
Palhada de soja sobre a germinação e desenvolvimento inicial de trigo e milho

Marcio Cleiton de Oliveira¹, Clair Aparecida Viecelli¹, Samara Patrycia Trés¹

¹Faculdade Assis Gurgacz – FAG, Curso de Agronomia. Avenida das Torres n. 500, CEP: 85.806-095, Bairro Santa Cruz, Cascavel, PR.

mc.oicram.oliveira@gmail.com, clair@fag.edu.br, samarapatrycia@hotmail.com

Resumo: Neste trabalho foi analisado a interferência na germinação, plantas anormais, comprimento de raiz e parte aérea de duas variedades de trigo e milho, sobre a influência de diferentes concentrações de extrato de soja. Os testes foram conduzidos no Laboratório de Fitopatologia e Armazenamento de Sementes da FAG. Para o delineamento experimental foi utilizado o inteiramente casualizado, com quatro repetições cada, sendo cada repetição composta por 25 sementes, mantidas durante 7 dias em câmara de germinação a 22°C e 12 horas de luz. Foi realizada a comparação de médias através do teste de Tukey a 5% de probabilidade. Concluindo as análises, observa-se que para o índice de germinação, número de raízes e parte aérea das variedades de milho (AG 9010 YG e CD 308) não apresentaram diferenças estatísticas significativas. Já para comprimento de radículas verifica-se que uma concentração maior que 5% causa efeito positivo mantendo esse efeito em até 20% de concentração. Nas variedades de trigo (BRS tangará e CD 108) não se obteve diferenças significativas para o índice de percentagem de germinação e número de raízes. Porém de maneira geral, os extratos mostraram efeito positivo no desenvolvimento radicular e parte aérea.

Palavras-chave: *Triticum aestivum*, *Zea mays*, *Glycine max*.

Soybean straw on germination and early development of wheat and maize

Abstract: This work analyzed the influence on germination, abnormal seedlings, length of primary roots and shoots of two varieties of wheat and corn, under the influence of different concentrations of soy extract. Tests were conducted at the Laboratory of Plant Pathology and Seed Storage FAG. For the experiment we used a randomized design with four replications, each replication consisted of 25 seeds. Was performed to compare the means through Tukey test at 5% probability. Completing the analysis we observe that for the germination rate, number of roots and shoots of the varieties of maize (AG 9010 YG e CD 308) showed no statistically significant differences regarding the influence of the treatments. As for length of rootlets that there is a concentration greater than 5% positive effect because this effect in keeping up to 20% concentration. In varieties of wheat (BRS tangará e CD 108) but there was no significant difference in the rate of germination percentage and number of roots. But in general, the extracts showed positive impact on root development and shoot growth.

Key words: *Triticum aestivum*, *Zea mays*, *Glycine max*.

Introdução

A soja (*Glycine max* L. MERRIL) constitui comunidades dinâmicas que são definidas por fatores como temperatura, luz, oxigênio e água; e por interações que se estabelecem entre eles, denominadas de interferências, dentre elas destaca-se a alelopatia (Muller, 1996 citado por Almeida, 1988). Alelopatia é a capacidade das plantas produzirem substâncias químicas que podem influenciar outras, favorável ou desfavoravelmente, quando liberadas no ambiente (Monteiro e Vieira, 2002).

Os sintomas mais comuns dos efeitos alelopáticos provocados pelas coberturas mortas nas culturas são: redução de germinação e emergência, falta de vigor vegetativo ou morte das plântulas, amarelecimento ou clorose das folhas, redução do perfilhamento e atrofia ou deformação das raízes (Almeida, 1991).

Os vegetais podem interferir no crescimento e desenvolvimento de plantas que estão nas suas proximidades seja por efeitos físicos como o sombreamento ou por efeitos químicos como a alelopatia (Rodrigues *et al.*, 1992).

A cobertura do solo proporciona efeitos positivos, como a supressão de plantas daninhas, conservação da umidade do solo, acúmulo de nutrientes na superfície, controle da erosão e semeadura da cultura na melhor época (Santos e Reis, 2001).

Estudos referentes aos efeitos alelopáticos, vem sendo desenvolvidos há muitos anos sendo que o termo alelopatia foi criado, em 1937, pelo pesquisador alemão Hans Moles, com a reunião das palavras gregas allélon (mútuo) e pathos (prejuízo); referindo-se à capacidade que as plantas têm de interferir na germinação de sementes e no desenvolvimento de outras, por meio de substâncias que estas liberam na atmosfera ou no solo (Medeiros *et al.*, 1990).

Os resultados de laboratório são o primeiro passo para a identificação do comportamento de plantas associado com aleloquímicos (Elakovitch, 1999; Mairesse, 2005). A inibição ou o estímulo da germinação ou o crescimento de plântulas são evidências da atividade alelopática (Mairesse, 2005).

