

**INTERVALOS DE PRÉ-SEMEADURA DA CULTURA DO MILHO (*Zea mays* L.)
APÓS O CULTIVO DO AZEVÉM (*Lolium multiflorum* Lam.), SOBRE A
EMERGÊNCIA E O CRESCIMENTO INICIAL**

Patrícia NOGUEIRA¹, Cristiane SEGATTO², Fernanda Lúcia BORTOLOTTI³, Cristiano
RESCHKE LAJÚS⁴, Gean LOPES DA LUZ⁵

RESUMO - O presente trabalho teve como objetivo indicar o melhor intervalo (em dias) da sementeira da cultura do milho após o cultivo do azevém. O delineamento experimental utilizado foi o de Blocos Completos Casualizados com arranjos em faixas, com quatro repetições. As variáveis respostas estudadas foram: plântulas emergidas; plântulas não emergidas; diâmetro do colmo; comprimento da maior raiz; massa verde e seca da raiz e parte aérea. Os dados foram submetidos à análise de variância e análise de regressão. O intervalo de pré-semeadura de 21 dias da cultura do milho após o cultivo do azevém minimiza os efeitos alelopáticos.

Palavras-chave: Intervalo de pré-semeadura; alelopatia; estabelecimento da cultura.

**PRE-SEEDING OF CORN RANGES (*Zea mays* L.) AFTER RYEGRASS FARMING
(*Lolium multiflorum* Lam.), ON EMERGENCY AND INITIAL GROWTH**

ABSTRACT - This study aimed to indicate the best interval (in days) of corn sowing after ryegrass cultivation. The experimental design was complete blocks design with arrangements on tracks, with four replications. The variables studied answers were emerged seedlings; seedlings not emerged; stem diameter; length of roots; fresh and dry mass of roots and shoots. Data were subjected to analysis of variance and regression analysis. The pre-planting interval of 21 days of corn after ryegrass cultivation minimizes the allelopathic effects.

Keywords: Pre-planting interval; allelopathy; establishment of culture.

¹ Bolsista de Iniciação Científica Artigo 170 da Constituição Estadual, acadêmica do Curso de Agronomia, Área de Ciências Exatas e Ambientais, Universidade Comunitária da Região de Chapecó, Campus de Chapecó - UNOCHAPECÓ - CHAPECÓ/SC - BRASIL, patriciaqbo@unochapeco.edu.br.

² Mestranda do Programa de Pós-graduação em Tecnologia e Gestão da Inovação, Universidade Comunitária da Região de Chapecó, Campus de Chapecó - UNOCHAPECÓ - CHAPECÓ/SC - BRASIL, segattobio@unochapeco.edu.br.

³ Acadêmica do Curso de Agronomia, Área de Ciências Exatas e Ambientais, Universidade Comunitária da Região de Chapecó, Campus de Chapecó - UNOCHAPECÓ - CHAPECÓ/SC - BRASIL, fernanda.bortolotti@unochapeco.edu.br.

⁴ Prof. Dr. Programa de Pós-graduação em Tecnologia e Gestão da Inovação, Universidade Comunitária da Região de Chapecó, Campus de Chapecó - UNOCHAPECÓ - CHAPECÓ/SC - BRASIL, clajus@unochapeco.edu.br.

A alelopatia é um fenômeno que ocorre largamente em comunidade de plantas, é um mecanismo pela qual, determinadas plantas interferem no desenvolvimento de outras. Esse comportamento torna-se importante à medida que esse se torna um fator de manejo de culturas, utilizando plantas que exerçam controle sobre determinadas espécies objetivando seu controle, obtendo assim sistemas de culturas mais produtivos.

Os aleloquímicos podem ser encontrados em todos os órgãos da planta: caules, folhas, raízes, inflorescências e flores, frutos e sementes. Existem diversas rotas de liberação dessas substâncias para o meio ambiente, podendo ser liberadas por lixiviação dos tecidos, em que as toxinas solúveis em água são lixiviados da parte aérea e das raízes; volatilização de compostos aromáticos das folhas, flores, caules e raízes sendo absorvidos por outras plantas; exsudação pelas raízes, em que um grande número de compostos alelopáticos é liberado na rizosfera circundante, influenciando direta ou indiretamente nas interações solo/planta (FERREIRA; ÁQUILA, 2000).

