

**EFEITO ALELOPÁTICO DE EXTRATOS DE
RAMOS JOVENS DE *Croton sonderianus* Muell.
Arg., *EUPHORBIACEAE*, NA GERMINAÇÃO DE
Lactuca sativa L.**

*Kátia Maria da Silva Parente*¹

*Laís Sales Silva*²

*Elomir Brito Mourão*²

Entre as interações bioquímicas que ocorrem intraespecies, a atividade aleloquímica funciona como defesa de espécies vegetais. *Lactuca sativa* L. é a espécie mais utilizada em bioensaios alelopáticos por possuir uma germinação rápida. *Croton sonderianus* Muell. Arg., é o mais abundante dos marmeleiros nordestinos encontrados na caatinga. Objetivou-se avaliar o efeito alelopático de extratos de ramos jovens frescos e desidratados de *Croton sonderianus* Muell. Arg. na germinação de *Lactuca sativa* L..O experimento foi conduzido no Laboratório de Fisiologia Vegetal, Universidade Estadual Vale do Acaraú, Sobral, CE. Utilizou-se como tratamentos: 0%, 1%, 2% e 4% de extrato bruto aquoso (EBA), respectivamente e extrato etanólico (EE) (1:5). Para o EBA, as folhas foram secas (72h; 30°C), turbilhonadas, filtradas e diluídas. Para o EE, as folhas foram trituradas, postas em álcool etílico (80%; 1:5) e acondicionadas em refrigerador (24h). A mesma metodologia foi aplicada para folhas secas (FD). Utilizou-se o delineamento inteiramente casualizado (4 repetições; 25 sementes/repetição) e as médias comparadas pelo teste de Tukey (5%). Foram mensuradas as variáveis: percentual de germinação (%G), crescimento de plântula (CP), comprimento de radícula (LR) e peso das matérias fresca (PMF) e seca (PMS). Nos experimentos com folhas frescas observou-se que houve diferença significativa para os parâmetros %G, CP e LR quando comparados com EE. Com folhas desidratadas obteve-se que todos os tratamentos diferiram significativamente em relação a EE. Os

¹ Professora doutora do curso de Ciências Biológicas da Universidade Estadual Vale do Acaraú – UVA, Sobral-CE. e-mail: katiamparente@hotmail.com

² Discentes do curso de Ciências Biológicas, Universidade Estadual Vale do Acaraú – UVA, Sobral-CE.

extratos de ramos jovens apresentam efeitos alelopáticos contrastantes. Para folhas frescas, sua influência é mais perceptível.

Palavras-chave: Alelopatia. *Asteraceae*. *Croton sonderianus* Muell. Arg. *Euphorbiaceae*. Germinação. *Lactuca sativa* L..

1 INTRODUÇÃO

Alelopatia é uma palavra formada pelos vocábulos gregos *allon* (de um para outro) e *pathós* (passividade; doença) e foi utilizada por Molisch (1937) para se referir à influência positiva ou negativa de um ser vivo sobre outro. O efeito da alelopatia é provocado por biomoléculas produzidas por um vegetal e dispersadas no meio ambiente, na forma líquida ou gasosa. Neste último caso, as substâncias seriam volatilizadas no ar que cerca as plantas terrestres (RIZVI *et al.*, 1992). Rice (1984) resume alelopatia como

qualquer efeito direto ou indireto, danoso ou benéfico, que uma planta (incluindo microrganismos) exerce sobre outra pela produção de compostos químicos liberados no ambiente.

Os produtos que conferem caráter alelopático têm origem nos metabolismos primário e secundário das plantas (FERREIRA; AQUILA, 2000; RODRIGUES, 2002). Agrupados em várias classes de acordo com suas características, existem mais de dez mil produtos químicos classificados como alelopáticos. Raramente agem de forma isolada, pois sua ação se dá por integração, trabalho e cooperação, ou simplesmente sinergia com as condições do ambiente (ALMEIDA, 1988).

A intensidade dos efeitos alelopáticos depende de alguns fatores ambientais ou mesmo inerentes à planta em estudo. Rodrigues *et al.* (1999), citados por Brito e Santos (2012), verificaram que a germinação de culturas como *Zea mays* L. e *Vigna unguiculata* (L.) Walp não foi influenciada quando se utilizou solo onde recentemente havia se cultivado *Triticum aestivum* L., porém o crescimento destas culturas foi afetado negativamente.

