



**UNIVERSIDADE FEDERAL DE CAMPINA GRANDE**  
**CENTRO DE SAÚDE E TECNOLOGIA RURAL**  
**UNIDADE ACADÊMICA DE ENGENHARIA FLORESTAL**  
**CAMPUS DE PATOS - PB**

**POTENCIAL ALELOPÁTICO DE LEUCENA E DE  
SABIÁ NA GERMINAÇÃO, NA EMERGÊNCIA E NO  
CRESCIMENTO INICIAL DO SORGO**

**Estevão Nunes de Azevedo Neto**

Patos – Paraíba – Brasil

2010

**ESTEVÃO NUNES DE AZEVEDO NETO**

**POTENCIAL ALELOPÁTICO DE LEUCENA E DE  
SABIÁ NA GERMINAÇÃO, NA EMERGÊNCIA E NO  
CRESCIMENTO INICIAL DO SORGO**

Monografia apresentada à Universidade Federal  
de Campina Grande, Campus de Patos/PB, para  
a obtenção do Grau de Engenheiro Florestal.

**Orientadora: Prof. Dr. Antonio Lucineudo de Oliveira Freire**

Patos – Paraíba – Brasil

2010

**FICHA CATALOGRÁFICA ELABORADA PELA BIBLIOTECA SETORIAL  
CAMPUS PATOS/UFMG**

A994p            Azevedo Neto, Estevão Nunes de.

Potencial alelopático de leucena e de sabiá na ger-  
minação, na emergência e no crescimento inicial do sor-  
go / Estevão Nunes de Azevedo Neto. – Patos, PB:  
UFMG, CSTR, 2010.

29f.

Monografia (Graduação em Engenharia Florestal /  
Área de Concentração – Recursos Naturais) – UFMG /  
CSTR.

Orientador: Prof. Dr. Antonio Lucineudo de O. Freire.

1. Alelopatia. 2. Leguminosas. 3. Aleloquímicos. 4.  
Exsudados. I. Título.

UFMG/CSTR

CDU 633.17(043)

**ESTEVÃO NUNES DE AZEVEDO NETO**

**POTENCIAL ALELOPÁTICO DE LEUCENA E DE SABIÁ NA  
GERMINAÇÃO, NA EMERGÊNCIA E NO CRESCIMENTO INICIAL DO  
SORGO**

Monografia aprovada como parte das exigências para a obtenção do Grau de Engenheiro Florestal pela Comissão Examinadora composta por:

Aprovado em: \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_

---

Prof. Dr. ANTONIO LUCINEUDO DE OLIVEIRA FREIRE (UAEF/UFCG)  
Orientador

---

Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. IVONETE ALVES BAKKE (UAEF/UFCG)  
1º Examinador

---

Profa. MSc. ALANA CANDEIA DE MELO (UAEF/UFCG)  
2º Examinador

Patos - PB – 2010

**À minha Esposa**

*Josefa Francinalda Diunizio Sousa*

**À minha Filha**

*Lauanny Diunizio Nunes*

**Aos meus amigos**

*Izabela, Angeline, Evonaldo.*

*DÉDICO*

**Aos meus pais**

*Romão Soares Nunes e*

*Zuleica Pinheiro Mariano Nunes*

**Às minhas irmãs**

*Josefa Nunes Pinheiro (Kacilda) e*

*Kalianne Pinheiro Nunes*

*OFEREÇO*

## LISTA DE FIGURAS

	<b>Página</b>
<b>Figura 1.</b> Comprimento da parte aérea de plântulas de sorgo em função da utilização de diferentes concentrações de extratos foliares de leucena e sabiá, no substrato.....	17
<b>Figura 2.</b> Comprimento de raízes de plântulas de sorgo em função da utilização de diferentes concentrações de extratos foliares de leucena e sabiá, no substrato.....	18
<b>Figura 3.</b> Massa seca da parte aérea de plântulas de sorgo em função da utilização de diferentes concentrações de extratos foliares de leucena e sabiá, no substrato.....	19
<b>Figura 4.</b> Massa seca das raízes das plântulas de sorgo em função da utilização de diferentes concentrações de extratos foliares de leucena e de sabiá, no substrato.....	20
<b>Figura 5.</b> Comprimento das raízes das plantas de sorgo plantadas em consórcio com leucena e sabiá .....	21
<b>Figura 6.</b> Comprimento da parte aérea das plantas de sorgo plantadas em consórcio com leucena e sabiá .....	22