Os efeitos alelopáticos podem ser confundidos com a competição, porém devem-se observar as diferenças entre os dois. A alelopatia e a competição são tipos de interferência existentes nas comunidades vegetais. A interferência representa a soma de interações positivas e negativas entre plantas, incluindo competição e alelopatia (Rizzardi *et al.*, 2001). A competição é caracterizada pelo efeito mutuamente adverso de organismos que utilizam recursos limitados, enquanto alelopatia é considerado um tipo de amensalismo, em que somente um organismo é afetado, enquanto outro permanece estável (Radosevich, 1997).

Sendo assim, o objetivo deste trabalho foi em estudar o potencial alelopático de exsudar de soja na germinação de sementes e desenvolvimento de plântulas de trigo e milho.

Material e Métodos

A presente pesquisa foi conduzida no município de Cascavel, Paraná, Brasil, especificamente no laboratório da Fundação Assis Gurgacz - FAG, sendo a altitude da sede do município de 785m, possui clima temperado mesotérmico super úmido com temperatura média anual em torno de 21°C. A temperatura máxima do verão é de 28°C e no inverno, oscila entre 13°C e 15°C, com ocorrência de geadas, precipitação pluviométrica média anual de 1971 mm.

As sementes de trigo BRS Tangará e CD 108, e Milho AG 9010 YG e CD 308 foram acondicionadas em gerbox, com duas folhas de papel germitest, as quais receberam 15 ml de cada tratamento. Para se obter a solução, a palhada, caule e raiz da soja (variedade NK7059RR) foram picadas de 7 a 10 cm permanecendo em água destilada por 24 horas na geladeira a uma temperatura de 4°C. posteriormente dilui-se com água destilada nas concentrações de 5, 10, 15 e 20%, sendo a testemunha apenas água destilada.

Cada gerbox recebeu 25 sementes para cada tratamento com 4 repetições, e depois de semeadas foram identificadas e colocadas em câmara de germinação (BOD), permanecendo no local, na temperatura de 22°C, com fotoperíodo de 12 horas durante 7 dias, quando foi feita a contagem do número de plântulas germinadas. Foram consideradas plântulas normais as que desenvolveram estruturas essenciais da parte aérea e radicular e, plântulas anormais, as que não germinaram ou tiveram estruturas defeituosas. Também aos sete dias, foi avaliado o número de raízes, comprimento das radículas emitidas e parte aérea utilizando-se uma régua.

O delineamento experimental foi o inteiramente casualizado, em esquema fatorial 2 x 4, com quatro repetições cada.

Os dados obtidos foram analisados estatisticamente por intermédio do programa SISVAR, seguindo o modelo de análise de variância, ao nível de 5% de probabilidade. A comparação entre as médias foi realizada utilizando-se o teste de Tukey, com o mesmo nível de significância.

Resultados e Discussão

Na Figura 1, é possível a verificação que o índice de germinação das variedades de milho (AG 9010 YG e CD 308) não obtiveram diferenças estatisticamente significativas quanto a influência dos tratamentos em relação as variáveis analisadas.

