

Desenvolvimento inicial da soja sob o efeito da palhada de diferentes culturas

Allyson Luiz De Bortoli¹; Ana Paula Morais Mourão Simonetti¹

1 Centro Universitário Assis Gurgacz, Colegiado de Agronomia, Cascavel, Paraná.

1 Allysondebortoli@hotmail.com

Resumo: A soja possui diversas formas de utilização, pois seus grãos são fortemente valorizados pela agroindústria. No sistema de plantio direto, é muito comum o cultivo sobre restos culturais da cultura antecessora, sendo que a palhada pode propiciar uma melhoria nas características gerais da cultura, por meio de substâncias aleloquímicas. Deste modo, o objetivo deste trabalho é avaliar os efeitos alelopáticos dos restos culturais de aveia (*Avena sativa*), milho (*Zea mays*), trigo mourisco (*Fagopyrum esculentum*) e Braquiária (*Brachiaria decumbens*) em cobertura do solo sobre o desenvolvimento inicial da soja TMG 7062 IPRO. O experimento foi realizado em casa de vegetação na Fazenda Escola FAG, onde utilizou-se delineamento inteiramente ao acaso com cinco tratamentos e cinco repetições. Foram utilizadas cinco sementes por vaso, e semeadas na mesma profundidade. No 30º dia foi avaliada a emergência e o desenvolvimento da planta através do comprimento parte aérea e radicular da soja com uma trena e a massa fresca e seca da planta com auxílio de uma balança de precisão. Os dados obtidos foram submetidos a análise de variância, e as médias comparadas pelo teste de Tukey, ao nível de 5% de significância. Conclui-se que a palhada de aveia branca promoveu um maior desenvolvimento da parte aérea da planta de soja, em relação a testemunha; enquanto o sistema radicular da soja desenvolveu-se de maneira superior a testemunha sob as palhadas de brachiaria, trigo mourisco e aveia. Já palhada de milho não influenciou significativamente em nenhum parâmetro de desenvolvimento da cultura da soja.

Palavras-chave: *Glycine max*; Restos culturais; Alelopatia.

Initial soybean development under the effect of straw of different crops

Abstract: Soybeans have several uses, because its grains are highly valued by the agro-industry. In the no-tillage system, it is very common to cultivate on cultural remains of the predecessor culture, and the straw can provide an improvement in the general characteristics of the culture through allelochemical substances. Thus, the objective of this work is to evaluate the allelopathic effects of oat (*Avena sativa*), maize (*Zea mays*), buckwheat (*Fagopyrum esculentum*) and *Brachiaria decumbens* cover crops on the initial development of soybean. TMG 7062 IPRO. The experiment was carried out in a greenhouse at Fazenda Escola FAG, where a completely randomized design with five treatments and five replications was used. Five seeds were used per pot and sown to the same depth. On the 30th day the emergence and development of the plant were evaluated through the aerial and root length of soybean with a measuring tape and the fresh and dry mass of the plant with the aid of a precision scale. The obtained data were submitted to variance analysis, and the means compared by Tukey test, at 5% significance level. It was concluded that the white oat straw promoted a greater development of the soybean plant shoot, in relation to the control; while the soybean root system developed better than the control under the brachiaria, buckwheat and oat straws. Corn straw did not significantly influence soybean crop development parameters.

Key-words: *Glycine max*; Cultural remains; Allelopathy.

Introdução

Nas lavouras agrícolas é comum o cultivo da cultura principal sobre os restos de palha da colheita do cultivo anterior em decorrência do sistema de plantio direto. Tal cobertura contribui na melhoria das características físicas, químicas, biológicas do solo e na manutenção da temperatura e da umidade do mesmo. Porém, da mesma forma, a presença de uma camada de palha sobre a superfície do solo poderá influenciar na germinação e/ou no desenvolvimento da cultura implantada em sucessão. Assim a palhada remanescente no solo pode exercer

influência positiva ou negativa sobre a cultura principal pela liberação de compostos orgânicos que exercem efeitos alelopáticos sobre as plantas da cultura subsequente.

