II Congresso Internacional das Ciências Agrárias COINTER - PDVAgro 2017

DIFERENTES PERÍODOS DE DECOMPOSIÇÃO E PROPORÇÕES DE FOLHAS SECAS DE MULUNGU SOBRE O DESENVOLVIMENTO INICIAL DE PLÂNTULAS DE FEIJÃO CAUPI

Apresentação: Comunicação Oral

Joyce Naiara da Silva¹; Larissa de Sá Gomes Leal²; Ana Karlla Penna Rocha³, Andressa dos Santos Freire⁴, Monalisa Alves Diniz da Silva Camargo Pinto⁵

Resumo

O êxito entre o consórcio de espécies nativas da caatinga com espécies cultivadas no semiárido depende, dentre outros fatores, de estudos sobre a interação entre as mesmas. Objetivou-se identificar uma possível influência alelopática das folhas secas, em processo de decomposição, da espécie nativa *Erythrina velutina* Willd, no desenvolvimento inicial de plântulas de feijão caupi, cv. BRS Potengi. As folhas da espécie florestal foram coletadas pela manhã, em seguida secas a 60 °C por 24 horas em estufa, sendo posteriormente armazenadas em sacos de papel kraft, à temperatura ambiente até o momento da instalação dos experimentos. As folhas secas foram esmagadas manualmente e misturadas com areia, adotando-se a seguinte proporção de areia e folhas secas: 1:0; 1:1/2; 1:1 e 1:2 (v:v). As folhas presentes em cada mistura ficaram decompondo por um período de zero; 15; 30; 45 e 60 dias para posterior semeadura das sementes de feijão caupi, cv. BRS Potengi. As variáveis analisadas foram porcentagem de emergência (PE), índice de velocidade de emergência (IVE), tempo médio de emergência (TME), comprimento da parte aérea (CPA) e do sistema radicular (CSR), massa seca da parte aérea (MSPA), do sistema radicular (MSSR) e total (MST). O delineamento utilizado foi o inteiramente casualizado em esquema fatorial 4x5. Quando avaliados os parâmetros de germinação observou-se que as folhas secas de mulungu proporcionaram um efeito foi benéfico, o mesmo ocorreu para os parâmetros de crescimento. Conclui-se que é possível adotar o sistema agroflorestal com o consórcio da espécie nativa mulungu e a espécie cultivada feijão caupi, cv. BRS Potengi.

¹ Graduanda em Engenharia Agrônoma, UFRPE – UAST, joicenaiaara@hotmail.com

² Graduanda em Engenharia Agrônoma, UFRPE – UAST, larissa.leal04@hotmail.com

³ Graduanda em Engenharia Agrônoma, UFRPE – UAST, karllapenna@hotmail.com

⁴ Graduanda em Engenharia Agrônoma, UFRPE – UAST, andressa-freire@outlook.com

⁵ Professora Drª Associado I, UFRPE – UAST, monallyysa@yahoo.com.br

Palavras-Chave: Consórcio, efeito alelopático, espécie nativa.

Introdução

A caatinga ocupa uma área de 800.000 km² do território brasileiro, cerca de 70% do Nordeste. Possui um clima semiárido, com uma vegetação predominantemente lenhosa, com presença de espinhos. Muitas plantas possuem ramificação baixa, raízes tuberosas (xilopódios), que armazenam água, a exemplo do umbuzeiro (*Spondias tuberosa*) (BARREIRO & CASTRO, 2010).

Segundo BARREIRO & CASTRO (2010), já foi desmatada cerca da metade da vegetação nativa da caatinga, afetando diretamente a biodiversidade e os recursos hídricos desse bioma, além da desertificação e salinização do solo serem grandes ameaças. Diante desses problemas ainda são poucos os incentivos do uso sustentável da biodiversidade e menos de 1% da caatinga está protegida por unidades de conservação. Diversas são as formas de utilização da vegetação, sendo a retirada de madeira a principal causa da diminuição da cobertura vegetal, que vem sendo substituída pela pecuária e agricultura.

A utilização de sistemas consorciados de florestas com culturas agrícolas ou pastagens aumenta a produtividade do local e minimiza a erosão do solo e outros impactos negativos ao meio ambiente. Visto isso é de grande importância o estudo do potencial alelopático das espécies florestais e agrícolas que compõem um sistema agroflorestal para a escolha apropriada das espécies para compor esse sistema (RIZVI et al., 1992), já que a serrapilheira presente no solo pode apresentar influência sobre a cultura principal por meio da liberação de compostos orgânicos, que podem exercer alelopátia sobre as plantas (SPIASSI et al., 2011).