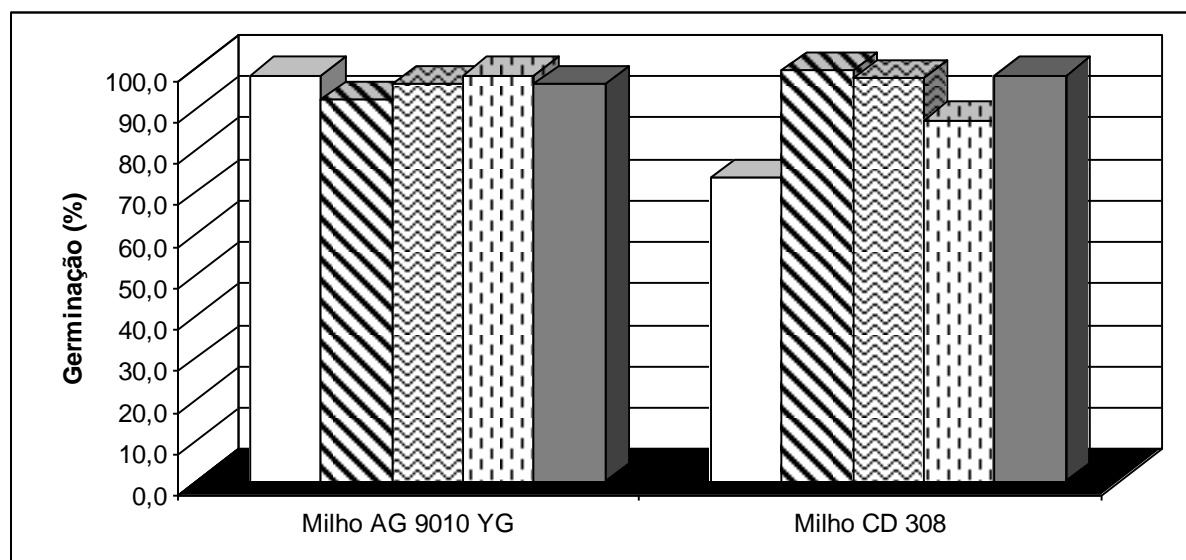


Figura 1 – Percentual de germinação *in vitro* das variedades de milho (*Zea mays*) AG 9010 YG e CD 308 em função dos tratamentos com palhada de soja (*Glycine max*) nas concentrações: (□) testemunha; (▤) 5%; (▥) 10%; (▦) 15%; e (■) 20%. Médias seguidas de letra indicam diferença estatística a 5% pelo teste de Tukey, médias não seguidas de letras indicam não significância pela ANOVA.

Segundo Putnam e Duke (1978), as substâncias aleloquímicas necessitam estar em uma concentração mínima no meio ambiente, para atuarem sobre os organismos. Desta forma, pode-se considerar que a germinação não tem influência quanto ao nível de determinada concentração, e sim quanto a qualidade e sanidade da semente a ser cultivada.

Na Figura 2, o número de raízes das variedades de milho (AG 9010 YG e CD 308) não houve diferenças estatisticamente significativas quanto a influência dos tratamentos em relação as variáveis analisadas, quando avaliadas dentro de uma mesma cultivar.

Mas também devemos levar em consideração a qualidade e sanidade da semente a ser cultivada, o tratamento específico a cada cultivar e características do local de armazenamento de cada semente.

Observa-se na figura 3, um aumento significativo do comprimento de radículas para as duas variedades de milho (AG 9010 YG e CD 308) nas diferentes concentrações do extrato.

Verificando-se que uma concentração maior que 5% causa efeito positivo no comprimento de radículas, mantendo esse efeito em até 20% de concentração. Discordando

com os resultados observados por Prates *et al.* (2000) trabalhando com leucena. De acordo com Souza Filho *et al.* (1997), a interferência no desenvolvimento da radícula é um dos melhores indicadores para o estudo de extratos com potencial alelopático.

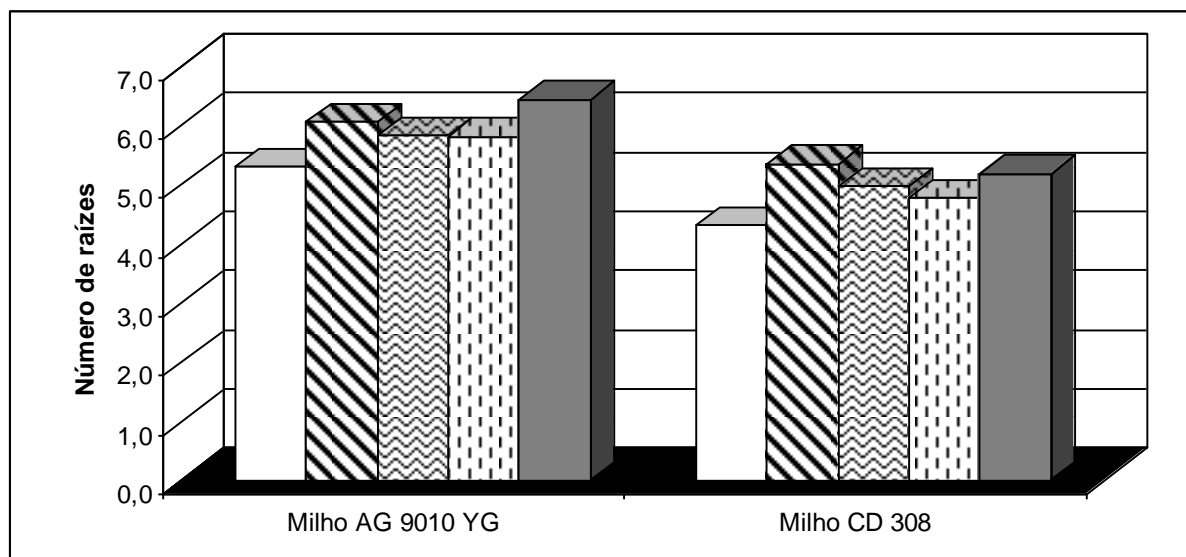


Figura 2 – Número de raízes *in vitro* das variedades de milho (*Zea mays*) AG 9010 YG e CD 308 em função dos tratamentos com palhada de soja (*Glycine max*) nas concentrações: (□) testemunha; (▨) 5%; (▩) 10%; (░) 15%; e (■) 20%. Médias seguidas de letra indicam diferença estatística a 5% pelo teste de tukey, médias não seguidas de letras indicam não significância pela ANAVA.