Para Almeida (1990), a alelopatia constitui uma forma de comunicação, pois permite às plantas distinção entre os organismos que lhe são prejudiciais, ou benéficos ou até mesmo indiferentes. Os metabólicos secundários, para Harborne (1997), além da ação alelopática, teriam função defensiva, pois auxiliariam o crescimento das plantas que o emitissem, exercendo função ecológica de defesa vegetal contra herbívoros e ainda atuação atrativa para, por exemplo, polinizadores ou ainda como feromônio (do grego *phero*, "transmitir" e *hormona*, "excitar").

Alguns pesquisadores têm sugerido a utilização de aleloquímicos como alternativa ao uso de defensivos agrícolas, sendo que o metabolismo secundário dos vegetais fornece a maioria destas substâncias. Com base na evolução das plantas é provável que substâncias aleloquímicas tenham apresentado algum efeito favorável, inibindo a ação de microrganismos, insetos e outros patógenos ou estimulando o desenvolvimento vegetal (WALLER, 1999).

A alelopatia não acarreta uma competição por recursos limitados como luz, água e nutrientes. O efeito alelopático, portanto, pode ser entendido como o efeito tóxico de substâncias produzidas por outras plantas, como estratégia de competição, com outro vegetal interferindo no crescimento do outro, como mecanismo ecológico de influência na produtividade e manejo de culturas ou ainda na dominância, sucessão, formação de comunidades vegetais e de vegetação clímax (SEVERINO *et al.*, 2006).

Lactuca sativa L., *Asteraceae* é a espécie mais utilizada em biotestes que têm por finalidade verificar atividade alelopática. Suas vantagens podem ser mencionadas como um vegetal que possui uma germinação rápida, cerca de 24h, crescimento linear insensível às diferenças de pH em ampla faixa de amplitude e insensibilidade aos potenciais de solutos (ψ_s) das soluções (RICE, 1984). Nos extratos utilizados em experimentos com alelopatia deve-se dar preferência à água como solvente (extrato aquoso) utilizado no preparo, à semelhança do que ocorre na natureza (INDERJIT; DAKSHINI, 1995).

Das várias espécies com potencial alelopático descritas na literatura, algumas do gênero *Croton* foram identificadas, como, por e-

xemplo, *C. bonplandianum* (THAPAR; SINGH, 2006). No entanto, pouco se sabe sobre a capacidade alelopática das espécies de *Croton* nativas do Brasil.

Croton sonderianus Muell. Arg. é um arbusto da família *Euphorbiaceae*, de porte variável, com até 6 m de altura, ramoso, com folhas simples, elítico-ovais, pilosas, providas de estípulas grandes, especialmente nos ramos jovens. É originária do Brasil e cresce de forma silvestre do Nordeste ao Sudeste, mais precisamente do Piauí até Minas Gerais, ocupando áreas desmatadas e formando grandes conjuntos relativamente homogêneos na caatinga (LORENZI; MATOS, 2002). É ainda o principal arbusto colonizador das caatingas sucessionais do Nordeste e tem grande capacidade invasora. Em áreas de sucessão, esta espécie pode apresentar densidade de 10.000 a 45.000 plantas/ha (CARVALHO *et al.*, 2001).

Na biodiversidade da flora da caatinga brasileira destaca-se *Croton sonderianus* Muell. Arg., por conta da presença de biomoléculas consideradas aleloquímicas e que podem afetar a germinação, o crescimento e o desenvolvimento de plantas submetidas aos seus extratos. No campo, entretanto, há grande dificuldade em detectar se o dano observado foi devido à ausência de um fator básico de produção (água, luz e nutrientes, primordialmente) ou à adição de um composto ao meio (bioensaio propriamente dito). Assim, para se garantir maior precisão nos resultados obtidos em experimentos alelopáticos com esta euforbiaceae, recorre-se à utilização de biotestes, pois nestes os pesquisadores possuem o controle de fatores essenciais ao crescimento e desenvolvimento vegetal e têm a possibilidade de determinar com maior exatidão os reais efeitos ocasionados pelos tratamentos investigados (VELINE, 1991; ALVES, 1992).