Dentre as espécies arbóreas utilizadas para a recuperação de áreas degradadas, as leguminosas têm se destacado, o motivo disso é que elas possuem sistema radicular profundo, crescimento rápido, tolerância à acidez do solo e ao estresse térmico (FRANCO et al., 1992). O mulungu (*Erythrina velutina* Willd.) pertencente à família Fabaceae, é uma árvore de grande resistência à seca, apresentando rusticidade e rápido crescimento (LORENZI; MATOS, 2002).

Diante disso este trabalho teve como objetivo avaliar o potencial alelopático de folhas secas em decomposição do mulungu sobre o desenvolvimento inicial de feijão caupi (*Vigna unguiculata* L.), cv. BRS Potengi, com o propósito de gerar informações quanto a adoção de um sistema agroflorestal com a espécie nativa e de cultivo.

Fundamentação Teórica

O bioma Caatinga, é caracterizado por épocas do ano submetidas à deficiência hídrica, devido à baixa pluviosidade, má distribuição das chuvas, elevada taxa de evapotranspiração e baixa

capacidade de retenção de água dos solos, em geral rasos e pedregosos (LIMA, 1989). Estas condições de estresse levam as plantas a produzirem compostos secundários, assim apresentando um potencial alelopático.

O mulungu (*Erythrina velutina* Willd.) é uma Fabaceae de porte arbóreo, atingindo alturas de 8 m a 12 m, com características de planta decídua e heliófila (LORENZI, 2002). Sua ocorrência estende-se desde o Estado do Ceará até o de São Paulo, sendo muito comum em várzeas úmidas e margens de rios da Caatinga (SILVA JÚNIOR, 2005). Caracteriza-se por sua rusticidade e resistência à seca e, devido à sua capacidade de fixar nitrogênio, é muito utilizada na recuperação de áreas degradadas (MELO & CUNHA, 2008; NUNES et al., 2008; MATHEUS & LOPES, 2009). Dentre os compostos com atividade alelopática, as folhas do mulungu (*Erythrina mulungu* MART. Ex BENTH.) possuem saponinas, fenóis, taninos, flavonoides, alcaloides e cumarinas (BONA, 2009).

Para FERREIRA & ÁQUILA (2000), a resistência ou tolerância a esses compostos químicos irão variar de espécie para espécie, já que algumas são mais sensíveis que outras como a alfaca. Dentre as etapas fenológicas da planta, a germinação da semente e o crescimento inicial das plântulas são as mais atingidas, conseqüentemente, a planta sofrerá alguns efeitos fisiológicos (PEDROL et al., 2006). Esses metabólitos podem interferir nas funções vitais da respiração, fotossíntese, divisão celular, nutrição e reprodução, tornando assim inviável o desenvolvimento da espécie intolerante a essas substâncias (AIRES, 2007).

Metodologia

O experimento foi conduzido na UFRPE/Unidade Acadêmica de Serra Talhada, município de Serra Talhada-PE. Foram utilizadas folhas secas da espécie nativa mulungu (*Erythrina velutina* Willd), e a espécie cultivada observada quanto ao efeito alelopático foi o feijão caupi, cv. BRS Potengi.

As folhas da espécie florestal foram coletadas no período da manhã no município de Santa Cruz da Baixa Verde – PE no mês abril, posteriormente secas a 60°C por 24 horas em estufa, em seguida armazenadas em sacos de papel kraft, à temperatura ambiente até o momento de instalação dos experimentos. As folhas secas foram picadas manualmente e misturadas com areia, previamente esterilizada (200°C por duas horas), adotando-se a seguinte proporção para a mistura de areia e folhas secas: 1:0; 1:1/2; 1:1 e 1:2 (v:v). As folhas presentes em cada mistura ficaram decompondo por um período de zero; 15; 30; 45 e 60 dias, para posterior semeadura das sementes das espécies cultivadas, utilizando bandejas de isopor de 128 células. A irrigação foi feita diariamente com água potável.

