



## Qualidade química das brássicas cultivadas sobre resíduos vegetais de diferentes coberturas do solo no Cerrado<sup>(1)</sup>.

**José Luiz Rodrigues Torres<sup>(2)</sup>; Elaine Donata Ciabotti<sup>(3)</sup>; Luciene L. Costa<sup>(4)</sup>; Lidércio R. dos Santos<sup>(5)</sup>; Luiz Paulo V. Bosco<sup>(5)</sup>; Dinamar Márcia da Silva Vieira<sup>(6)</sup>.**

<sup>(1)</sup> Trabalho executado com recursos da Fundação Agrisus.

<sup>(2)</sup> Professor Titular, Doutor em Produção Vegetal do Instituto Federal do Triângulo Mineiro (IFTM) Campus Uberaba. Rua João Batista Ribeiro, 4000, bairro Mercês, Uberaba-MG, CEP 38064-790. E-mail: [jlrtores@iftm.edu.br](mailto:jlrtores@iftm.edu.br); <sup>(3)</sup> Professora Titular, Doutora em Ciência do Solo do IFTM Campus Uberaba. <sup>(4)</sup> Laboratorista da área de Tecnologia de Alimentos do IFTM Campus Uberaba; <sup>(5)</sup> Estudante de Graduação do Curso de Agronomia do IFTM Campus Uberaba; <sup>(6)</sup> Tecnóloga em Gestão Ambiental pelo Instituto Federal do Triângulo Mineiro Campus Uberaba.

**RESUMO:** A couve-flor e o repolho são espécies que utilizam elevada quantidade de fertilizantes no seu cultivo. Para amenizar este problema tem-se cultivado estas hortaliças sobre os resíduos vegetais de diferentes coberturas em plantio direto, contudo, isto tem alterado a composição química destas plantas após a colheita. Neste estudo avaliou-se a composição química da couve-flor e do repolho cultivados sobre diferentes coberturas do solo. Com delineamento de blocos ao acaso, avaliou-se 4 coberturas: crotalária, braquiária, milheto e pousio, com 5 repetições. Para todos os parâmetros analisados, com exceção das cinzas, ocorreram diferenças ( $p < 0,05$ ) quando a couve-flor foi cultivada sobre os resíduos das diferentes coberturas do solo. Os valores observados para lipídeos (0,16%), PTN (1,36%), CHO (5,66%), SST (4,99 °Brix) e ATT (2,98%) foram superiores ( $p < 0,05$ ), enquanto que para pH (5,76), AA (2,62 mg 100 g<sup>-1</sup>) e fibras (1,28) foram inferiores ( $p < 0,05$ ) quando a couve-flor foi cultivada sobre resíduos de crotalária. No repolho os teores encontrados para umidade, cinzas, lipídeos, FB, CHO, SST e pH não tiveram diferenças ( $p < 0,05$ ) entre as coberturas avaliadas, entretanto para PTN o valor foi superior ( $p < 0,05$ ) quando a planta foi cultivada sobre os resíduos de crotalária (1,33%) enquanto que para as outras plantas variaram entre 1,15 e 1,16%. Para ATT (5,59%) e AA (20,96 mg 100 g<sup>-1</sup>) os valores foram significativamente ( $p < 0,05$ ) maiores quando a planta foi cultivada sobre os resíduos de braquiária quando comparado às outras que variaram de 4,19 a 4,93% para ATT e de 4,48 a 8,93 mg 100 g<sup>-1</sup> para AA.

**Termos de indexação:** decomposição, ciclagem de nutrientes, plantio direto.

### INTRODUÇÃO

A couve-flor e o repolho são as espécies de maior importância socioeconômica da família Brassicaceae, pois podem ser produzidas durante o ano inteiro, em praticamente todo o país, pois são plantas de alto valor nutritivo, crescimento rápido e

valor comercial (Kano et al., 2010). Contudo, necessitam de grandes aportes de nutrientes em períodos de tempo relativamente curtos, necessidades estas que são atendidas através do uso de fertilizantes químicos, que podem ser complementados com o uso de esterco e compostos orgânicos.