Lorenzi e Matos (2002) relatam que o extrato benzênico da madeira desta planta mostrou-se ativo contra *Staphylococcus aureus*, bactéria resistente a antibióticos. Em sua composição foram encontrados a scopoletina, uma hidroxycumarina e vários diterpenos. Os autores mencionam também que a análise fitoquímica desta planta mostrou a presença de um óleo essencial de composição complexa que é apontado como responsável pelo aroma de suas folhas e cascas. O óleo con-

tém pineno, cânfora, guaiazuleno, além de vários outros monoterpenos e sesquiterpenos.

O objetivo deste experimento foi avaliar o efeito alelopático de extratos de ramos jovens de *Croton sonderianus* Muell. Arg. na germinação de *Lactuca sativa* L..

2 MATERIAIS E MÉTODOS

O experimento foi conduzido no Laboratório de Fisiologia Vegetal (LAFIV) da Universidade Estadual Vale do Acaraú (UVA), Sobral, Ceará, no período de junho a julho/2014. Após a coleta das folhas, foram selecionadas apenas aquelas que não se mostraram danificadas por efeitos climáticos, herbivorismo ou atuação de agente patogênico. O material vegetal foi coletado na Fazenda Experimental Vale do Acaraú (FAEX/UVA), distante 11km da sede do município de Sobral, CE, às margens do rio Acaraú, com uma área total de 120 ha. Para a preparação do extrato bruto aquoso (EBA), as folhas foram secas em ambiente de laboratório por 72 horas, com temperatura média de 30°C. Em seguida, foram submetidas ao turbilhonamento em liquidificador doméstico, imediatamente filtradas em peneira de malha fina e realizadas as diluições que constituiriam os tratamentos. As folhas frescas foram utilizadas *in natura*, passando, no entanto por processo de higienização. Para o extrato etanólico (EE), as folhas frescas foram trituradas manualmente, postas em álcool etílico a 80% na proporção de 1:5 e acondicionadas em refrigerador por 24h. Os seguintes tratamentos foram utilizados: T1 - testemunha; T2 – 1% EBA; T3 – 2% EBA; T4 - 4% EBA e T5 - EE. Com a obtenção das concentrações foi feita a aplicação dos extratos nas sementes de *Lactuca sativa* L.

A verificação do potencial alelopático dos extratos, nas concentrações ensaiadas, foi realizada através de coletas de dados com relação ao percentual de germinação (% G), crescimento de plântula (CP), comprimento de radícula (LR) e peso da matéria fresca (PMF) e seca (PMS). A mesma metodologia foi aplicada para os ensaios com folhas desidratadas. Os experimentos foram executados em câmara de germinação tipo B.O.D. e estufa a 105°C por 24 horas. Para os ensaios

experimentais foram preparadas quatro repetições com 25 sementes de *Lactuca sativa* L. cada. O substrato utilizado foram folhas de papel para germinação de sementes, pH neutro, 28x38cm, Germitest, umedecidas com água destilada, segundo Brasil, 2009.

O delineamento utilizado no experimento foi o inteiramente casualizado (D.I.C.) e as médias comparadas pelo teste de Tukey no nível de 5% de probabilidade. Utilizou-se o programa estatístico ASSISTAT (2009).

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Nos ensaios experimentais realizados para investigar o efeito de extratos de ramos jovens de *Croton sonderianus* Muell. Arg. na germinação de *Lactuca sativa* L. observou-se que houve diferença significativa para os parâmetros percentual de germinação (% G), crescimento de plântula (CP) e comprimento de radícula (LR) nas concentrações ensaiadas, quando comparados os tratamentos com extratos aquosos (T1 FF a T4 FF) e etanólico (T5 EE). Para as variáveis peso das matérias fresca (PMF) e seca (PMS), detectou-se que não houve diferença significativa entre os tratamentos testemunha (T1 FF, ausência total de extrato) e a concentração de 1% (T2 FF). No entanto, constatou-se diferença entre os tratamentos ensaiados nas concentrações de 2% (T3 FF) e 4% (T4 FF) com relação ao tratamento com extrato etanólico (T5 FFEE) (Tabela 1).