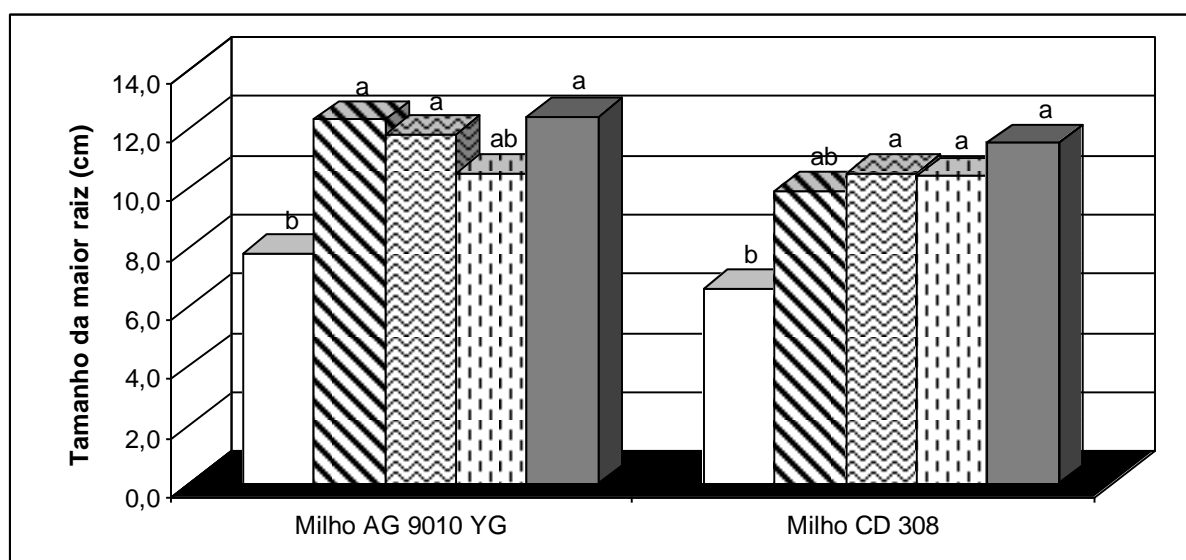


Figura 3 – Tamanho da maior raiz *in vitro* das variedades de milho (*Zea mays*) AG 9010 YG e CD 308 em função dos tratamentos com palhada de soja (*Glycine max*) nas concentrações: (□) testemunha; (▨) 5%; (▩) 10%; (░) 15%; e (■) 20%. Médias seguidas de letra indicam diferença estatística a 5% pelo teste de tukey, médias não seguidas de letras indicam não significância pela ANAVA.

Nem todas as substâncias liberadas pelas plantas são inibidoras, e podem, ao contrário, ser estimulantes, citando como exemplo os nutrientes minerais, aminoácidos e ácidos orgânicos, carboidratos e reguladores de crescimento, afirma Tukey Junior (1969).

Na Figura 4, quanto ao desenvolvimento da parte aérea das variedades de milho (AG 9010 YG e CD 308) também não obtivemos diferenças estatisticamente significativas

quanto a influência dos tratamentos em relação as variáveis analisadas, avaliadas dentro de uma mesma cultivar.