AZEVEDO NETO, Estevão Nunes. **Potencial Alelopático de Leucena e de Sabiá na Germinação, na Emergência e no Crescimento Inicial do Sorgo**. 2010. Monografia (Graduação em Engenharia Florestal) – Universidade Federal de Campina Grande, Centro de Saúde e Tecnologia Rural, Patos – PB.

## RESUMO

A alelopatia é um tipo interação entre plantas, através de exsudação de produtos do metabolismo secundário, presentes em todos os tecidos do vegetal e que, quando liberados no solo, podem prejudicar ou favorecer o estabelecimento de outras plantas. O objetivo deste trabalho foi avaliar os efeitos de extratos foliares de leucena e de sabiá na germinação das sementes e no crescimento inicial de plântulas de sorgo (experimento I), e de exsudados das raízes dessas plantas na emergência e no crescimento inicial de plântulas de sorgo (experimento II). No experimento I foram testadas as concentrações 0, 20, 40, 60, 80 e 100 % dos extratos foliares. As sementes foram colocadas em caixas gerbox, mantidas em germinador BOD. No experimento II, plântulas de leucena e sabiá, com 40 dias de idade, foram mantidas junto às plântulas de sorgo, em bandejas plásticas. Os extratos de leucena e de sabiá não exerceram influência na germinação das sementes de sorgo. O comprimento da parte aérea das plantas de sorgo sofreu redução quando se utilizou o extrato foliar de leucena a partir de 60% da concentração, enquanto que o extrato da folha de sabiá apresentou ação inibitória à medida que aumentava-se a concentração do extrato. A associação da leucena com o sorgo causou inibição no desenvolvimento da parte aérea das plântulas de sorgo, enquanto que a associação com plantas de sabiá inibiu o desenvolvimento das raízes das plântulas de sorgo.

**Palavras-chave:** alelopatia, germinação de sementes, leguminosas

AZEVEDO NETO, Estevão Nunes. **Allelopathic Effects of *Leucaena leucocephala* and *Mimosa caesalpinifolia* on the Germination, Emergancy and Initial Growth of Sorghum.** 2010. Monography (Graduation in Forestry Engineerin) - Federal University of Campina Grande, Centro de Saúde e Tecnologia Rural, Patos - PB, 2010

## ABSTRACT

Allelopathy is an interaction between plants through exudation of secondary metabolic products, present in all tissues of the plant and, that when released into the soil can hinder or encourage the establishment of other plants. The aim of this experiment was to evaluated the allelopathic effects of *Leucaena* and *Mimosa* extracts on the seeds germination and initial growth (experiment I) and the effects of the roots exudates on the emergency and initial growth of sorghum (experiment II). In the experiment I, it was used aqueous of leaf extracts (0; 20; 40; 60; 80 and 100 % concentrations). In the experiment II, *Leucaena* and *Mimosa* seedlings it was maintained with sorghum seedlings. The extracts of *Leucaena* and *Mimosa* not influenced the germination of sorghum seeds. The length of the shoots of sorghum was reduced when using the leaves of *Leucaena* from 60% concentration, while the *Mimosa* leaf extract showed inhibitory activity when increased the concentration of the extract. The association of sorghum with *Leucaena* caused inhibition of shoot growth of sorghum, whereas the association with *Mimosa* plants inhibited root growth of sorghum.