Silva et al. (2010) conduziram estudo científico para investigar o potencial alelopático do extrato etanólico (EE) das folhas de *Anadenanthera macrocarpa* (Benth.) Brenan e *Astronium graveolens* Jacq., por meio de bioensaio monitorado na germinação de *Lactuca sativa* L. e *Brassica chinensis* L.. O estudo permitiu constatar a alelopatia oriunda do EE das espécies ensaiadas pela capacidade de interferir diretamente na germinabilidade, velocidade média e tempo de germinação durante o bioteste com *B. chinensis* L. e *L. sativa* L.

Com a análise dos dados experimentais nas concentrações ensaiadas, observou-se ainda que o extrato etanólico (EE) apresentou

efeito inibitório nas variáveis %G, CP e LR nas concentrações testadas (Figura 1).

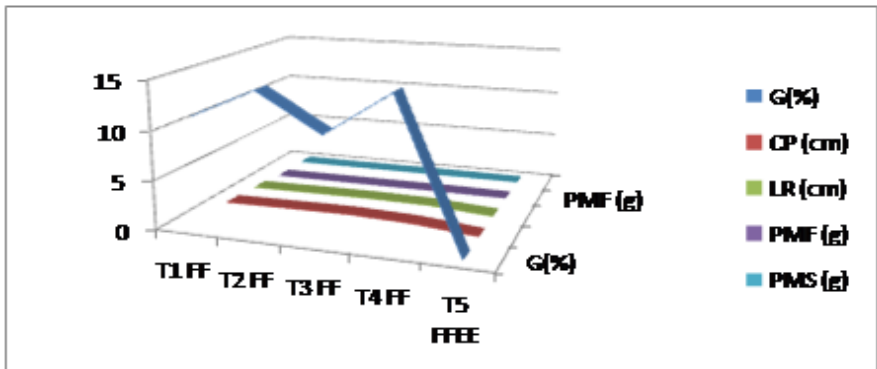
Tabela 1 - Parâmetros avaliativos de extratos de ramos jovens e frescos de *Croton sonderianus* Muell. Arg. sobre características germinativas de *Lactuca sativa* L.. Sobral, CE, 2014.

Trat.	G(%)		CP (cm)		LR (cm)		PMF(g)		PMS(g)	
T1 FF	11,35	A	0,63936	A	0,42091	A	0,03175	AB	0,02125	AB
T2 FF	14,30	A	0,73002	A	0,48328	A	0,03775	AB	0,01675	AB
T3 FF	10,55	A	0,79244	A	0,52845	A	0,04475	A	0,02100	A
T4 FF	14,95	A	0,58159	A	0,44701	A	0,06550	A	0,03500	A
T5FFE	0,0	B	0,0	B	0,0	B	0,0	B	0,0	B

Fonte: Autores

Legenda: FF: Folhas Frescas; T1: testemunha; T2: extrato bruto aquoso (EBA) (1%); T3: extrato bruto aquoso (EBA) (2%); T4: extrato bruto aquoso (EBA) (4%); T5: extrato etanólico (EÉ.); %G: percentual de germinação; CP: Crescimento de Plântula; LR: Comprimento de Radícula; PMF: Peso de Matéria Fresca e PMS: Peso de Matéria Seca.

Figura 1 - Plotagem de parâmetros avaliativos de extratos de ramos jovens e frescos de *Croton sonderianus* Muell. Arg. em características germinativas de *Lactuca sativa* L. Sobral, CE, 2014.



Fonte: Autores

Os resultados concordam a pesquisa científica de Mota *et al.* (2011), que constataram que não houve diferença significativa no percentual de germinação (%G) das sementes de *Lycopersicon esculentum* Mill. quando aplicado o extrato aquoso (EA) de *Combretum leprosum* Mart. No entanto, quando se testou o extrato etanólico (EE) houve maior concentração ou presença de princípios ativos do que com a extração aquosa, uma vez que esse tratamento promoveu a inibição da germinação de sementes. Ao analisar os parâmetros crescimento de plântula (CP), comprimento de radícula (LR) e matérias fresca (PMF) e seca (PMS), não foram observadas diferenças significativas quando comparadas à testemunha.