A decomposição do material vegetal leva à perda da integridade da membrana celular, permitindo a liberação direta de uma variedade de compostos capazes de influenciar o desenvolvimento dos microrganismos e das plantas que nele se encontram. Nesse sentido, o efeito alelopático pode pronunciar-se tanto durante o ciclo de cultivo quanto nos cultivos subsequentes. De acordo com Miró et al., (1998) a alelopatia têm atraído grande interesse devido às suas aplicações potenciais na agricultura.

A diminuição do rendimento causado por plantas daninhas ou restos de culturas anteriores pode ser resultado dos efeitos alelopáticos. Uma perspectiva interessante é o desenvolvimento de plantas geneticamente modificadas para serem alelopáticas às plantas daninhas. Para Goldfarb et al., (2009) a palhada que fica sobre o solo atuando como cobertura, tem efeitos benéficos pois libera substâncias no meio que diminuem a germinação e o crescimento e/ou desenvolvimento de plantas daninhas.

A prática da rotação de culturas é bastante conhecida no Sul do Brasil, e possibilita a manutenção de um sistema sustentável, garantindo a eficiência do mesmo, por outro lado, após a semeadura da cultura do milho (*Zea mays* L.) sobre a resteva do azevém (*Lolium*

multiflorum Lam.), a mesma libera substâncias químicas que influenciam na germinação e crescimento inicial das sementes da cultura do milho. A esse fenômeno deu-se o nome de alelopatia e às substâncias responsáveis por essas propriedades, de aleloquímicos. Esses compostos são encontrados distribuídos em concentrações variadas nas diferentes partes da planta, e durante o seu ciclo de vida (FERREIRA; ÁQUILA, 2000).

De acordo com os mesmos autores, esses efeitos alelopáticos são avaliados por substâncias que pertencem a diferentes categorias de compostos secundários. Os recentes avanços na química de produtos naturais têm contribuído para um maior conhecimento desses compostos secundários, os quais podem ser agrupados de diversas classes, entre eles: fenóis, terpenos, alcalóides, taninos, cumarinas, esteróides, flavonóides, poliacetilenos, ácidos graxos, peptídeos, dentre outros. A liberação destes compostos num agrossistema pode ocorrer por volatilização na parte aérea, lixiviação na parte aérea ou subterrânea, decomposição de tecidos vegetais, e por exudação do sistema radicial.

Dessa forma buscou-se compreender os efeitos que diferentes palhadas depositadas sobre o solo, proveniente da rotação de cultura e da semeadura direta proporcionam a cultura subsequente. Esses efeitos podem ser positivos e/ou negativos influenciando na germinação, crescimento inicial e conseqüentemente no rendimento.

A semeadura do milho que é feita, após a cultura do azevém, vem apresentando problemas na emergência e crescimento inicial da respectiva cultura, provavelmente provocado por aleloquímicos que são liberados pelos restos culturais da cultura antecessora. Entretanto, não há intervalos (em dias) definidos para a semeadura do milho, após a colheita do azevém, justificando a realização da presente pesquisa.

Dessa forma este trabalho teve como objetivo Indicar o melhor intervalo (em dias) da semeadura da cultura do milho após o cultivo do azevém.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi realizado no Viveiro Florestal Universitário da UNOCHAPECÓ.

O clima da região é do tipo Cfa na classificação de Köppen, isto significa dizer que é subtropical com chuvas bem distribuídas no verão e com temperatura inferior a 22°C (MOTA, BEIRSDORF; GARCEZ, 1970).

O solo caracteriza como LATOSSOLO Vermelho distroférico típico (EMBRAPA, 2013). Em agosto/2014, foi realizada a amostragem de solo com pá de corte em três pontos aleatórios na área experimental. Em cada ponto foram coletadas subamostras na profundidade de 0-10 cm, conforme instruções do Manual de adubação e de calagem para os estados do Rio Grande do Sul e Santa Catarina (CQFS-RS/SC, 2004).

A análise de solo foi realizada no Laboratório de Solos da Epagri – Chapecó/SC. A correção de solo foi realizada de acordo com as recomendações de adubação e calagem para os estados do Rio Grande do Sul e Santa Catarina (CQFS-RS/SC, 2004).

Os tratamentos fitossanitários foram realizados de acordo com a necessidade da cultura.

