliças. Jaboticabal: FCAV/CAPES, 2016. 600p.

- Rezende, B.L.A.; Barros Júnior, A.P.; Cecílio Filho, A.B.; Pôrto, D.R.Q.; Martins, M.I.E.G. Custo de produção e rentabilidade das culturas de alface, rabanete, rúcula e repolho em cultivo solteiro e consorciadas com pimentão. *Ciência e Agrotecnologia*, v.33, p.305-312, 2009. <https://doi.org/10.1590/S1413-70542009000100042>.
- Rezende, B.L.A.; Cecílio Filho, A.B.; Catelan, F.; Martins, M.I.E.G. Análise econômica de cultivos consorciados de alface americana x rabanete: um estudo de caso. *Horticultura Brasileira*, v.23, n.3, p.853-858, 2005. <https://doi.org/10.1590/S0102-05362005000300033>.
- Silveira, P.D.; Braz, A.J.B.P.; Kliemann, H.J.; Zimmermann, F. J. P. Silveira, A. L.; Neto, A. P.; Oliveira, A.R.C.; Souza, L.N.; Oliveira Charlo, H.C. Doses de fósforo para a produção de alface americana com e sem aplicação foliar de zinco. *Biotemas*, v.28, n.1, p.31-35, 2015. <https://doi.org/10.5007/2175-7925.2015v28n1p31>.
- Silveira, P.D.; Braz, A.J.B.P.; Kliemann, H.J.; Zimmermann, F.J.P. Adubação nitrogenada no feijoeiro cultivado sob plantio direto em sucessão de culturas. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, v.40, n.4, p.377-381, 2005. <https://doi.org/10.1590/S0100-204X2005000400009>.
- Torres, J.L.R.; Araújo, A.S.; Gasparini, B.D.N.; Rodrigues, V.; Barreto, A.C.; Tamburús, A.Y.; Silva Vieira, D.M. Desempenho da alface americana e do repolho sobre diferentes resíduos vegetais. *Global Science and Technology*, v.8, n.2, p.87-95, 2015. <https://doi.org/10.14688/1984-3801/gst.v8n2p87-95>.
- Vieira, B.S.; Barreto, R. W. First record of *Bremia lactucae* infecting *Sonchus oleraceus* and *Sonchus asper* in Brazil and its infectivity to lettuce. *Journal of Phytopathology*, v.154, n.2, p.84-87, 2006. <https://doi.org/10.1111/j.1439-0434.2006.01064.x>.