Uma das alternativas utilizadas para diminuir o consumo de fertilizantes e de agroquímicos é o cultivo de plantas de cobertura antecedendo o plantio dessas hortaliças, que liberam nutrientes durante a decomposição desta matéria orgânica, disponibilizando-os para as culturas subsequentes (Leite et al., 2010). Contudo, Altieri & Nicholls (2003) destacam que estas práticas agrícolas e o uso intensivo de fertilizantes inorgânicos podem causar o desequilíbrio nutricional das plantas e influenciar a qualidade do produto final.

O conhecimento das características físico-químicas de um alimento tem fundamental importância para o seu processamento, fabricação, armazenamento e também transporte. Santos et al. (2013) avaliaram a caracterização físico-química do repolho roxo in natura e de seu extrato concentrado e observaram que os parâmetros de pH, acidez e sólidos solúveis foram menores no extrato concentrado do que no repolho "in natura" e a umidade juntamente com a atividade de água ocorreu o contrário, ou seja, houve uma maior quantidade no extrato.

Vários estudos são conduzidos avaliando o desenvolvimento agrônomo destas culturas quando cultivadas sob plantio direto, mas poucos avaliam as alterações que ocorrem nos atributos químicos da hortaliça após a colheita. Neste estudo objetivou-se avaliar a composição físico-química do repolho cultivado sob plantio direto sobre diferentes coberturas do solo em decomposição.

### MATERIAL E MÉTODOS

O estudo vem sendo conduzido na área experimental do Instituto Federal do Triângulo Mineiro (IFTM) Campus Uberaba-MG, localizado



entre 19 °39'19" de latitude Sul e 47 °57'27" de longitude Oeste, numa altitude de 795 m.

O clima da região é classificado como Aw, tropical quente, segundo Köppen, com inverno frio e seco. Na região ocorrem médias anuais de precipitação e temperatura na ordem de 1600 mm e, 22,6 °C, respectivamente.

O solo da área foi classificado como Latossolo Vermelho Distrófico, textura média, apresentando na camada de 0,00-0,20 m: 210 g kg<sup>-1</sup> de argila, 710 g kg<sup>-1</sup> de areia e 80 g kg<sup>-1</sup> de silte.

O delineamento utilizado foi de blocos ao acaso, com quatro coberturas: crotalária juncea (*Crotalaria juncea* L.); milheto (*Pennisetum glaucum* L.), braquiária (*Urochloa brizantha* cv *Marandú*) e pousio (vegetação espontânea com predomínio de Poáceas), com cinco repetições, em parcelas de 20 m<sup>2</sup> (4,0 x 5,0 m).

As coberturas foram semeadas em novembro/2012 e manejadas em março/2013, a seguir coletou-se amostras para determinação da biomassa seca (BS) numa área de 2 m<sup>2</sup> por parcela.

Na preparação das covas antes do plantio aplicou-se a 50% da adubação recomendada para a cultura com composto orgânico (esterco bovino) na dosagem de 10 t ha<sup>-1</sup>. No plantio aplicou-se a outra metade recomendada com adubação mineral com base na análise do solo, sendo 50 kg ha<sup>-1</sup> de P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>, 50 kg ha<sup>-1</sup> de K<sub>2</sub>O, 75 kg ha<sup>-1</sup> de N, sendo este último parcelado no plantio, 30 e 45 dias após, além de 1 g de ácido bórico (17,5% de B) por cova.

A colheita da couve-flor foi realizada à medida que os botões florais ainda estavam unidos, cabeças compactas e firmes, que teve início aos 90 dias após semeadura, a colheita se estendeu por mais 30 dias. Para o repolho a colheita foi realizada quando a compactidade (firmeza) das cabeças alcançava a aceitação comercial, que teve início aos 100 dias após a semeadura e se estendeu por mais 20 dias.