Para os tratamentos do experimento (intervalos em dias de pré-semeadura após o cultivo do azevém) foram realizados da seguinte forma:

- * T1 - 0 dia (testemunha): dia da semeadura;
- * T2 - Semeadura aos sete dias após o cultivo do azevém;
- * T3 - Semeadura aos quatorze dias após o cultivo do azevém;
- * T4 - Semeadura aos vinte e um dias após o cultivo do azevém;
- * T5 - Semeadura aos vinte e oito dias após o cultivo do azevém.

O delineamento experimental utilizado foi o de Blocos Completos Casualizados com arranjos em faixas, com quatro repetições.

As variáveis respostas estudadas foram: plântulas emergidas; plântulas não emergidas; diâmetro do colmo; comprimento da maior raiz; massa verde e seca da raiz e parte aérea (estufa com temperatura de 65°C e com circulação forçada de ar, até peso constante).

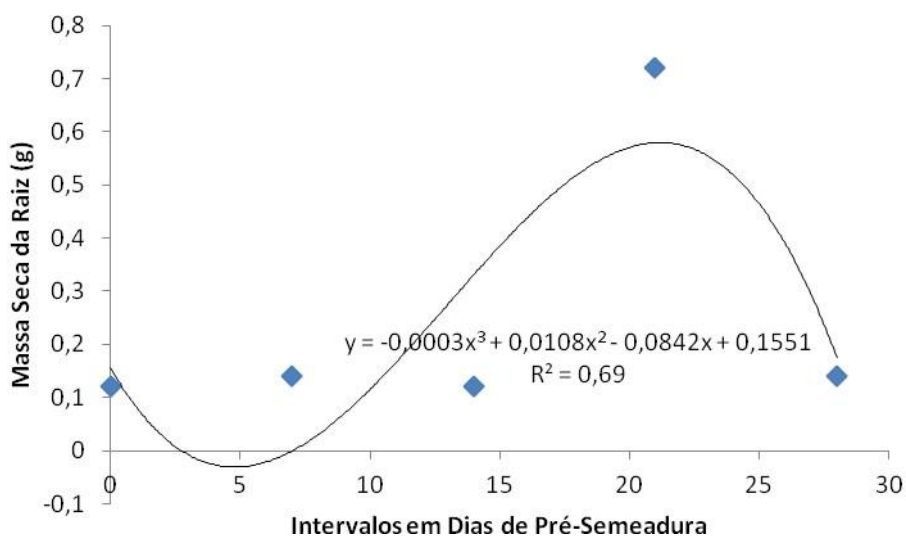
Os dados foram submetidos à análise de variância (ANOVA) e análise de regressão. Para a escolha dos modelos matemáticos foram considerados os resultados da análise de regressão, o coeficiente de determinação (R^2) e criteriosa observação dos dados obtidos.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A análise de variância não revelou efeito significativo ($P > 0,05$) dos intervalos de pré-semeadura da cultura do milho após o cultivo do azevém em relação às variáveis plântulas emergidas; plântulas não emergidas; diâmetro do colmo; comprimento da maior raiz; massa verde da raiz e parte aérea.

A análise de variância revelou efeito significativo ($P \leq 0,05$) dos intervalos de pré-semeadura da cultura do milho após o cultivo do azevém em relação às variáveis massa seca da raiz e parte aérea (Gráficos 01 e 02).

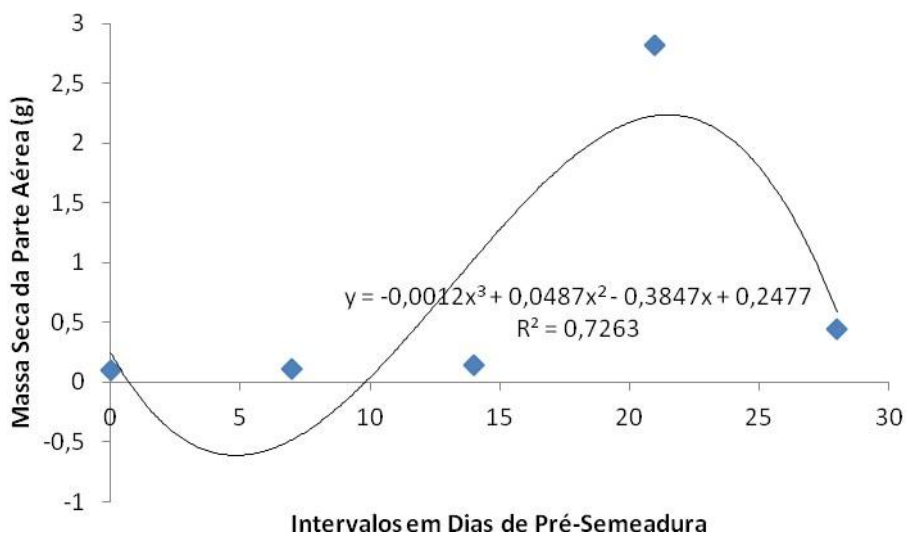
Gráfico 01 – Massa seca da raiz (g) do experimento intervalos de pré-semeadura da cultura do milho (*Zea mays* L.) após o cultivo do azevém (*Lolium multiflorum* Lam.), sobre a emergência e o crescimento inicial (Chapecó/SC – Safra 2013/2014).