**Keywords:** allelopathy, seed germination, *Leguminosae*.

## SUMÁRIO

	Página
<b>1 INTRODUÇÃO .....</b>	<b>08</b>
<b>2 REVISÃO DE LITERATURA .....</b>	<b>11</b>
<b>3 MATERIAL E METODOS .....</b>	<b>13</b>
<b>3.1 Experimento em Laboratório .....</b>	<b>13</b>
<b>3.1.1 Parâmetros Avaliados.....</b>	<b>13</b>
<b>3.1.2 Análise Estatística .....</b>	<b>14</b>
<b>3.2 Experimento em Telado .....</b>	<b>14</b>
<b>3.2.1 Parâmetros Avaliados .....</b>	<b>15</b>
<b>3.2.2 Análise Estatística .....</b>	<b>15</b>
<b>4 RESULTADOS E DISCUSSÃO .....</b>	<b>16</b>
<b>4.1 Experimento em Laboratório .....</b>	<b>16</b>
<b>4.1.1 Germinação de Sementes e IVG .....</b>	<b>16</b>
<b>4.2 Crescimento das Plântulas .....</b>	<b>17</b>
<b>4.2.1 Comprimento da Parte Aérea .....</b>	<b>17</b>
<b>4.2.2 Comprimento de Raízes .....</b>	<b>18</b>
<b>4.2.3 Massa Seca da Parte Aérea das Plântulas .....</b>	<b>19</b>
<b>4.2.4 Massa Seca das Raízes das Plântulas.....</b>	<b>20</b>
<b>4.3 Experimento em Telado.....</b>	<b>21</b>
<b>4.3.1 Comprimento das Raízes e da Parte Aérea.....</b>	<b>21</b>
<b>4.3.2 Peso Seco da Parte Aérea e da Raiz.....</b>	<b>22</b>
<b>4.3.3 Porcentagem de Emergência das Plântulas e IVG .....</b>	<b>22</b>
<b>5 CONCLUSÕES .....</b>	<b>24</b>
<b>REFERÊNCIAS .....</b>	<b>25</b>

## 1 INTRODUÇÃO

A alelopatia é definida como o efeito prejudicial ou benéfico entre plantas, por meio de interações químicas, incluindo microorganismos. Os compostos químicos que possuem atividade alelopática são resultantes do metabolismo secundário produzido pelas plantas, chamados de aleloquímicos, substâncias alelopáticas ou fitotoxinas. Estas substâncias estão presentes em todos os tecidos das plantas, (folhas, flores, frutos, raízes, rizomas, caules e sementes), mas a quantidade e a via pelas quais são emitidas diferem entre as espécies. O modo de ação dos aleloquímicos pode ser dividido em ação direta e indireta, dependendo da espécie, afetando desde a germinação das sementes até o desenvolvimento da plântula, tornando assim inviável o desenvolvimento da espécie intolerante a estes produtos.

Assim, a alelopatia constitui-se em um impedimento para o consórcio de espécies vegetais em uma mesma área, o que é característico de sistemas agroflorestais, onde se busca aumentar a produtividade consorciando espécies.

Sistemas agroflorestais são modalidades de produção com espécies vegetais (arbórea) e animais consorciados, podendo ser acrescido do cultivo de lavouras anuais, mesmo que apenas na fase de implantação do sistema. Existem vários modelos de sistemas agroflorestais, diferindo quanto às espécies empregadas, mas sempre com a mesma finalidade, que é aprimorar o uso da terra. Assim é fundamental o conhecimento das interações existentes entre os componentes e o potencial alelopático das espécies que se pretende consorciar, de modo que as potencialidades deste sistema possam se sobressair e a produção venha a ser sustentável.

A leucena (*Leucaena leucocephala* (Lam.) de Wit.), leguminosa originária do México é encontrada em toda a região tropical, apresenta múltipla utilização, com destaque para o reflorestamento de áreas degradadas, alimentação animal e adubação verde. Possui em seus tecidos (folhas e sementes) um aminoácido não-protéico, o ácido  $\beta$ -[N-(3-hidroxi-4-oxopiridil)]- $\alpha$ -aminopropiônico, a mimosina, a qual apresenta ação farmacológica (antimitótico, antimicrobiano), protege a planta da radiação UV, tem papel adaptativo, como um agente ecoquímico e fonte de reserva nutricional.