Após a colheita, as plantas foram levadas ao laboratório para avaliações da umidade, cinzas, lipídeos, fibra bruta (FB), proteínas (PTN), carboidratos (CHO), Sólidos solúveis totais (SST), acidez total titulável (ATT), pH e ácido ascórbico (AA). Os valores das características avaliadas foram submetidos à análise de variância, utilizando-se o programa estatístico SISVAR. Aplicou-se o teste F para significância e as médias comparadas foram comparadas pelo teste Tukey (p<0,05).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Para as coberturas vegetais observou-se que a produção de biomassa seca (BS) na área com milheto e pousio (8,6 t ha<sup>-1</sup>) foram superiores (p<0,05) comparados a braquiária (6,5 t ha<sup>-1</sup>) e

crotalária (4,6 t ha<sup>-1</sup>). Contudo, em outros estudos conduzidos no mesmo período de semeadura e região tem-se observado produção de BS acima de 10,0 t ha<sup>-1</sup> para milheto e abaixo de 6,0 t ha<sup>-1</sup> para o pousio (Assis et al., 2013).

Analisando os teores encontrados para lipídeos (0,16%), proteínas (PTN) (1,36%), carboidratos (CHO) (5,66%) (**Figura 1**), Sólidos solúveis totais (SST) (4,99 °Brix) e acidez total titulável (ATT) (2,98%) (**Figura 2**) na couve-flor, observou-se que os valores foram superiores (p<0,05) quando a cultura foi cultivada sobre os resíduos de crotalária, enquanto que para o pH (5,76), AA (2,62 mg 100 g<sup>-1</sup>) e fibras (1,28) estes valores foram inferiores, quando comparados às outras coberturas, enquanto que para as cinzas não houve diferenças entre as coberturas avaliadas.

O pH reduziu e a acidez aumentou na couve-flor cultivada sobre crotalária, contudo Dantas (2010) destaca que isso é normal para a cultura, pois à medida que ocorre o amadurecimento, os teores de ácido cítrico e da acidez diminuem, que dentre outros fatores pode ser decorrente dos próprios compostos naturais do alimento. Fernandes et al. (2008) também destacam que o pH tende a aumentar com a diminuição da acidez em algumas culturas.

O teor de ácido ascórbico na couve-flor cultivada sobre os resíduos de braquiária e milheto foram significativamente superiores que nos demais tratamentos, o que pode representar uma maior proteção contra oxidação dos compostos desses vegetais (Coulter, 2004).

Enquanto que para o repolho os resultados da caracterização química são apresentados nas **figuras 3 e 4**. Os teores encontrados para os parâmetros umidade, cinzas, lipídeos, FB, CHO, SST e pH não ocorreram diferenças significativas (p<0,05) entre as coberturas avaliadas.

Com relação a PTN, o valor foi maior (p<0,05) ocorreu quando a planta foi cultivada sobre os resíduos de crotalária (1,33%), enquanto que para as outras plantas variaram entre 1,15 e 1,16% (**Figura 3**). Para ATT (5,59%) e AA (20,96 mg 100 g<sup>-1</sup>) os valores foram superiores (p<0,05) quando a planta foi cultivada sobre os resíduos de braquiária, enquanto que para as outras coberturas variaram de 4,19 a 4,93% para ATT e de 4,48 a 8,93 mg 100 g<sup>-1</sup> para AA (**Figura 4**).

O pH retrata a concentração de hidrogênios ionizados na polpa dos frutos ou vegetais, enquanto que a ATT expressa o conteúdo total de hidrogênios, inclusive na forma não dissociada (Chitarra & Chitarra, 2005). Nos períodos de armazenamento, quando a acidez e o pH têm valores elevados, no meio provavelmente existe uma maior concentração de ácido cítrico e ácido



ascórbico na forma não dissociada (Dantas et al., 2010).