A soja pertence à classe das dicotiledôneas, família leguminosa e subfamília Papilionoides. A espécie cultivada é a *Glycine max* Merrill (FARIAS, NEPOMUCENO e NEUMAIER, 2007). O caule herbáceo tem porte ereto variando de 60 cm a 1,50 m, pubescente de pelos brancos, parcedaneos ou tostados. A arquitetura da planta apresenta ramos bastante ramificados e alongados, com haste principal alongada (MISSÃO, 2006).

É de origem Chinesa e possui um grão rico em proteínas, utilizada como alimento tanto para humanos quanto para animais. Outros produtos derivados da soja incluem farinha, sabão, cosméticos, resinas, tintas, solventes e biodiesel, sendo os Estados Unidos o maior produtor de soja do mundo, seguido do Brasil, Argentina e China (COELHO *et al.*, 2011).

Possui diversas formas de utilização, sendo que seus grãos fortemente valorizados pela agroindústria, originando inúmeros subprodutos. Seu uso mais conhecido é como óleo refinado, obtido a partir do óleo bruto; também constituinte importante de ração animal, e crescendo também como fonte alternativa de biocombustível (ROSSI *et al.*, 2012). Segundo dados da CONAB, a produção brasileira de soja na safra 17/18 foi de 118,9 mil toneladas, sendo o segundo maior produtor mundial de soja, ficando atrás apenas dos EUA (CONAB, 2018).

Entretanto a soja é uma cultura que passa por um processo de sucessão de culturas, ou seja, as culturas antecessoras modificam o ambiente de uma maneira toda particular por sua seletividade na absorção dos nutrientes, suas excreções radiculares e sua microvida toda característica da rizosfera, seu efeito sobre o PH do solo, a absorção transpiração da água e o retorno dos restos vegetais, essa modificação de ambiente pode promover a alelopatia (RICARDO, OLIVEIRA e LUCIUS, 2019).

De acordo com Rice (1984), alelopatia é qualquer efeito direto ou indireto, benéfico ou prejudicial de uma espécie doadora à uma espécie receptora, podendo ser de uma planta ou de um micro-organismo sobre outra planta, mediante produção de compostos químicos resultantes do metabolismo secundário que são liberados no meio.

Os aleloquímicos podem afetar as estruturas citológicas e ultra estruturais; hormônios, tanto alterando suas concentrações quanto o balanço entre os diferentes hormônios; membranas e sua permeabilidade; absorção de minerais; movimentos de estômatos, síntese de proteínas; atividade enzimática; relações hídricas e condução e material genético, induzindo alterações no DNA e RNA (RIZVI e RIZVI, 1992).

A germinação é um processo que também pode ser afetado, já que é uma sequência de eventos fisiológicos que pode ser influenciada por fatores externos (ambientais) e internos (dormência, inibidores e promotores de germinação). Germinação é um fator biológico, que é considerado pelos botânicos como a retomada do crescimento do embrião, com o subsequente rompimento do tegumento pela radícula. Já para os tecnólogos de sementes, a germinação é definida como a emergência e o desenvolvimento das estruturas essenciais do embrião, manifestando a sua capacidade para dar origem a uma plântula normal, sob condições ambientais favoráveis (NASSIF; VIEIRA e FERNANDES, 1998).

Deste modo, o objetivo deste trabalho é avaliar os efeitos alelopáticos dos restos culturais de aveia branca (*Avena sativa*), milho (*Zea mays*), trigo mourisco (*Fagopyrum esculentum*) e Braquiária (*Brachiaria decumbens*) em cobertura do solo sobre o desenvolvimento inicial da soja.

Material e Métodos

O experimento foi implantado em casa de vegetação na Fazenda Escola da Centro Universitário Assis Gurgacz – FAG, localizada no município de Cascavel, região Oeste do Paraná, com latitude: 24° 57' 21" S, longitude 53° 27' 19" W e altitude média de 781 m, durante os meses de maio e junho de 2019.

O delineamento experimental utilizado foi o inteiramente casualizado, com cinco tratamentos e cinco repetições, totalizando 25 vasos, sendo vasos de 10 L, os quais foram preenchidos com substrato. Os tratamentos em estudos são: T1: Sem palhada (convencional); T2: palhada de milho (*Zea mays*); T3: palhada de trigo mourisco (*Fagopyrum esculentum*); T4: palhada de aveia branca (*Avena sativa*); T5: palhada de brachiaria (*Brachiaria decumbens*). Após preparar os vasos, foi depositado cinco sementes por vaso e posteriormente a semeadura as respectivas palhadas sobre os vasos.