A espécie sabiá (*Mimosa caesalpiniaefolia* Benth) tem ocorrência no Nordeste Brasileiro, na região da caatinga, do Maranhão à Bahia. É muito empregada como cerca-viva. Por ser tolerante à luz e de rápido crescimento, é ideal para reflorestamentos heterogêneos destinados à recomposição de áreas degradadas de preservação permanente. E atualmente é amplamente utilizada em monocultivos para a produção de estacas.

O sorgo (*Sorghum bicolor* L.) é uma cultura que tolera condições de deficiência hídrica, possui elevada capacidade de aproveitamento da água e conversão em biomassa seca, e sua palha apresenta elevada relação C/N. Há, portanto, a necessidade de investigar a interação dessa espécie vegetal com outras que podem ser usadas em sistemas agrossilvipastoris, no sentido de aperfeiçoar o uso da mesma no agroecossistema.

O estudo dos efeitos alelopáticos e a identificação das plantas que o possuem é assunto de grande importância, tanto na utilização de cultivares agrícolas capazes de inibir plantas daninhas, quanto na determinação de práticas culturais e de manejo mais adequados. Há, portanto, a necessidade de investigar as interações dessas duas espécies vegetais com outras que podem ser usadas em sistemas agrossilvipastoris.

O semiárido nordestino é uma região historicamente marcada por baixa produtividade agrícola e pecuária, e isto se deve às condições adversas de solo, clima e relevo da região. Muito já se estudou e experimentou como forma de mitigar estes problemas, sendo que uma das alternativas mais viáveis que se apresentam até o presente, é a implantação de sistemas agroflorestais. As espécies arbóreas empregadas, em sua maioria, são leguminosas, devido aos benefícios que estas apresentam, que vão desde o enriquecimento do solo até a alimentação animal por meio de seus ramos e frutos, geralmente ricos em proteína.

Para esses consórcios serem viáveis se faz necessário um conhecimento mais aprofundado da fisiologia das espécies que se vai consorciar, já que a maior parte das plantas de ocorrência no semiárido nordestino apresenta potencial alelopático, o que pode comprometer a sustentabilidade do sistema.

As espécies leucena e sabiá são muito empregadas pelo homem do campo, para a exploração de madeira como lenha e para carvão, estacas, cerca viva, reflorestamentos, forragem, etc. Devido à sua importância, faz-se necessário avaliar

a capacidade alelopática dessas plantas em outras espécies vegetais que podem ser empregadas em sistemas agroflorestais.

Este trabalho teve como objetivo avaliar os efeitos da utilização de extratos de folhas de leucena e de sabiá na germinação das sementes e no crescimento inicial de plântulas de sorgo, e de exsudados das raízes dessas plantas na emergência, no crescimento inicial e no acúmulo de massa seca de plântulas de sorgo.

## 2 REVISÃO DE LITERATURA

Os compostos químicos que possuem atividade alelopática são produtos do metabolismo secundário produzido pelas plantas, chamados de aleloquímicos, substâncias alelopáticas ou fitotoxinas. Os produtos secundários são produzidos na célula com finalidade específica, e sua síntese obedece às leis da genética (PIRES & OLIVEIRA, 2001), uma vez que estão sendo constantemente sintetizadas e degradadas pelas plantas (ALMEIDA, 1985). Estas substâncias estão presentes em todos os tecidos das plantas, incluindo folhas, flores, frutos, raízes, rizomas, caules e sementes. Para Friedman (1995), todos os órgãos da planta têm potencial para armazenar aleloquímicos, mas a quantidade e o caminho pelos quais são emitidos diferem de espécie para espécie. O modo de ação dos aleloquímicos pode ser dividido em direta e indireta. Para a ação indireta podem-se incluir alterações nas propriedades do solo, de suas condições nutricionais e das alterações de populações e/ou atividade dos microorganismos. A ação direta ocorre quando o aleloquímico liga-se às membranas da planta receptora ou penetra nas células, interferindo diretamente no seu metabolismo (FERREIRA & ÁQUILA, 2000).