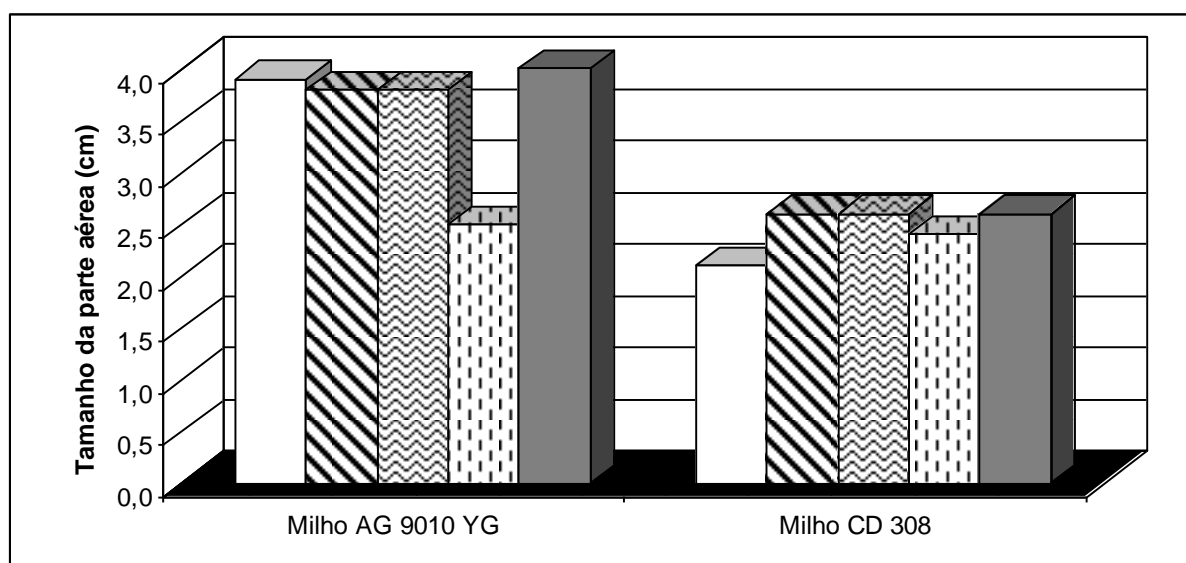


Figura 4 – Desenvolvimento da parte aérea *in vitro* das variedades de milho (*Zea mays*) AG 9010 YG e CD 308 em função dos tratamentos com palhada de soja (*Glycine max*) nas concentrações: (□) testemunha; (▨) 5%; (▩) 10%; (▤) 15%; e (■) 20%. Médias seguidas de letra indicam diferença estatística a 5% pelo teste de tukey, médias não seguidas de letras indicam não significância pela ANAVA.

Se analisada uma variedade contra a outra, é visível a inferioridade da variedade CD 308 quanto ao seu desenvolvimento, onde novamente devemos considerar a qualidade e sanidade da semente a ser cultivada, o tratamento específico a cada cultivar e características do local de armazenamento de cada semente.

Alterações no padrão de germinação, segundo Ferreira e Aquila (2000), podem resultar de efeitos sobre a permeabilidade das membranas, a respiração, a conformação de enzimas e de receptores, entre outros, ou, ainda, pela combinação desses fatores. Na figura 5, para as variedades de trigo (BRS tangará e CD 108) verificou-se que não se obteve diferenças significativas para o índice de percentagem de germinação.

Porém o efeito alelopático, muitas vezes, não é percebido sobre a percentagem de germinação, que indica o percentual final de germinação no tempo, mas sobre o índice de velocidade de germinação, que indica o tempo necessário para a germinação, ou sobre outro parâmetro do processo (Ferreira e Aquila, 2000).

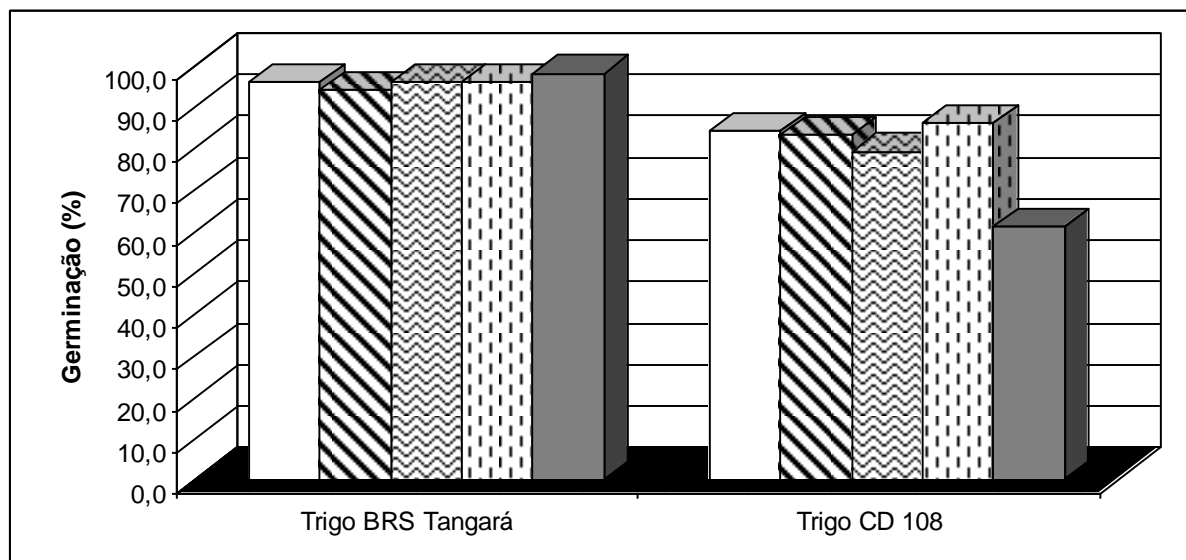


Figura 5 – Percentual de germinação *in vitro* das variedades de trigo (*Triticum aestivum*) BRS Tangará e CD 108 em função dos tratamentos com palhada de soja (*Glycine max*) nas concentrações: (□) testemunha; (▨) 5%; (▩) 10%; (▧) 15%; e (■) 20%. Médias seguidas de letra indicam diferença estatística a 5% pelo teste de tukey, médias não seguidas de letras indicam não significância pela ANAVA.