Foi utilizada a cultivar TMG 7062 IPRO®, a qual se enquadra no grupo de maturação 6.2 e seu diferencial está na estabilidade produtiva e sua resistência a ferrugem asiática.

A soja foi semeada dia 29 de maio, onde a semente foi colocada na mesma profundidade, sendo escolhida 2x a altura da semente, sendo colocado 5 sementes por vaso. O experimento foi regado diariamente durante um período de 30 dias e juntamente foi medido a temperatura máxima e mínima diariamente.

O molhamento do experimento ocorreu de forma automática, pelo fato da estufa apresentar sistema de irrigação por aspersão automático, onde molhava-se em torno de 8 mm por dia.

Após o período de 30 dias, foram avaliados os seguintes parâmetros: comprimento da parte aérea (cm); comprimento do sistema radicular (cm); massa fresca da planta toda (g), massa seca da planta toda (g) e a porcentagem de plantas emergidas (%). Os comprimentos foram avaliados com auxílio de uma trena, para calcular a porcentagem de nascidas contabilizou-se as plantas que conseguiram expor seus cotilédones e para obter massa fresca e massa seca utilizou-se uma balança de precisão.

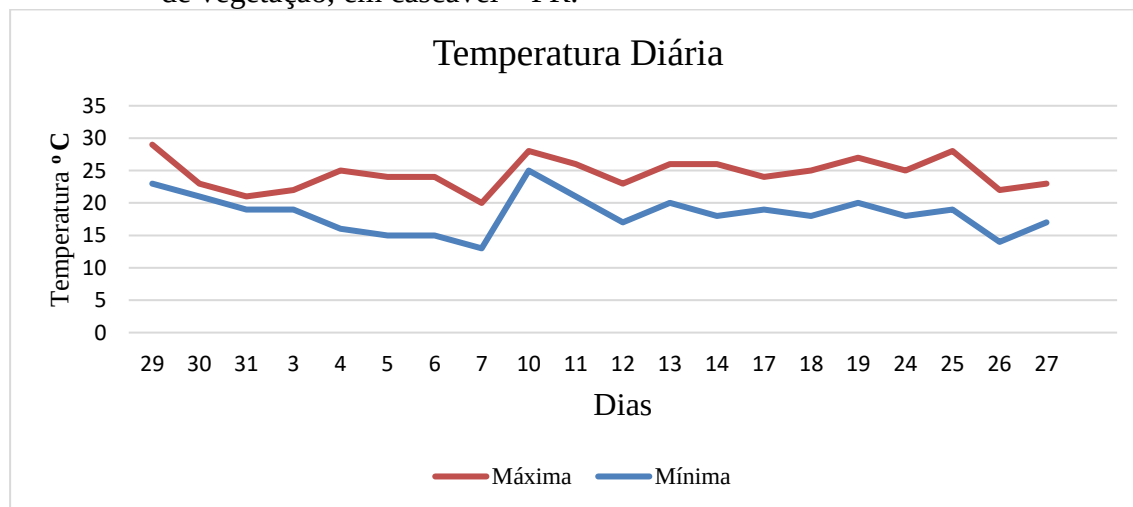
A quantidade de palhada depositada em cada vaso baseou-se em informações de quantidade média de palhada produzida por essas culturas, sendo: T2 (Milho) 9.161,16 kg.ha⁻¹ (OLIVEIRA *et al*,2015); T3 (Trigo mourisco) 6,78 t ha⁻¹ (PEREIRA, 2017); T4 (Aveia) 9115 kg ha⁻¹ (PRIMAVESI, 2004); T5 (Brachiaria) 15 t ha⁻¹/ano (OLIVEIRA, 2015).

Os dados obtidos foram submetidos ao teste de normalidade de Shapiro Wilk, análise de variância, e as médias comparadas pelo teste de Tukey, com nível de significância de 5% com o auxílio do software estatístico ASSISTAT (SILVA e AZEVEDO, 2016).

Resultados e Discussões

Na Figura 1 estão apresentadas as temperaturas máximas e mínimas de cada dia, sendo as temperaturas observadas as 9:00 horas da manhã de todo dia, tendo a variação de 13° C a mínima e máxima de 35° C.