A germinação, segundo Inderjit e Dakshini (1995), não é o principal processo das interações alelopáticas. É possível, segundo Piña-Rodrigues e Lopes (2001), que haja uma completa falta de especificidade de alguns aleloquímicos e que uma mesma substância desempenhe várias funções, dependendo, em primeiro lugar, de sua concentração e forma de translocação, seguida de sua composição química. Assim, Reigosa *et al.* (1999) observaram que a atividade aleloquímica está associada à concentração e ao limite de resposta da espécie investigada para essa concentração.

Albuquerque *et al.* (2009) realizaram pesquisas envolvendo extratos aquosos ou resíduos foliares de *Croton sonderianus* Muell. Arg. incorporados ao solo e constataram a influência desta espécie vegetal na germinação, crescimento e desenvolvimento de espécies daninhas, possivelmente atribuída à diminuição de pigmentos fotossintetizantes. Mano (2006) e Silva (2007) investigaram alguns vegetais de importância econômica como *Lactuca sativa* L., *Sorghum bicolor* L., *Zea mays* L.; e *Cajanus cajan* (L) Mill sp. As plantas foram submetidas à biotestes utilizando extratos de espécies do semiárido como a *Mimosa tenuiflora* Willd. Poir. e *Amburana cearensis* (Alemão) A.C. Smith. Os bioensaios indicaram presença de fitotoxicidade.

Na análise do parâmetro percentual de germinação (%G) observou-se que todos os tratamentos ensaiados diferiram significativamente, principalmente com relação ao extrato etanólico ensaiado (T5 FDEE). A variável crescimento de plântula (CP) diferiu apenas entre

os tratamentos T1 FD e T5 FDEE e os demais entre si (T2 FD, T3 FD e T4 FD). Para as variáveis comprimento de radícula (LR) e peso da matéria seca (PMS) nenhum dos tratamentos ensaiados diferiu. O parâmetro peso da matéria fresca (PMF) apresentou diferença significativa entre todos os tratamentos elaborados com extratos brutos aquosos (T1 FD a T4 FD) e o extrato etanólico (T5 FDEE) (Tabela 2). Os resultados demonstraram que houve decréscimo no percentual de germinação (%G), chegando ao valor zero quando o tratamento ensaiado foi o extrato etanólico (EE) (Figura 2).

A germinação é um processo fisiológico dividido em quatro fases: embebição hídrica, alongamento, divisão e diferenciação celular, de acordo com Popinigis (1985). Durante a embebição, as sementes passam por fases preparatórias essenciais à sua germinação (FANTI; PEREZ, 2003). Envolve também um conjunto de processos fisiológicos e é influenciada por fatores intrínsecos e extrínsecos às sementes que podem interagir entre si ou mesmo agir de forma isolada (CARVALHO; NAKAGAWA, 2000).

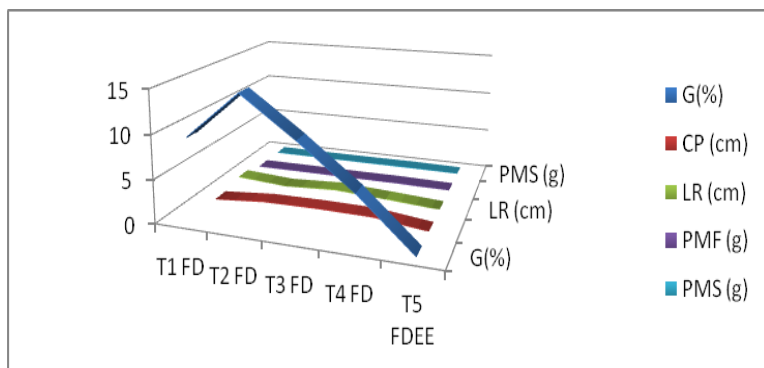
Tabela 2 - Parâmetros avaliativos de extratos de ramos jovens e desidratados de *Croton sonderianus* Muell. Arg. sobre características germinativas de *Lactuca sativa* L. Sobral, CE, 2014.