Em relação ao teor de SST expressos em °Brix, não houve diferença significativa, contudo os valores encontrados foram inferiores aos relatados por Coutinho (2002) que obteve 6,6 para o tratamento do suco de repolho roxo, não centrifugado e 5,6 para o centrifugado e Rinaldi et al. (2009) encontraram conteúdo de sólidos solúveis entre 2 e 5 °Brix em repolho minimamente processado.

### CONCLUSÕES

O cultivo da couve-flor sobre os resíduos de crotalária apresentaram valores significativamente maiores para lipídeos, proteínas, carboidratos, sólidos solúveis totais e acidez.

O cultivo do repolho sobre os resíduos de braquiária apresentaram valores significativamente superiores para carboidratos, acidez, e ácido ascórbico, enquanto que para proteína a melhor cobertura foi a de crotalária.

### AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem a Fundação Agrisus pelo financiamento do projeto e bolsa de Iniciação Científica fornecida ao estudante.

### REFERÊNCIAS

ALTIERI, M.A.; NICHOLLS, C.I. Soil fertility management and insect pests: harmonizing soil and plant health in agroecosystems. *Soil & Tillage Research*, 72: 203–211, 2003.

ASSIS, R.L.; OLIVEIRA, C.A.O.; PERIN, A.; SIMON, G.A.; SOUZA JUNIOR, B.A. Produção de biomassa, acúmulo de nitrogênio por plantas de cobertura e efeito na produtividade do milho safrinha. *Enciclopédia Biosfera*, 9: 1769-1775, 2013.

CHITARRA, M. I. F.; CHITARRA, A. B. Pós-colheita de frutos e hortaliças: fisiologia e manuseio. 2. ed. rev. e ampl. Lavras: UFLA, 2005, 293 p.

COULTATE, T. P. Alimentos: A química de seus componentes. 3ª ed. Porto Alegre: Artmed, 2004. 368p.

DANTAS, R. L. Perfil da qualidade de polpas de fruta comercializadas na cidade de Campina Grande/PB. *Revista Verde*, 5: 61-66, 2010.

FERNANDES, A.F.; PEREIRA, J.; GERMANI, R.; OIANO-NETO, J. Efeito da substituição parcial da farinha de trigo por farinha de casca de batata (*Solanum Tuberosum* Lineu). *Ciência Tecnologia de Alimentos*, 28: 56-65, 2008.

KANO, C.; SALATA, A.C.; HIGUTI, A.R.O.; GODOY, A.R.; CARDOSO, A.I.I.; EVANGELISTA, R.M. Produção e qualidade de couve-flor cultivar Teresópolis Gigante em função de doses de nitrogênio. *Horticultura brasileira*, 28: 453-457, 2010.

LEITE, L.F.C.; FREITAS, R.C.A.; SAGRILO, E.; GALVÃO, S.R.S. Decomposição e liberação de nutrientes de resíduos vegetais depositados sobre Latossolo Amarelo no Cerrado Maranhense. *Revista Ciência Agrônômica*, 41: 29-35, 2010.

RINALDI, M. M.; BENEDETTI, B.C.; SARANTÓPOULOS, C.I.G.L.; MORETTI, C.L. Estabilidade de repolho minimamente processado sob diferentes sistemas de embalagem. *Ciência e Tecnologia de Alimentos*, 29: 310-315, 2009.

SANTOS, G.R.; DIAS, S.S.; CONSTANT, P.B.L.; SANTOS, J.A.B. Caracterização físico-química do repolho roxo (*Brassica oleracea*). *Revista GEINTEC*, 3: 1-12, 2013.