As avaliações foram realizadas diariamente após a semeadura, sendo avaliadas a porcentagem de emergência (PE), considerando as plântulas normais, índice de velocidade de emergência (IVE) conforme Maguire (1962) e tempo médio de emergência (TME) segundo Labouriau (1983). Posteriormente as plântulas normais de cada parcela foram utilizadas para avaliar o comprimento da parte aérea (CPA); comprimento do sistema radicular (CSR); massa seca da parte aérea (MSPA); massa seca do sistema radicular (MSR) e massa seca total (MST). A massa seca foi obtida através da secagem em estufa regulada a 80 °C por 24 horas, conforme recomendações de Nakagawa (1999). Após a secagem se procedeu com a pesagem da parte aérea e do sistema radicular.

Foi adotado o delineamento inteiramente casualizado em esquema fatorial 4x5, ou seja, quatro proporções de areia e folhas secas e cinco períodos de decomposição, com cinco repetições de 20 sementes por tratamento. As médias obtidas foram comparadas ao teste de Tukey a 5% de probabilidade utilizando o programa estatístico Assistat.

Resultados e Discussão

De acordo com a análise da variância, verifica-se interação significativa entre os períodos de decomposição e as proporções de folhas secas de mulungu, apenas para o tempo médio de emergência, e as massas secas do sistema radicular e total (Tabela 1), para as demais variáveis cuja interação não foi significada foi avaliado cada fator isoladamente.

Tabela 1. Resumo da análise de variância das médias dos parâmetros de avaliação sobre o desenvolvimento inicial de plântulas de feijão caupi, cv. BRS Potengi, submetidas a diferentes proporções e períodos de decomposição de folhas secas de mulungu (*Erythrina velutina* Willd). Fonte: Própria

Fonte de variação	GL	Quadrado Médio							
		PE	TME	IVE	CPA	CSR	MSPA	MSSR	MST
D	4	430 ^{ns}	0,07 ^{ns}	0,07 ^{ns}	56,27**	202,5* *	1,49**	0,006 ^{ns}	2,14* *
P	3	332,7 ^{ns}	0,03 ^{ns}	0,53 ^{ns}	1,37 ^{ns}	121,5* *	0,21 ^{ns}	0,04 ^{ns}	1,24 ^{ns}
D x P	12	242,7 ^{ns}	0,23*	0,34 ^{ns}	1,03 ^{ns}	5,39 ^{ns}	0,14 ^{ns}	0,08**	1,19*
Tratamento	19	296,3 ^{ns}	0,03 ^{ns}	0,31 ^{ns}	12,71**	65,2**	0,44**	0,06**	1,39* *
Resíduo	80	200,25	0,07	0,24	1,19	9,8	0,11	0,02	0,53
CV (%)		17,91	21,53	18,49	12,58	22,23	25,25	10,01	27,03

^{ns}, **, * respectivamente, não significativo e significativo a 1% e 5% de probabilidade pelo teste F. Legenda: PE- Porcentagem de emergência (%); TME – Tempo médio de emergência (dias); IVE – Índice de velocidade de emergência; CPA – Comprimento da parte aérea (cm); CSR – Comprimento do sistema radicular (cm); MSPA – Massa

seca da parte aérea (g); MSSR – Massa seca do sistema radicular (g); MST – Massa seca total (g); D – Decomposição; P – Proporção.

Da mesma forma que a interação entre os diferentes períodos de decomposição e as diferentes proporções de folhas secas de mulungu para a porcentagem de emergência e o índice de velocidade de emergência para as plântulas de feijão caupi não foi significativa (Tabela 1), o mesmo ocorreu para cada fator, conforme a tabela 2. Embora não tenha ocorrido diferença estatística para os períodos de decomposição, pode-se observar que o período de decomposição de zero dias propiciou uma maior emergência, enquanto que o período de 45 dias possibilitou uma menor, havendo uma redução de 11,5%. BRITO et al. (2015b) utilizando substratos de folhas secas de mulungu nas proporções de 1:1; 1:2; 1:3 e 1:5 (areia:folhas secas) observaram que as diferentes proporções do substrato não apresentaram efeito inibitório sobre o desenvolvimento inicial de plântulas de feijão-fava, de acordo com os resultados para as variáveis PE, IVE, CVE, TME, CPA, CSR, DC (diâmetro do coleto) e MSSR, cujos valores obtidos não diferiram estatisticamente entre os tratamentos. O mesmo resultado foi encontrado utilizando extrato aquoso de folhas verdes de mulungu, que independentemente da concentração, não influenciou a emergência e tão pouco o crescimento inicial das plântulas de feijão-fava, cuja média de emergência de plântulas foi em torno de 96% (BRITO et al., 2015a).