Trat.	G(%)		CP (cm)		LR (cm)		PMF(g)		PMS(g)	
T1 FD	9,5	AB	0,17846	B	0,75160	A	0,07150	A	0,03900	A
T2 FD	14,9	A	0,69782	A	0,36956	A	0,08525	A	0,02125	A
T3 FD	10,5	AB	0,77481	A	0,69751	A	0,08450	A	0,02425	A
T4 FD	5,7	BC	0,70938	A	0,3817	A	0,09750	A	0,06350	A
T5 FDEE	0,0	C	0,0	B	0,0	A	0,0	B	0,0	A

Fonte: Autores

Legenda: FD: Folhas Desidratadas; T1: testemunha; T2: extrato bruto aquoso (EBA) (1%); T3: extrato bruto aquoso (EBA) (2%); T4: extrato bruto aquoso (EBA) (4%); T5: extrato etanólico (EE.); %G: percentual de germinação; CP: Crescimento de Plântula; LR: Comprimento de Radícula; PMF: Peso de Matéria Fresca e PMS: Peso de Matéria Seca.

Figura 2 - Plotagem de parâmetros avaliativos de extratos de ramos jovens desidratados de *Croton sonderianus* Muell. Arg. em características germinativas de *Lactuca sativa* L.. Sobral, CE, 2014.



Fonte: Autores

De acordo com estudos conduzidos por Maraschin-Silva (2004), a ação de produtos do metabolismo secundário das plantas tem grande influência no processo germinativo das sementes, pronunciando-se desde ações prejudiciais na assimilação hídrica, captação de nutrientes e síntese proteica até a interferência nos processos bioquímicos da germinação, entre outros.

Os testes de germinação em que se utilizam extratos apresentam respostas inferiores àqueles em que é analisado também o crescimento da planta, englobando variáveis como o comprimento de raiz e da parte aérea (INDERJIT; DAKSHINI, 1995; SILVA; AQUILA, 2006). Para os pesquisadores Jacobi e Ferreira (1991) e Ferreira e Áquila (2000) existem diversas influências que podem modificar os resultados obtidos observado desde o momento da coleta foliar até a realização do bioensaio propriamente dito com a espécie alvo investigada.

Brito (2010) estudando *Vigna unguiculata* (L) Walp. e *Zea mays* L. concluiu que ambas as espécies são sensíveis aos extratos aquosos (EA) da parte aérea de *Croton sonderianus* Muell. Arg. e *Mimosa tenuiflora* (Willd.) Poir.. A presença de compostos osmoticamente ativos no ex-

trato, no entanto, poderiam mascarar o seu efeito alelopático (FERREIRA, 2004).

Apesar dos extratos de *Erythroxylum argentinum* O. E. Schulz., *Luebea divaricata* Mart., *Mysine guianensis* (Aubl.) Kuntze e *Ocotea peberula* (Rich.) Nees. apresentarem potencial alelopático comprovado, nos estudos de Silva e Aquila (2006) investigando os efeitos destas espécies vegetais sobre a germinação inicial de *Lactuca sativa* L., não foi observada diferença significativa em relação ao grupo controle.

4 CONCLUSÃO

Os extratos de ramos jovens de *Croton sonderianus* Muell. Arg. na germinação de *Lactuca sativa* L. apresentam efeitos alelopáticos contrastantes, dependendo do material vegetal utilizado: para folhas frescas, são mais perceptíveis no desenvolvimento da plântula; nos estudos com folhas desidratadas, tais efeitos são mais pronunciados na germinação das sementes de *Lactuca sativa* L.

ALLELOPATHIC EFFECT OF EXTRACTS OF YOUNG BRANCHES OF *Croton sonderianus* Muell. Arg., EUPHORBLACEAE, ON GERMINATION *Lactuca sativa* L.

ABSTRACT – Among the biochemical interactions that occur intra species, the alleloquímica activity is an important element of defense plant species. *Lactuca sativa* L. is the species most used in allelopathic bioassays for having a quick germination. *Croton sonderianus* Muell. Arg., is the most abundant of the Northeastern quince found in the savanna. The objective was to evaluate the allelopathic effects of extracts of fresh and dried young branches of *Croton sonderianus* Muell. Arg. the germination of *Lactuca sativa* L.. The experiment was conducted at the Laboratory of Plant Physiology, University Acaraú Valley, Sobral, CE. Was used as treatments: 0%, 1%, 2% and 4% aqueous crude extract (EBA), respectively, and ethanol (EE) (1: 5). For EBA, the sheets were dried (72h, 30 °C), vortexed, filtered and diluted. For EE, the leaves were crushed, put in ethyl alcohol (80%, 1:5) and placed in a refrigerator (24h). The same methodology was applied to dried leaves (FD). We used a completely

Ciências Agrárias/Fitotecnia

randomized design (four replicates, 25 seeds/replicate) and means were compared by Tukey test (5%). The variables were measured: Germination percentage (%G), seedling growth (CP), length radicle (LR) and weight of fresh matter (PMF) and dry (PMS). In experiments with fresh leaves was observed that there was a significant difference for the parameters % G, CP and LR compared with EE. With dried leaves it was found that all treatments differed significantly in relation to EE. Extracts of young branches have contrasting allelopathic effects. For fresh leaves, its influence is more noticeable.