Figura 1 – Temperatura observada as 9:00 diariamente ao longo de todo experimento em casa de vegetação, em cascavel – PR.



°C: Graus Celsius.

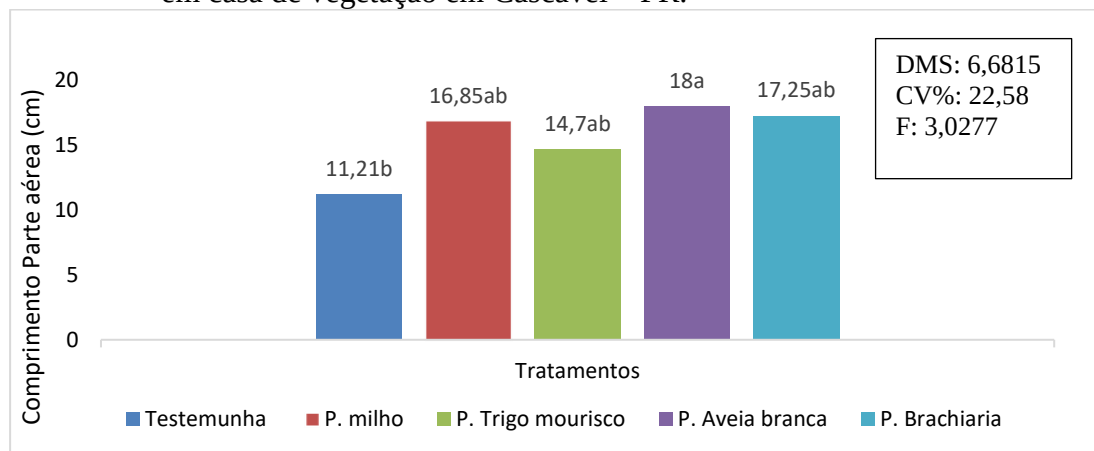
Na Tabela 1 observa-se que os tratamentos não diferem estatisticamente a 5% de significância de probabilidade pelo teste de Tukey para nenhum dos parâmetros apresentados, emergência (%), massa fresca (g) e massa seca (g). Porém dados obtidos por Maciel *et. al.* (2003), mostraram que *Brachiaria decumbens* retardou a emergência da soja em cobertura morta de Braquiária, e retardou o desenvolvimento da parte aérea.

Tabela 1 - Análise de variância dos parâmetros Emergência (%), Massa fresca (g) e Massa seca (g) de plantas de soja sob diferentes palhadas em casa de vegetação em Cascavel – PR.

Tratamento	Emergência (%)	Massa fresca (g)	Massa seca (g)
T1	48 a	2,3977 a	2,0576 a
T2	36 a	2,7721 a	2,2422 a
T3	28 a	2,1841 a	1,7942 a
T4	28 a	2,6182 a	2,2574 a
T5	22,4 a	2,2587 a	1,8058 a
CV (%)	42,23	23,30	27,44
DMS	26,01	1,08	1,05
F	2,6241 ns	0,9313 ns	0,8184 ns

CV: Coeficiente de variação; DMS: Diferença mínima significativa; F: ns: não significativo a 5% de probabilidade.

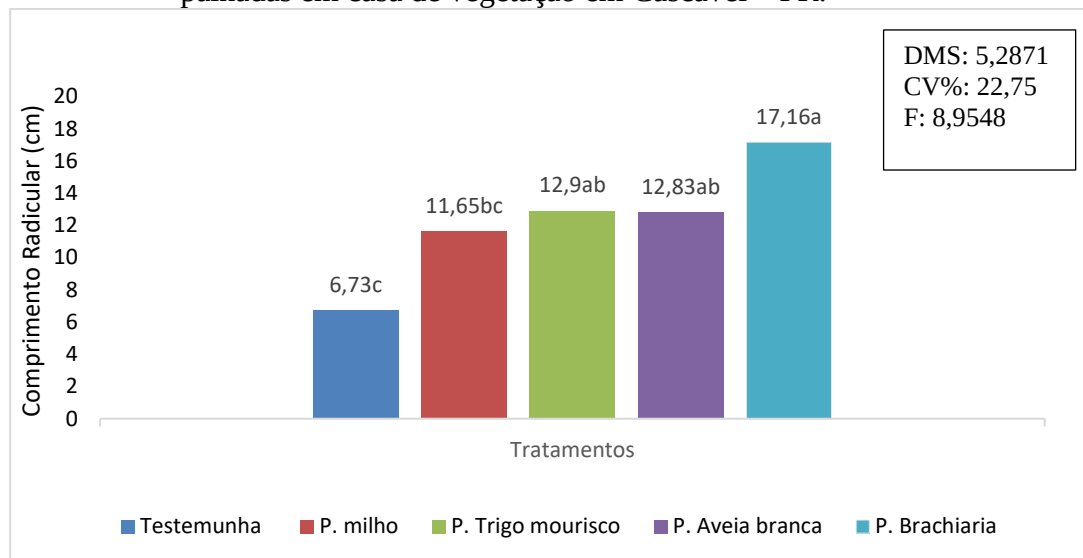
Figura 2 – Comprimento da parte aérea (cm) da soja, submetida a diferentes tipos de palhadas em casa de vegetação em Cascavel – PR.