Tabela 2. Efeito dos diferentes períodos de decomposição e diferentes proporções de folhas secas de mulungu (*Erythrina velutina* Willd.), incorporadas à areia, sobre o porcentual de emergência – PE e o índice de velocidade de emergência – IVE de plântulas de feijão caupi, cv. BRS Potengi. Fonte: Própria.

	PE	IVE
Decomposição (dias)		
Zero	85,5 a	2,715 a
15	81,5 a	2,722 a
30	78,5 a	2,676 a
45	74,0 a	2,584 a
60	75,5 a	2,635 a
Proporções (v/v)		
1:0	78,6 a	2,783 a
1:1/2	81,4 a	2,689 a
1:1	82,0 a	2,738 a
1:2	74,0 a	2,456 a

Médias seguidas pela mesma letra minúscula nas colunas não diferem entre si pelo teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade.

A interação entre os diferentes períodos de decomposição e as proporções de folhas secas de mulungu foi significativa para o tempo médio de emergência (Tabela 3), embora não tenha ocorrido

diferença significativa em relação aos períodos de decomposição para cada proporção de folhas secas de mulungu, independente do aumento das proporções.

Tabela 3. Interação dos diferentes períodos de decomposição com as proporções de folhas secas de mulungu (*Erythrina velutina* Willd.), incorporadas à areia, sobre o tempo médio de emergência – TME de plântulas de feijão caupi, cv. bRS Potengi. Fonte: Própria.

TME				
Decomposição (dias)	Proporção (v/v)			
	1:0	1:1/2	1:1	1:2
0	1,321 Aa	1,331 Aa	1,293 Aa	1,386 Aa
15	1,197 Aa	1,207 Aa	1,402 Aa	1,225 Aa
30	1,126 Aa	1,205 Aa	1,197 Aa	1,195 Aa
45	1,261 Aa	1,181 Aa	1,189 Aa	1,178 Aa
60	1,168 Aa	1,194 Aa	1,367 Aa	1,139 Aa
CV(%)	21,57			

Médias seguidas de mesma letra maiúscula na coluna e minúscula na linha, não diferem significativamente entre si, em nível de 5% de probabilidade.

Para o comprimento da parte aérea, do sistema radicular e da massa seca da parte aérea (Tabela 4) a interação entre os diferentes períodos de decomposição e as diferentes proporções de folhas secas de mulungu não foi significativa, mas quando avaliado cada fator individualmente, observasse que para as três variáveis houve diferença significativa entre os períodos de decomposição. Para o comprimento da parte aérea, o período de 15 dias foi o que proporcionou o maior resultado (12,25 cm), enquanto que na mistura areia e folhas secas de mulungu sem nenhum período de decomposição (zero dias), o comprimento reduziu quase 36%. Para o comprimento do sistema radicular, os períodos de decomposição de 45 e 60 dias foram os que resultaram nos maiores comprimentos, 17,01 e 16,08 cm, respectivamente. Em trabalho realizado por FERREIRA & ÁQUILA (2000), a incorporação de frutos de *Ilex paraguariensis* (erveira ou erva-mate) ao solo proporcionou efeitos significativos em vários parâmetros de crescimento do milho, mesmo após 60 dias de incorporação do material no solo. Para a massa seca da parte aérea, o período de decomposição de zero dias foi o que possibilitou em maior acúmulo de massa seca. Quando avaliados os efeitos das proporções de folhas secas de mulungu, observa-se que para o comprimento

e a massa seca da parte aérea não houve diferença estatística entre as diferentes proporções, já para o comprimento do sistema radicular, as proporções 1:1/2; 1:1 e 1:2 propiciaram maior comprimento; segundo FERREIRA & ÁQUILA (2000) a incorporação de restos de algumas culturas pode gerar funções alelopáticas devido aos compostos químicos liberados, em baixas quantidades pode haver uma disponibilização de nutrientes, porém quando maiores pode haver efeito alelopático.

Tabela 4. Efeito dos diferentes períodos de decomposição e diferentes proporções de folhas secas de mulungu (*Erythrina velutina* Willd.), incorporadas à areia, sobre o comprimento da parte aérea – CPA; comprimento do sistema radicular – CSR e amassa seca da parte aérea – MSPA de plântulas de feijão caupi, cv. BRS Potengi. Fonte: Própria.