Na figura 6, o número de raízes das variedades de trigo (BRS tangará e CD 108) não houve diferenças estatisticamente significativas quanto a influência dos tratamentos em relação as variáveis analisadas, quando avaliadas dentro de uma mesma cultivar.

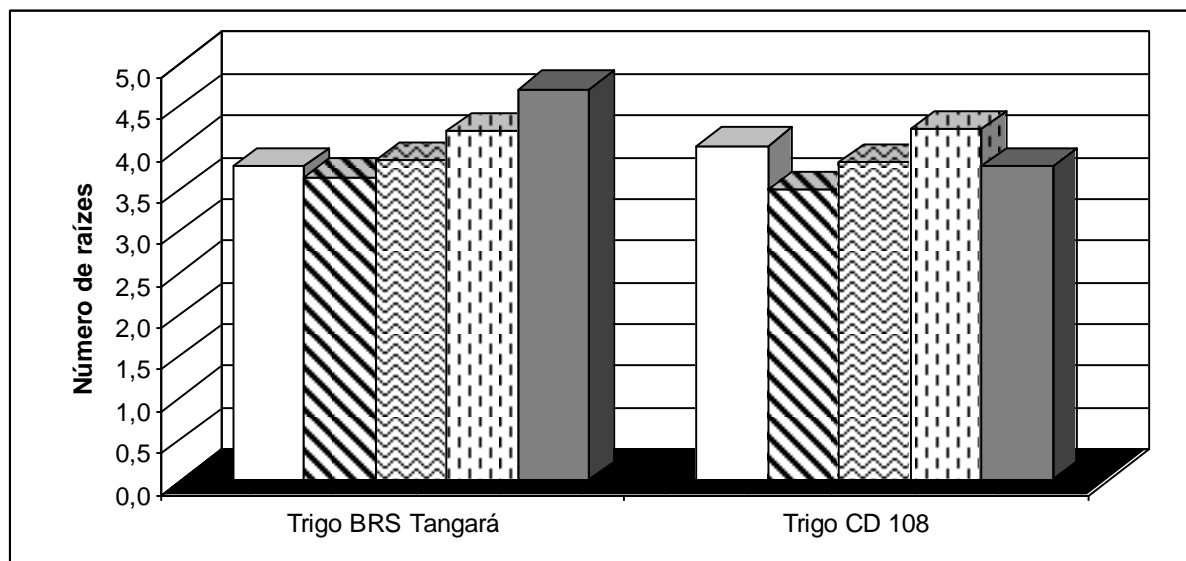


Figura 6 – Número de raízes *in vitro* das variedades de trigo (*Triticum aestivum*) BRS Tangará e CD 108 em função dos tratamentos com palhada de soja (*Glycine max*) nas concentrações: (□) testemunha; (▨) 5%; (▩) 10%; (▤) 15%; e (■) 20%. Médias seguidas de letra indicam diferença estatística a 5% pelo teste de tukey, médias não seguidas de letras indicam não significância pela ANAVA.

Segundo Carvalho *et al.* (1996), estudos de efeitos alelopáticos e a identificação das plantas que os possuem assumem grande importância na determinação de práticas culturais e do manejo mais adequado.

Entretanto, ainda são necessários estudos referentes a formas de extração, tipos de extratores, tempo de extração e doses de aplicação, além da parte das plantas a ser empregada, pois baixo efeito fitotóxico pode ocorrer pelas baixas concentrações dos compostos inibidores presentes nos extratos testados.

De maneira geral, os extratos mostraram efeito positivo no desenvolvimento radicular e parte aérea em plântulas de trigo. Na figura 7, verificou-se a superioridade da variedade BRS Tangará, onde demonstrou alterações sendo o tratamento com a solução positivo, mas não existindo diferença significativa entre as soluções de 5 a 20%.