Fonte: elaboração dos autores.

Conforme o gráfico 01 pode-se observar que houve uma relação de causa e efeito, ou seja, a variável independente (intervalos em dias de pré-semeadura) influencia em 69% na variável dependente (massa seca da raiz), apresentando um comportamento cúbico.

Gráfico 02 – Massa seca da parte aérea (g) do experimento intervalos de pré-semearura da cultura do milho (*Zea mays* L.) após o cultivo do azevém (*Lolium multiflorum* Lam.), sobre a emergência e o crescimento inicial (Chapecó/SC – Safra 2013/2014).



Fonte: elaboração dos autores.

De acordo com o gráfico 02 é possível verificar um comportamento cúbico, evidenciando uma relação de causa e efeito da variável independente (intervalos em dias de pré-semearura) sobre a variável dependente (massa seca da parte aérea).

Isto se deve ao fato de que quanto mais próxima à prática da dessecação for realizada da semeadura, menor será a quantidade de compostos alelopáticos, de substâncias inibidoras do crescimento presentes na cobertura vegetal, o que está diretamente ligado à proporção da ação alelopática dos mesmos.

Diversas classes de substâncias naturais oriundas do metabólito secundário, como, taninos, glicosídeos, cianogênios, alcaloides, sesquiterpenos, flavonoides e ácidos fenólicos possuem atividade alelopática. Em geral, a ação das substâncias aleloquímicas não é muito específica, podendo uma mesma substância desempenhar várias funções, dependendo de sua concentração e composição química. Os compostos alelopáticos podem afetar processos, tais como a germinação das sementes e o crescimento das plântulas, a assimilação de nutrientes, fotossíntese, respiração, síntese de proteínas, atividade de várias enzimas e a perda de nutrientes pelos efeitos na permeabilidade da membrana celular,

sendo alguns efeitos mais importantes do que outros e o centro de ação destas se localiza na membrana plasmática provocando interrupção da maioria dos processos que estão conectados, interligados e interdependentes, entre estes a respiração e absorção de água (FLOSS, 2011).

Segundo Correia et al. (2005 apud MORAES et al., 2010) os aleloquímicos presentes nas plantas de cobertura de solo são solúveis em água, e são liberados no ambiente pelos processos de volatilização, exudação radicular, lixiviação e decomposição de tecidos de plantas.

Alguns autores relatam que as substâncias alelopáticas são encontradas distribuídas em concentrações variadas em diferentes partes da planta e durante seu ciclo de vida (periodicidade). Quando essas substâncias são liberadas em quantidades suficientes causam inibição ou estimulação (dependendo da concentração) da germinação, crescimento e/ou desenvolvimento de plantas já estabelecidas e, ainda, no desenvolvimento de microorganismos. O efeito alelopático é mais drástico sobre o crescimento do que sobre a germinação. A inibição ou estímulo resulta da interferência isolada ou coletiva nos processos fisiológicos, sendo por isso, considerados como um recurso para o desenvolvimento de pesticidas naturais (TAIZ; ZEIGER, 2013).

Para os mesmos autores a técnica da semeadura direta pode inibir ou estimular o crescimento da cultura seguinte e o grau de inibição do crescimento de uma planta sobre a outra é promovido por fitotoxinas liberadas pela cultura durante o seu crescimento ou pela decomposição da cultura ou resíduos de plantas daninhas deixadas no campo. A maioria dessas substâncias provém do metabolismo secundário, sendo atribuída a estas a função de defesa e/ou proteção, pois durante o processo de evolução destas plantas estas substâncias representaram alguma vantagem contra a ação de micro-organismos, vírus, insetos e outros patógenos ou predadores, seja inibindo a ação destes ou estimulando o crescimento e desenvolvimento das plantas (FLOSS, 2011).