P. = Palhada

Em relação a Figura 2, comprimento da parte aérea, observamos que o T4 (palhada de aveia branca) proporcionou melhor desenvolvimento em relação a testemunha, mostrando nas condições em que as plantas foram expostas a aveia branca auxilia no desenvolvimento, como pode demonstrar Santos, Lhamby e Wobeto (1998), onde observou-se que a cultura de aveia branca melhorou as qualidades agronômicas da soja. Porém Dos Santos (1991) observou que soja semeada após aveia branca obteve menor estatura de planta. Já os tratamentos T2, T3 e T5 não diferem estatisticamente do tratamento T4, sendo que o tratamento T1 não auxiliou na evolução da parte aérea comparado ao T4.

Figura 3 – Comprimento radicular (cm) da cultura da soja, submetida a diferentes tipos de palhadas em casa de vegetação em Cascavel – PR.



P. = Palhada

Contudo, na Figura 3, relativa ao comprimento do sistema radicular, o tratamento T5 foi numericamente superior aos demais, o que corrobora com PEREIRA *et al.* (2011) o qual afirma que a *Brachiaria decumbens* melhora as qualidades agronômicas da soja, ou seja, altura da inserção da primeira vagem e produtividade de grãos. Porém estatisticamente não houve diferença estatística em relação aos tratamentos T3 e T4. Já o tratamento T1 obteve o pior desenvolvimento da parte radicular, porém não havendo diferença em relação ao tratamento T2 a 5% de significância pelo teste de Tukey.

Além dos benefícios químicos (alelopáticos), as palhadas fazem a supressão de daninhas, diminuindo a competição de daninhas; melhora a temperatura do solo, favorecendo a microbiota; e protege o solo contra erosão, além de outros benefícios.

Salienta-se que para todos os parâmetros foi realizado o teste de normalidade de Shapiro-Wilk, sendo os dados considerados normais.

Conclusão

Conclui-se que a palhada de aveia branca promoveu um maior desenvolvimento da parte aérea da planta de soja, em relação a testemunha; enquanto o sistema radicular da soja desenvolveu-se de maneira superior a testemunha sob as palhadas de brachiaria, trigo mourisco e aveia. Já palhada de milho não influenciou significativamente em nenhum parâmetro de desenvolvimento da cultura da soja.

Referências

COELHO, A. H.; GRASSI FILHO, H.; BARBOSA, R. D.; ROMEIRO, J. T. C.; POMPERMAYER, G. V.; LOBO, T. F. Eficiência agrônômica da aplicação foliar de nutrientes na cultura da soja. **Revista Agrarian**. Dourados, v.4, n.11, p.73-78, 2011.

CONAB - COMPANHIA NACIONAL DE ABASTECIMENTO. **Acompanhamento da Safra Brasileira de Grãos**. 10º levantamento Safra 2017/2018- Grãos. Distrito Federal, DF. 2018 102 p. Boletim Grãos.

DE OLIVEIRA JUNIOR, R. C., SOUSA NETO, T. L., TAKETOMI, Y., de OLIVEIRA, D. R., de SOUSA, D. B. e TANABE, C. Quantificação de restos culturais e concentração de nutrientes na cultura do milho no Município de Belterra/PA. In: **Embrapa Amazônia Oriental-Artigo em anais de congresso (ALICE)**. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE CIÊNCIA DO SOLO, 35, 2015, Natal. O solo e suas múltiplas funções: anais. Natal: Sociedade Brasileira de Ciência do Solo, 2015.