Keywords: *Allelopathy. Asteraceae; Croton sonderianus* Muell. Arg. *Euphorbiaceae. Germination. Lactuca sativa* L.

REFERÊNCIAS

ALBUQUERQUE, M.B. *et al.* Potencial alelopático dos resíduos de *Crotonsonderianus* sobre três ervas daninhas da cultura do algodão. In: CONGRESSO BRASILEIRO DO ALGODÃO. Sustentabilidade da Cotonicultura Brasileira e Expansão dos Mercados: **Anais...** Campina Grande: Embrapa Algodão, 2009. p.1762-1767.

ALMEIDA, F. L. S. A defesa das plantas: alelopatia. **Ciência Hoje**, v. 11, n. 62, p. 40- 45, 1990.

ALMEIDA, F.S. **A Alelopatia em Plantas.** Londrina: IAPAR, 1988. v.55. 62p. (Circular, 53).

ALVES, P.L.C.A. Estudo das propriedades alelopáticas de espécies de *Eucalyptus* spp. e sua potencialidade no manejo de plantas daninhas. **Relatório FINEP.** Jaboticabal: FCAV, 1992. 273p.

ASSISTAT. Assistência Estatística, 7.5 beta, 2009.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Regras para análise de sementes.** Secretaria de Defesa Agropecuária. – Brasília: Mapa/ACS, 2009. 399 p.

BRITO, I. C. A. **Alelopatia de espécies arbóreas da caatinga na germinação e vigor de sementes de feijão macaçar e de milho.** Patos: CSTR/UFCG, 2010. 53p.

BRITO, I. C. A.; SANTOS, D. R. Alelopatia de espécies arbóreas da caatinga na germinação e vigor de sementes de feijão macaçar. **Revista Verde.** Mossoró, v.7, n.1, p. 129-140. Janeiro/março de 2012.

CARVALHO, F.C. Efeito do corte da parte aérea na sobrevivência do marmeleiro (*Crotonsonderianus*Muell. Arg.). **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v.30, n.3, p.930-934, 2001.

CARVALHO, M. de C.; NAKAGAWA, J. **Sementes: ciência, tecnologia e produção.**4. ed. Jaboticabal: Funep, 2000. 588 p.

FANTI, S. C.; PEREZ, S. C. J. G. de A. Efeito do estresse hídrico e envelhecimento precoce na viabilidade desementes osmocondicionadas de paineira (*Chorisia speciosa*). **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 38, n. 4, p. 537-543, 2003.

FERREIRA, A.G.. Interferência: competição e alelopatia. In: FERREIRA, A.G.; BORGHETTI, F. (eds.). **Germinação: do básico ao aplicado.** Porto Alegre: Artmed. 2004.

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

HARBORNE, J. B. Biochemical plant ecology. p. 501-516. In DEY, P. M.; HARBORNE, J. B. (eds.). **Plant Biochemistry.** Academic Press, San Diego, 1997.

INDERJIT, S; DAKSHINI, K. M. M. On laboratory bioassays in allelopathy. **Botanical Review**, Bronx, v.61, n.1, p. 28-44, 1995.

Ciências Agrárias/Fitotecnia

JACOBI, U.S.; FERREIRA, A.G. Efeitos alelopáticos de *Mimosa bimucronata* (DC) sobre espécies cultivadas. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v.26, n.7, p.935-943, 1991.

LORENZI, H.; MATOS, F. J. A. **Plantas Medicinais no Brasil**: nativas e exóticas. Nova Odessa: Instituto Plantarum de Estudos da Flora, 2002. 207p.