Conforme Taiz e Zeiger (2013) as substâncias alelopáticas podem afetar o vigor vegetativo de plantas. Este efeito pode influenciar em maior ou menor grau a competição entre espécies e interferir na regeneração natural ou crescimento de espécies introduzidas numa dada área, influenciando na constituição dos ecossistemas naturais. Assim, a sucessão

vegetativa de uma determinada área pode estar condicionada às plantas pré-existentes e aos aleloquímicos liberados ao meio.

Tokura e Nóbrega (2005) fizeram vários estudos avaliando o efeito alelopático de algumas plantas sobre outras. Em um deles estudaram o potencial alelopático de extratos aquosos de plantas de trigo, aveia preta, milheto (*Pennisetum americanum* L. Reeke) e nabo forrageiro sobre a germinação de sementes de milho. Onde observaram que os extratos testados apresentaram efeito alelopático em plântulas de milho, sendo que, quanto maior a concentração dos extratos, maior foi o efeito, o que provavelmente está relacionado, à presença em maior quantidade, de substâncias inibidoras ou retardadoras do crescimento. Os autores concluíram que a presença dos extratos não interferiu na germinação das sementes, no entanto, afetou o crescimento da radícula, parte aérea e massa seca das plântulas.

Já outros autores, como Nery et al. (2013), verificaram resultado oposto avaliando o efeito alelopático de diferentes concentrações de extratos de nabo forrageiro sobre a germinação de sementes da própria espécie e de sementes de alface, e constataram que o extrato das folhas, caules e raízes de nabo forrageiro possuem efeito alelopático, o que provoca inibição da germinação de sementes de alface. Contudo, o extrato não provoca redução na germinação de sementes da própria espécie, independente das concentrações. Ou seja, a sensibilidade aos compostos alelopáticos vai variar de cultura para cultura.

Moraes et al. (2010) evidenciaram que as culturas nabo-forrageiro e canola proporcionam, em geral, maior redução no crescimento de plantas daninhas. A presença de palha na superfície do solo reduz o crescimento da planta daninha, comparativamente à incorporação, sendo necessários ao menos 6 t.ha⁻¹ de palha. A incorporação da palha das culturas de coberturas, em geral, estimula o crescimento de plantas daninhas.

Ducca e Zonetti (2008) avaliaram o efeito alelopático da aveia preta, sobre a germinação e desenvolvimento da soja (*Glycine max* (L.) Merrill), onde observaram que a aveia preta não influenciou significativamente a porcentagem de sementes germinadas, porém houve um atraso no processo germinativo. Além disso, os extratos com folhas de aveia com 30 dias de idade garantiram menor desenvolvimento das plântulas, e os extratos com 60 dias houve maior crescimento da raiz e da parte aérea, não apresentando efeito

inibitório. O extrato de aveia preta em estágio inicial de desenvolvimento (30 dias) afetou negativamente o crescimento e/ou desenvolvimento das plântulas de soja.

Segundo Spiassi et al. (2011), no SSD é comum o cultivo de uma cultura principal sobre os restos de palhada do cultivo anterior, onde a palhada que permanece no solo pode exercer influência positiva ou negativa sobre a cultura principal a partir da liberação de compostos orgânicos que exercem efeitos alelopáticos sobre as plantas da cultura subsequente. Baseados nestes fatores, os autores estudaram a alelopatia das palhadas do nabo (*Brassica rapa* L.), aveia (*Avena sativa* L.) e canola, sobre o crescimento inicial de milho, onde verificaram que a canola obteve efeito alelopático positivo.

Nóbrega et al. (2009) estudaram o potencial alelopático de aveia-preta, nabo forrageiro, ervilhaca (*Vicia sativa* L.), azevém e consórcio (AP+ER+NF) na germinação de sementes e crescimento de plântulas de soja, onde observaram a redução na emergência de plântulas de soja sob consórcio, azevém e aveia-preta. O índice de velocidade de emergência, a porcentagem de emergência em areia e a massa fresca de hipocótilo foram afetados negativamente pelas plantas de cobertura.