	CPA (cm)	CSR	MSPA
Decomposição (dias)			
Zero	7,92 d	9,06 c	1,77 a
15	12,25 a	12,90 b	1,22 bc
30	10,34 b	15,21 ab	1,18 bc
45	9,38 bc	17,01 a	1,08 c
60	8,65 cd	16,08 a	1,41 b
Proporções (v/v)			
1:0	9,86 a	10,97 b	1,42 a
1:1/2	9,89 a	15,55 a	1,33 a
1:1	9,71 a	15,74 a	1,37 a
1:2	9,38 a	13,95 a	1,20 a

Médias seguidas pela mesma letra minúscula nas colunas não diferem entre si pelo teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade.

Quando avaliada a interação entre os dois fatores (períodos de decomposição e proporção de folhas secas de mulungu) para a massa seca do sistema radicular (Tabela 5), verifica-se que quando avaliado o efeito dos períodos de decomposição para cada proporção, não houve diferença estatística para as proporções 1:1 e 1:2, já na proporção 1:1/2 o período de 60 dias resultou em um menor acúmulo de massa seca. Para as proporções de folhas secas de mulungu, de forma geral, não houve diferença significativa quanto ao acúmulo de massa seca por ocasião do aumento das proporções, apenas nos períodos de zero e 60 dias houve diferença. Na ausência de decomposição a

proporção 1:1/2 resultou no maior valor enquanto a proporção 1:0 no menor, já no período de decomposição de 60 dias a proporção 1:0 proporcionou um maior acúmulo de massa seca, enquanto, as plântulas que se desenvolveram na proporção 1:1/2 apresentaram um menor acúmulo de massa seca do sistema radicular.

Tabela 5. Interação dos diferentes períodos de decomposição com as proporções de folhas secas de mulungu (*Erythrina velutina* Willd.), incorporadas à areia, sobre a massa seca do sistema radicular - MSSR e massa seca total – MST de plântulas de feijão caupi, cv. BRS Potengi. Fonte: Própria.

MSSR [#] (g)				
Decomposição (dias)	Proporção (v/v)			
	1:0	1:1/2	1:1	1:2
0	1,39 Bb	1,72 Aa	1,62 Aab	1,45 Aab
15	1,46 Ba	1,62 Aba	1,61 Aa	1,37 Aa
30	1,53 Aba	1,56 Aba	1,45 Aa	1,52 Aa
45	1,55 Aba	1,50 Aba	1,59 Aa	1,44 Aa
60	1,75 Aa	1,35 Bb	1,45 Ab	1,48 Ab
CV(%)	10,01			
MST (g)				
Decomposição (dias)	Proporção (v/v)			
	1:0	1:1/2	1:1	1:2
0	2,87 ABab	3,85 Aa	3,63 Aab	2,56 Ab
15	2,39 Ba	2,93 Aba	2,88 ABa	1,99 Aa
30	2,43 ABa	2,73 Aba	2,23 Ba	2,59 Aa
45	2,71 ABa	2,27 Ba	2,63 ABa	2,02 Aa
60	3,70 Aa	2,05 Bb	2,60 ABab	2,58 Aab
CV(%)	27,03			

Médias seguidas de mesma letra maiúscula na coluna e minúscula na linha, não diferem significativamente entre si, em nível de 5% de probabilidade. [#] Dados transformados utilizando $\sqrt{x + 1}$

Para a massa seca total (Tabela 5), as proporções 1:0; 1:1/2 e 1:1 foram afetadas ao longo dos períodos de decomposição, na primeira proporção o período de 60 dias de decomposição possibilitou maior acúmulo de massa seca total; já a ausência de decomposição proporcionou resultados semelhantes para as proporções 1:1/2 e 1:1, já para a proporção 1:2 não houve diferença. Quando avaliadas as proporções, observou-se que não houve diferença para o acúmulo de massa seca total, por ocasião dos acréscimos de folhas secas de mulungu à areia, transcorridos os períodos de 15, 30 e 60 dias de decomposição.

Conclusões

Quando folhas secas de mulungu foram incorporadas à areia, em diferentes proporções e decompostas por diferentes períodos, para posterior semeadura de sementes de feijão caupi, observou-se que estas não afetaram as características relacionadas à germinação. Para os parâmetros relacionados ao crescimento, o aumento das proporções propiciou um efeito benéfico, e quando as folhas secas de mulungu passaram por um período de decomposição de 45 e 60 dias, possibilitaram um maior crescimento do sistema radicular. Diante disso conclui-se que é possível adotar o sistema agroflorestal com o consórcio da espécie nativa mulungu e a espécie cultivada feijão caupi, cv. BRS Potengi.