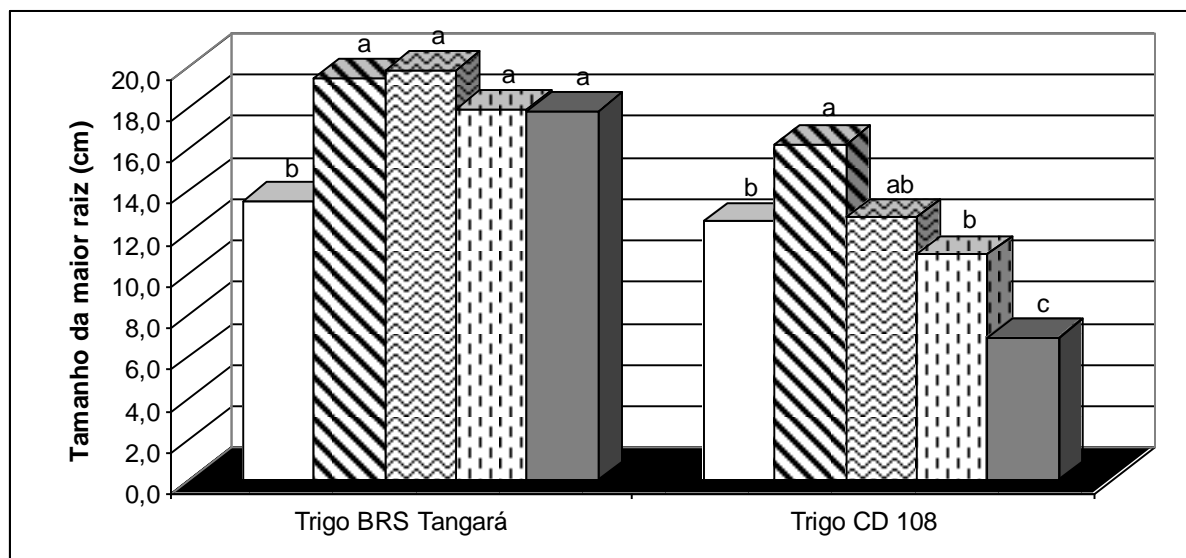


Figura 7 – Tamanho da maior raiz *in vitro* das variedades de trigo (*Triticum aestivum*) BRS Tangará e CD 108 em função dos tratamentos com palhada de soja (*Glycine max*) nas concentrações: (□) testemunha; (▤) 5%; (▥) 10%; (▦) 15%; e (■) 20%. Médias seguidas de letra indicam diferença estatística a 5% pelo teste de tukey, médias não seguidas de letras indicam não significância pela ANAVA.

Na variedade CD 108 essas alterações foram positivas somente em doses menores que 10%, chegando a conclusão que o efeito alelopático deu interferência negativa a este tipo de estudo.

Na figura 8, novamente podemos notar a superioridade da variedade BRS Tangará, onde mesmo sem efeito significativo entre as soluções houve um crescimento de parte aérea a cada aumento da solução, inverso do que aconteceu na variedade CD 108, onde a cada aumento de solução houve uma certa redução no desenvolvimento, chegando até a solução de 20% ser inferior a própria testemunha.

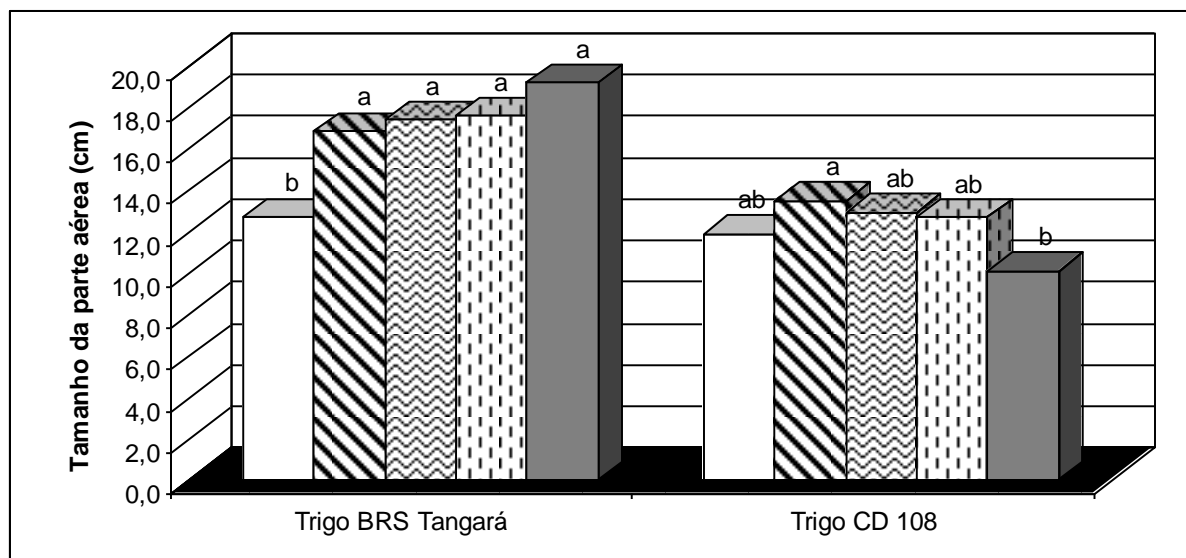


Figura 8 – Desenvolvimento da parte aérea *in vitro* das variedades de trigo (*Triticum aestivum*) BRS Tangará e CD 108 em função dos tratamentos com palhada de soja (*Glycine max*) nas concentrações: (□) testemunha; (▨) 5%; (▩) 10%; (▧) 15%; e (■) 20%. Médias seguidas de letra indicam diferença estatística a 5% pelo teste de tukey, médias não seguidas de letras indicam não significância pela ANAVA.