Em função dos trabalhos discutidos até o momento torna-se necessário relacioná-los com as práticas de manejo que favoreçam o estabelecimento precoce de plantas cultivadas em relação às plantas daninhas, em consequência, na redução do uso de herbicidas. A redução do intervalo entre a dessecação das coberturas de inverno e a semeadura do milho é um dos manejos que podem reduzir a ocorrência de plantas daninhas estivais, devido ao atraso de estabelecimento das plantas daninhas (BALBINOT JÚNIOR et al., 2007).

O herbicida glifosato pertence à classe dos derivados do aminoácido glicina (MOURA, 2009).

Após sua absorção pela cutícula, ele atua dificultando o crescimento da planta, interferindo na produção de aminoácidos essenciais e promovendo danos à integridade das membranas celulares. O glifosato estimula a síntese do hormônio etileno, este por sua vez, estimula a síntese de enzimas de degradação de fosfolipídeos, diminuindo a estabilidade das membranas celulares. Essas coberturas são dessecadas antes da semeadura das culturas de verão para facilitar a semeadura e eliminar plantas daninhas. A época ideal de aplicação dos herbicidas dessecantes é no florescimento das coberturas verdes, quando essas

apresentam maior quantidade de massa verde e seca. Em geral a dessecação é realizada de 7 a 10 dias antes da semeadura, mas a época ideal da dessecação não é bem definida. Alguns agricultores fazem a aplicação sequencial dos herbicidas, parte distante da semeadura e parte no dia dessa operação, com bons resultados tanto no sentido de facilitar a semeadura como no controle das plantas daninhas. O controle das coberturas verdes antes da semeadura das culturas de verão é comumente chamada de aplicação de manejo (ALMEIDA, 1981) ou dessecação em pré-semeadura e é realizada com herbicidas de ação total, entre os quais o glifosato tem sido utilizado com excelentes resultados de controle.

Neste sentido Silva et al., (2012) realizaram um experimento com o objetivo de avaliar os danos às membranas celulares de folhas de plantas de nabo forrageiro causadas pelo herbicida glifosato por meio de avaliações da taxa de liberação de eletrólitos (TLE). Os tratamentos consistiram em 7 doses do herbicida, sendo: 0, 150, 300, 450, 600, 750 e 900 g i.a.ha⁻¹ do equivalente ácido do herbicida glifosato. As plantas foram pulverizadas com o herbicida 30 dias após emergência. As avaliações foram realizadas às 48, 72, 96 e 120 horas após a aplicação, em que, discos foliares de folhas completamente expandidas foram coletados, para determinação da taxa de liberação de eletrólitos. A TLE foi maior às 48 e 120 horas após aplicação e a dose mais significativa foi a de 900 g i.a.ha⁻¹. As plantas de nabo forrageiro demonstraram sensibilidade ao herbicida, demonstrado pelo aumento dos danos às membranas celulares, e sintomas como clorose e necrose.

Veiga et al., (2011) relatam que é possível realizar a dessecação do azevém pastejado próximo à semeadura de feijão, soja e milho, a fim de ter o solo com alta cobertura com palha e maior ressemeadura de azevém, melhorando a formação da pastagem após a colheita das culturas estivais em sistema integração lavoura-pecuária. Intervalos de 0 a 31 dias entre a dessecação de pastagem de azevém à semeadura de feijão, soja e milho não interferiram no desempenho produtivo das culturas estivais em plantio direto.

CONCLUSÃO

Nas condições em que o experimento foi conduzido pode-se concluir que o intervalo de pré-semeadura de 21 dias da cultura do milho após o cultivo do azevém minimiza os efeitos alelopáticos influenciando positivamente no estabelecimento da cultura.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALMEIDA, F. S. de. et al., Efeitos alelopáticos de resíduos vegetais. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**. Brasília, v.26, n.2, p.221-236, Fev. 1991.

BALBINOT JÚNIOR, A. A. et al. Intervalos de tempo entre a dessecação de pastagem de azevém e a semeadura de feijão, soja e milho. **Scientia Agraria**, Curitiba, v.12, n.2, p.089-096, Mar/Abr. 2011.

DUCCA, F.; ZONETTI, P. da C. Efeito alelopático do extrao aquoso da aveia preta (*Avena strigosa* Schreb) na germinação e desenvolvimento de soja (*Glycine max* L. Merrill). **Revista em Agronegócios e Meio Ambiente**. Maringá, v.1, n.1, p. 101-109, 2008.