MANO, A. R. O. **Efeito alelopático do extrato aquoso de sementes de cumaru (*Amburana cearensis* S.) sobre a germinação de sementes, crescimento e crescimento de plântulas de alface, pimenta-preta e carrapicho**. 2006. 102p. Dissertação (Mestrado em Fitotecnia) – UFC, Fortaleza, 2006.

MARASCHIN-SILVA, F. **Extração aquosa de aleloquímicos e bioensaios laboratoriais de alelopatia**. Porto Alegre: Instituto de Biociências, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 2004. 87p.

MOTA, A. C. S. Potencial Alelopático de *Combretum leprosum* Mart. sobre *Lycopersicon esculentum* Mill. **Revista Essentia**. Sobral, vol.12, n. 2, dez. 2010/maio 2011. p. 37-43.

PIÑA-RODRIGUES, F. C. M.; LOPES, B. M. Potencial alelopático de *Mimosa caesalpiniaefolia* Bent. sobre sementes de *Tabebuia alba* (Cham) Sandw. **Floresta e Ambiente**, Seropédica, v.8, n.1, p.130-136, 2001.

POPINIGIS, F. **Fisiologia da semente**. 2. ed. Brasília: [s. n.], 1985. 298 p.

REIGOSA, M. J.; SÁNCHEZ-MOREIRAS, A.; GONZÁLES, L. Ecophysiological approach in allelopathy. **Critical Reviews in Plant Science**, v.18, n.5, p.577-608, 1999.

RICE, E.L. **Allelopathy**. New York: Academic Press, 1984. 422 p.

RIZVI, S. J. H.; RIZVI, V. **Exploitation of allelochemicals in improving crop productivity**. In: RIZVI, S. J. H.; RIZVI, H. (eds.) *Allelopathy: Basic and applied aspects*. London, Chapman & Hall, 1992.p.443-472.

RODRIGUES, K. C. S. **Verificação da atividade alelopática de *Myrciaria cuspidata* Berg. (Camboim)**. 2002. 78f. Dissertação (Mestrado em Botânica) – Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2002.

SEVERINO, L. S. Alelopatia de plantas daninhas sobre a mamoneira. Embrapa Algodão. In. CONGRESSO BRASILEIRO DE MAMONNA, 2. 2006, Aracaju. **Anais...**Aracaju: Embrapa Algodão, 2006.

SILVA, F. M.; AQUILA, M. E. A. Contribuição ao estudo do potencial alelopático de espécies nativas. **Revista Árvore**, Viçosa, v.30, n.4, p.547-555, 2006.

SILVA, R. M. G. **Potencial alelopático de extrato etanólico de *Anadenanthera macrocarpa* e *Astronium graveolens***. Biosci. J., Uberlândia, v. 26, n. 4, p. 632-637, July/Aug. 2010.

SILVA, W. A. **Potencial alelopático de extratos do cumaru (*Amburana cearensis* A.C. Smith) e da jurema-preta (*Mimosa tenuiflora* (Willd.) Poir) na germinação e crescimento do sorgo (*Sorghum bicolor* L.), milho (*Zeamays* L) e feijão guandu (*Cajanus-cajan* L.)**. 2007. 62f. Dissertação (Mestrado) – UFCG, Patos, 2007

THAPAR, R.; SINGH, N. B. Effects of leaf-residues of *Croton bonplandianum* on growth and metabolism of *Parthenium hysterophorus* L. Allelopathy. **Journal, Allahabad**, v.18, n.2, p.255-266, 2006.

VELINI, E.D. Comportamento de herbicidas no solo. In: CONGRESSO DE PLANTAS DANINHAS EM OLERÍCOLAS, 1991, Botucatu. **Anais...** Botucatu: SBPD, 1991.

WALLER, G. R. Introduction. In: MACIAS, F.A.; GALINDO, J. C. G.; MOLINILLO, J. M. G.; CUTLER, H. G. (Eds.). **Recent advances in allelopathy**. Cadiz, Serv. Pub. Univ. Cadiz, v.1. 1999.

AGRADECIMENTOS

Aos integrantes do Laboratório de Fisiologia Vegetal da Universidade Estadual Vale do Acaraú (LAFIV); à Fundação Cearense de Apoio ao Desenvolvimento Científico e Tecnológico – FUNCAP e ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico – CNPq pela concessão das bolsas de iniciação científica.