Referências

AIRES, S. S. **Potencial alelopático de espécies nativas do Cerrado na germinação e desenvolvimento inicial de invasoras**. Brasília: UNB, 2007. 61 p. Dissertação (Mestrado) Mestrado em Botânica, Universidade de Brasília. Brasília-DF, 2007.

BARRETO, L.S.; CASTRO, M.S. **Boas práticas de manejo para o extrativismo sustentável do umbu**. Brasília: Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia, 2010.

BONA, A. P. **Estudos fitoquímico, alelopático, tóxico e mutagênico de *Erythrina mulungu* MART. Ex BENTH.** 2009. 70f. Dissertação (Mestrado em Biologia Vegetal) – Universidade Federal do Espírito Santo, Vitória, 2009.

BRITO, A. C. V; ARAÚJO, A. V.; SOARES, M. M.; SILVA, J. N.; PINTO, M. A. D. S. C. Atividade alelopática do extrato aquoso de folhas verdes de mulungu sobre a emergência e o crescimento de plântulas de feijão-fava. In: XV Jornada de Ensino, Pesquisa e Extensão, 2015.

BRITO, A. C. V; ARAÚJO, A. V.; SOARES, M. M.; SILVA, J. N.; PINTO, M. A. D. S. C. Avaliação do potencial alelopático do substrato de folhas secas de *Erythrina velutina* Willd. sobre a emergência e o desenvolvimento de plântulas de *Phaseolus lunatus* L. In: XV Jornada de Ensino, Pesquisa e Extensão, 2015.

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)

FRANCO, A.A.; et al. Revegetação de solos degradados. Seropédica: EMBRAPA-CNPBS, 1992. 11p. (EMBRAPA-CNPB. Comunicado Técnico, 9).

LIMA, D. **Plantas das Caatingas**. Rio de Janeiro: Academia Brasileira de Ciências. 1989. 243 p.

LORENZI, H. **Árvores brasileiras**: manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas nativas do Brasil. 2. ed. v.1. Nova Odessa: Instituto Plantarum. 2002. 368p

LORENZI, H.; MATOS, F.J.A. 2002. **Plantas medicinais no Brasil**: nativas e exóticas cultivadas. 3.ed. Nova Odessa: Instituto Plantarum, p. 512.

MATHEUS, M.T.; LOPES, J.C. Temperaturas cardinais para a germinação de *Erythrina variegata* L. **Revista Brasileira de Sementes**, v.31, n.3, p.115-122, 2009.

MELO, R.R.; CUNHA, M.C.L. Crescimento inicial de mudas de mulungu (*Erythrina velutina* Wild.) sob diferentes níveis de luminosidade. **Ambiência Guarapuava**, v.4, n.1, p.67-77, 2008.

NUNES, S.C.P.; NUNES, U.R.; FONSECA, P.G.; GRAZZIOTTI, P.H.; PEGO, R.G.; MARRA, L.M. Época, local de colheita e armazenamento na qualidade fisiológica da semente de sempre-viva (*Syngonanthus elegans* (Bong.) Ruhland-Eriocaulaceae). **Revista Brasileira de Sementes**, v.30, n.1, p.32-39, 2008.

RIZVI, S.J.H.; RIZVI, H. (Ed.). **Allelopathy**: Basic and applied aspects. London: Chapman & Hall, 1992. p. 1-10.

SILVA JÚNIOR, V.T. **Biometria, germinação e crescimento inicial de *Erythrina velutina* Willd (Leguminosae-Papilionoideae) ocorrente em caatinga e brejo de altitude (PE)**. 2005. 70f. Dissertação (Mestrado em Biologia Vegetal) - Universidade Federal de Pernambuco, Recife, 2005.

SPIASSI, A.; FORTES, A.M.T.; PEREIRA, D.C.; SENEM, J.; TAMAZONI, D.; Alelopatia de palhadas de coberturas de inverno sobre o crescimento inicial de milho. **Semina: Ciências Agrárias**, v. 32, n. 2, p. 577-582. 2011

PEDROL, N.; GONZÁLEZ, L.; REIGOSA, M. J. Allelopathy and abiotic stress. In: Reigosa, M.J.; Pedrol, N.; González, L. (Eds.). **Allelopathy: a physiological process with ecological implications**. Dordrecht: Springer. 2006. p.171-209.