EMBRAPA. **Sistema Brasileiro de Classificação de Solos**. 3 ed. Rio de Janeiro: Embrapa Solos, 2013.

FERREIRA, A. G.; ÁQUILA, M. E. A. Alelopatia: uma área emergente da ecofisiologia. **Revista Brasileira de Fisiologia Vegetal**, v.12, p.175-204, 2000. Edição especial.

FLOSS, E. L. **Fisiologia das plantas cultivadas**: o estudo do que esta por trás do que se vê. 5. ed. Passo Fundo: UPF, 2011.

GOLDFARB, M.; PIMENTEL, L. W.; PIMENTEL, N. W. Alelopatia: relações nos agroecossistemas. **Revista Tecnologia & Ciência Agropecuária**. João Pessoa, v.3, n.1, p.23-28, 2009. Disponível em: <http://www.emepa.org.br/revista/volumes/tca_v3_n1_fev/tca05_alelopatia.pdf>. Acesso em: 15 maio 2013.

MIRÓ, C. P.; FERREIRA, A. G.; AQUILA, M. E. Alelopatia de frutas de erva-mate (*Ilex paraguariensis*) no desenvolvimento do milho. **Revista Brasileira de Pesquisa Agropecuária**. Brasília, v.33, n.8, p. 1261-1270, 1998. Disponível em: <<http://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/47069/1/ALELOPATIA-DE-FRUTOS-DE-ERVA-MATE.pdf>>. Acesso em: 12 maio 2013.

MORAES, P. V. D. et al. Efeito alelopático de plantas de cobertura, na superfície ou incorporadas ao solo, no controle de picão-preto. **Revista da FZVA**. Uruguaiana, v.17, n.1, 2010.

MOTA, F. S.; BEIRSDORF, M. I. C.; GARCEZ, J. R. B. **Zoneamento agroclimático do Rio Grande do Sul e Santa Catarina**. Porto Alegre: Ministério da Agricultura, Departamento Nacional de Pesquisa Agropecuária do Sul, 1970.

MOURA, E. E. da S. **Determinação da toxicidade aguda e caracterização do risco ambiental do herbicida Roundup (glifosato) sobre três espécies de peixes**. 2009. 45f. Dissertação (Mestrado em Bioecologia Aquática) – Centro de Biociências, Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, 2009.

NERY, M. C. et al. Potencial alelopático de *Raphanus sativus* L. var. *oleiferus*. **Informativo Abrates**, v. 23, n.1, 2013.

NÓBREGA, L. H. P. et al. Germinação de sementes e crescimento de plântulas de soja (*Glycine max* L. Merrill) sob cobertura vegetal L. Merrill) sob cobertura vegetal. **Acta Scientiarum Agronomy**. Maringá, v.31, n.3, p.461-465, 2009.

SILVA, F. B. et al. Efeito do glifosato na taxa de liberação de eletrólitos em plantas de nabo forrageiro. In: I Congresso de Pesquisa e Pós-Graduação do Câmpus Rio Verde do IFGoiano. **Anais...** Goiás, 2012.

SOCIEDADE BRASILEIRA DE CIÊNCIA DO SOLO. **Manual de adubação e calagem para os Estados do Rio Grande do Sul e de Santa Catarina**. Comissão de Química e Fertilidade do Solo. Porto Alegre, 2004.

SPIASSI, A. et al. Alelopatia de palhadas de coberturas de inverno sobre o crescimento inicial de milho. **Semina: Ciências Agrárias**, Londrina, v.32, n.2, p. 577-582, abr/jun. 2011.

TAIZ, L.; ZEIGER, E. **Fisiologia Vegetal**. 5. ed. Porto Alegre: Artmed, 2013.

TOKURA, L. K.; NOBREGA, L. H. P. Potencial alelopático de cultivos de cobertura vegetal no desenvolvimento de plântulas de milho. **Acta Scientiarum Agronomy**. Maringá, v.27, n.2, p.287-292, Abr/Jun, 2005.

VEIGA, Milton da *et al.* Intervalos de tempo entre a dessecação de pastagem de azevém e a semeadura do feijão, soja e milho. **Scientia Agraria**, Curitiba, v.12, n.2, p.089-096, Mar/Apr. 2011.