Portanto, no extrato obtido, é possível que existam várias classes de substâncias químicas que podem agir de diferentes maneiras. Assim, faz-se necessário, no futuro, além de purificar o extrato, realizar análises em espectrofotometria de massa e ressonância magnética, capazes de identificar substâncias em misturas de compostos, o que permitirá determinar a substância que está agindo nessas variáveis.

Conclusões

Nas condições em que se desenvolveu este trabalho, constatou-se a não interferência dos extratos dos diferentes tratamentos testados, sobre a porcentagem de germinação, número de raízes e parte aérea para as duas variedades de milho. Demonstrando efeito positivo sobre comprimento de radículas.

Para as duas variedades de trigo os efeitos alelopáticos não foram verificados sobre porcentagem de germinação e número de raízes. Tendo efeito positivo no desenvolvimento radicial e parte aérea em plântulas de trigo. Porém para a variedade CD 108 essas alterações foram positivas somente em doses de 5 e 10% para comprimento de raízes e a 5% para parte aérea das plântulas tratadas.

Referências

ALMEIDA, F. S. **Efeitos alelopáticos de resíduos vegetais. Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 26, p. 221-236, 1991.

ALMEIDA, F. S. **Alelopatia e as plantas**. Londrina: IAPAR, 1988.

CARVALHO, G.J.; ANDRADE, L.A.B.; GOMIDE, M. & FIGUEIREDO, P.A.M. Potencialidades alelopáticas de folhas verdes mais ponteiro de cana-de-açúcar em diferentes concentrações de matéria seca, na germinação de sementes de alface. **Ciências**, 5:19-24, 1996.

ELAKOVICHT, S. D. Bioassays applied to allelopathic herbaceous vascular hydrophytes. In: INDERJIT, DAKHINI, K. M. N.; FOY, C. L., eds. **Principles and practices in plant ecology**. CRC Press LLC, 1999, p. 45- 56.

FERREIRA, A.G.; AQUILA, M.E.A. Alelopatia: Uma área emergente da ecofisiologia. **Revista Brasileira de Fisiologia Vegetal**, 12:175- 204, 2000.

MAIRESSE, L. A. S. **Avaliação da bioatividade de extratos de espécies vegetais, enquanto excipientes de aleloquímicos**. 2005. 329f. Tese (Doutorado) – Programa de Pós – Graduação em Agronomia, Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, RS, 2005.

MEDEIROS, A. R. M.; CASTRO, L. A. S.; LUCCHESI, A. A. Efeitos alelopáticos de algumas leguminosas e gramíneas sobre a florainvasora. Piracicaba: ESALQ. **Anais...** ESALQ, v. 47, n.1, p.1-10,1990.

MONTEIRO, C. A.; VIEIRA, E. L. Substâncias alelopáticas. In: CASTRO, P. R. C.; SENA, J. O. A.; KLUGE, R. A. **Introdução à fisiologia do desenvolvimento vegetal**. Maringá: EDUEM, 2002. p. 105-122.

PRATES, H.T.; PAES, J.M.V.; PIRES, N.M.; PEREIRA FILHO, I.A.; MAGALHÃES, P.C. Efeito do extrato aquoso de leucena na germinação e no desenvolvimento do milho. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, 35: 909-914, 2000.

PUTNAM, A.R.; DUKE, W.D. Allelopathy in agroecosystems. **Annual Review of Phytopathology**, Palo Alto, v.16, p.431-451, 1978.

RADOSEVICH, S. R.; HOLT, J. S.; GHERSA, C. **Weed ecology: implications for management**. 2 ed. New York: Wiley, 1997. 589p.

RIZZARDI, M. A.; FLECK, N. G.; VIDAL, R. A.; MEROTTO JR, A.; AGOSTINETTO, D. Competição por recursos do solo entre ervas daninhas e culturas. **Ciência Rural**, v. 31, p. 707-714, 2001.

RODRIGUES, L. R. A.; RODRIGUES, T. J. D.; REIS, R. A. **Alelopatia em plantas forrageiras**. Jaboticabal: UNESP/FUNEP, 1992.18 p. Boletim.

SANTOS, H. P.; REIS, E. M. **Rotação de culturas em plantio direto**. Passo Fundo. Embrapa Trigo, 2001. 212 p.

SOUZA FILHO, A.P., RODRIGUES, L.R.A., & RODRIGUES, T.J.D. Efeitos do potencial alelopático de três leguminosas forrageiras sobre três invasoras de pastagens. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, 32: 165-170, 1997.

TUKEY JUNIOR, H.B. Implications of allelopathy in agricultural plant science. **Botanical Review**, Bronx, v.35, p.1-16, 1969.