DOS SANTOS, H. P. Soja em Sucessão a Aveia Branca, Aveia Preta, Azevém e Trigo: Características Agrônômicas. **Área de Informação da Sede-Artigo em periódico indexado (ALICE)**, 1991.

FARIAS, J. R. B.; NEPOMUCENO, A. L.; NEUMAIER, N. **Circular Técnica 48 – Ecofisiologia da Soja**. ISSN 1516-7860. Londrina, PR. Setembro, 2007. Disponível em: <http://www.cnpso.embrapa.br/downloads/cirtec/cirtec48.pdf>. Acesso em: mar 2019.

MACIEL, C. D. G., CORREA, M. R., ALVES, E., NEGRISOLI, E., VELINI, E. D., RODRIGUES, J. D., E BOARO, C. S. F. Influência do manejo da palhada de capim-braquiária (*Brachiaria decumbens*) sobre o desenvolvimento inicial de soja (*Glycine max*) e amendoim-bravo (*Euphorbia heterophylla*). **Planta daninha**, v. 21, n. 3, p. 365-373, 2003.

NASSIF S. M. L., VIERIA I. G., FERNADES G. D. **Fatores Externos que Influenciam na Germinação de Sementes**. Instituto de Pesquisas e Estudos Florestais, abril 1998.

OLIVEIRA, P. D., KLUTHCOUSKI, J., BORGHI, E., CECCON, G.; CASTRO, G. Atributos da braquiária como condicionador de solos sob integração lavoura-pecuária e integração lavoura-pecuária-floresta. **Embrapa Arroz e Feijão-Col Criar Plantar ABC 500P/500R Saber (INFOTECA-E)**, 2015.

PEREIRA, A. P., SCHOFFEL, A., KOEFENDER, J., CAMERA, J. N., GOLLE, D. P., e HORN, R. C. Ciclagem de nutrientes por plantas de cobertura de verão. **Revista de Ciências Agrárias**, v. 40, n. 4, p. 120-129, 2017.

PEREIRA, R. G., DE ALBUQUERQUE, A. W., DE OLIVEIRA, R. S., DA SILVA, A. D., DOS SANTOS, J. P. A. B., DA SILVA, E.; MEDEIROS, P. V. Q. Sistemas de manejo do solo: soja [*Glycine max* (L.)] consorciada com *Brachiaria decumbens* (STAPF). **Pesquisa Agropecuária Tropical**, v. 41, n. 1, p. 44-51, 2011.

PRIMAVESI, A. C., PRIMAVESI, O., CCANTARELLA, H.; GODOY, R. . Resposta da aveia branca à adubação em latossolo vermelho-amarelo em dois sistemas de plantio. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 33, n. 1, p. 79-86, 2004.

RICARDO, P. O. T. I. E., DE OLIVEIRA, A.; LUCIUS, M. A. S. F. **apostila 7-aula 7 rotação de culturas**. Acesso em 28 de março de 2019.

RICE, E. L. **Allelopathy**. 2nd ed., New York, Academic Press, 1984.

RIZVI, S. J. H.; RIZVI, V. Exploration of allelochemicals in improving crop productivity. In: RIZVI, S. J. H.; RIZVI, V. **Allelopathy: basic and applied aspects**. London; Chapman; Hall, 1992. p. 443-472.

ROSSI, R. L.; SILVA, T. R. B.; TRUGILO, D. P.; REIS, A. C. S.; FARIAS, C. M. Q. Adubação foliar com molibdênio na cultura da soja. **Journal of Agronomic Sciences**, Umuarama, v.1, n.1, p.12-23, 2012.

SANTOS, H. P.; LHAMBY, J. C. B.; WOBETO, C. Efeito de culturas de inverno em plantio direto sobre a soja cultivada em rotação de culturas. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 33, n. 3, p. 289-295, 1998.

SILVA, F. A. S.; AZEVEDO, C. A. V. The Assistat Software Version 7.7 and its use in the analysis of experimental data. **African Journal of Agricultural Research**, v. 11, n. 39, p. 3733-3740, 2016.