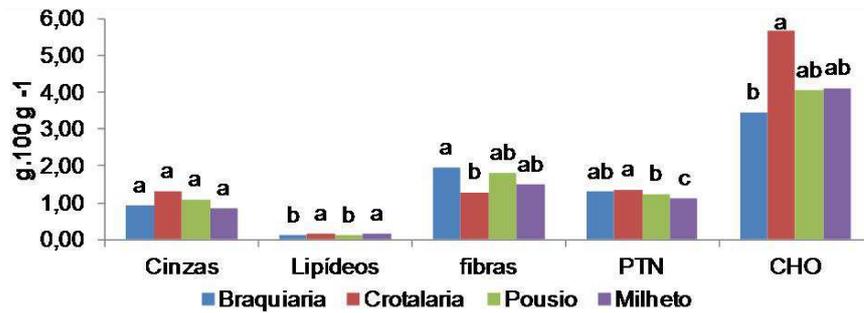


Figura 1. Quantificação das cinzas, lipídeos, fibras, proteínas e carboidratos da couveflor cultivada sobre diferentes coberturas vegetais, em Uberaba-MG.

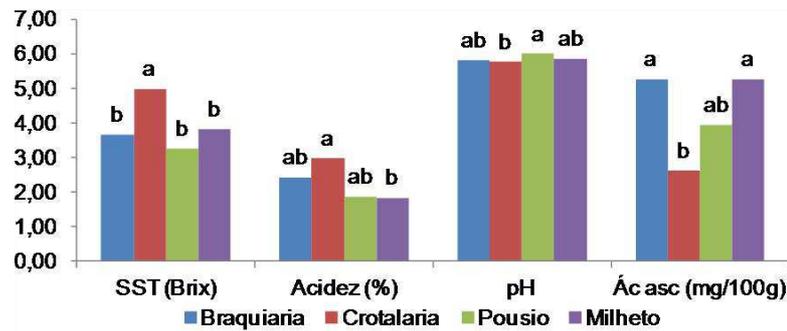


Figura 2. Avaliação da SST, Acidez, pH e teor de ácido ascórbico na couve-flor sobre as coberturas vegetais.

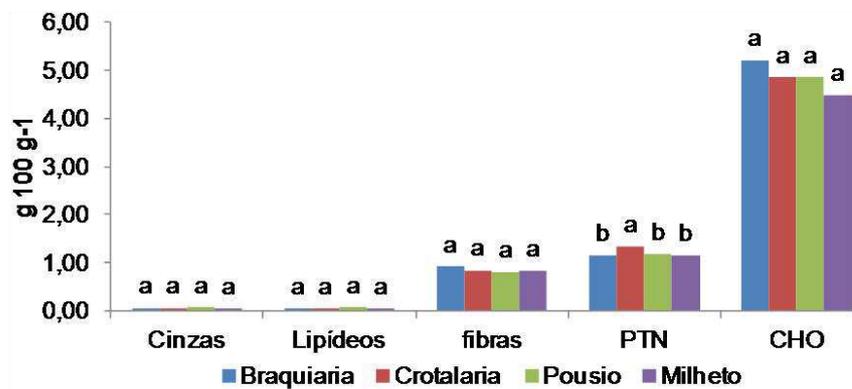


Figura 3. Caracterização química de repolho cultivado sobre diferentes coberturas vegetais, em Uberaba-MG.

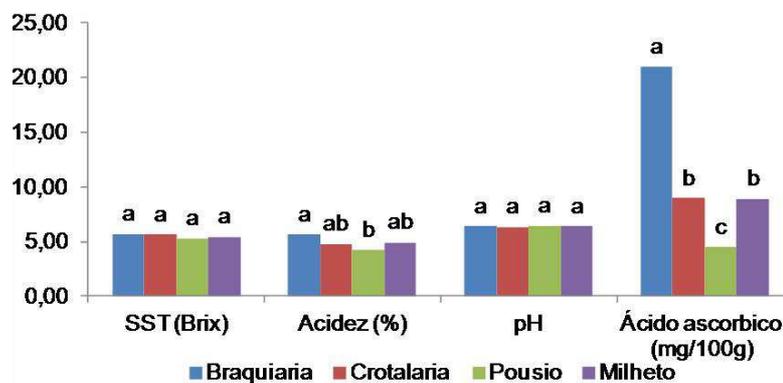


Figura 4. Avaliação da SST, Acidez, pH e teor de ácido ascórbico no repolho cultivado sobre coberturas vegetais.