Os sistemas agroflorestais (SAFs) podem ser divididos em três modalidades: (a) o Agroflorestal, quando são consorciadas espécies arbóreas e culturas anuais sendo estas dispostas nas entrelinhas; (b) o Silvipastoril, onde são postos na mesma área espécies arbóreas e animais que vão fazer o pastejo do sub-bosque; (c) e o Agrossilvipastoril, que é a modalidade mais completa e complexa, pois são consorciados, animais, espécies arbóreas e anuais, em uma mesma área. Esses últimos representam uma forma de uso do solo, onde as atividades silviculturais e pecuárias são combinadas para gerar produção de forma complementar pela interação dos seus componentes (GARCIA & COUTO, 1997).

A obtenção de sistemas silvipastoris sustentáveis depende do nível de conhecimento das interações existentes entre seus componentes (PEREIRA e REZENDE, 1997). Rizvi et al. (1999) enfatizaram a importância dos sistemas agroflorestais, e relatam ainda que, nestas associações, o conhecimento das potencialidades alelopáticas das espécies empregadas é de essencial importância para o sucesso dos sistemas agroflorestais. Pois alterações ambientais causadoras de estresse podem desencadear alterações no nível de produção dos aleloquímicos (HALL, BLUM, FITES, 1982; INDERJIT, 1996). Carvalho et al. (1996) ressaltam que

os estudos dos efeitos alelopáticos e a identificação das plantas que o possuem é assunto de grande importância, tanto na utilização de cultivares agrícolas capazes de inibir plantas daninhas, quanto na determinação de práticas culturais e de manejo mais adequados.

Tem sido observado efeito alelopático de extratos de folhas da leucena, inibindo a germinação e afetando o crescimento radicular das plantas de alface e arroz (KUO et al., 1982), de algumas plantas daninhas, como *Desmodium adscendens*, *Sida rhombifolia* e *Vernonia polyanthes* (SOUZA FILHO, RODRIGUES, RODRIGUES, 1997) e do milho (PIRES et al., 2001). Esses efeitos têm sido atribuídos, principalmente, à mimosina, que está presente em folhas e sementes de espécies de *Leucaena* e *Mimosa* (CHOU & KUO, 1986; JACOBI & FERREIRA, 1991).

O sabiá, por ser tolerante à luz e de rápido crescimento, é ideal para reflorestamentos heterogêneos destinados à recomposição de áreas degradadas de preservação permanente (LORENZI, 1998; LOPES, BLOOMFIELD, PIÑA-RODRIGUES, 1997). Observações de campo feitas por Espíndola et al. (1997) permitiram levantar a hipótese de que poderia haver efeito alelopático dessa espécie em várias outras espécies vegetais, prejudicando o estabelecimento das mesmas e reduzindo a eficiência dos reflorestamentos.

Piña-Rodrigues e Lopes (2001) verificaram efeito alelopático de extratos de folhas verdes de sabiá na germinação de sementes de ipê amarelo (*Tabebuia alba*), promovendo retardamento e inibição da germinação dessas sementes. Também nessa mesma linha, Costa e Piña-Rodrigues (1997) constataram o potencial inibitório das folhas dessa espécie na germinação das sementes de alface.

### **3 MATERIAL E MÉTODOS**

#### **3.1 Experimento em Laboratório**

O experimento foi conduzido no Laboratório de Botânica pertencente à Unidade Acadêmica de Engenharia Florestal (CSTR/UFCG), Campus de Patos – PB, utilizando-se sementes de sorgo forrageiro. Para a obtenção do extrato, 250 gramas de folhas frescas de leucena e sabiá foram triturados em liquidificador contendo 1 litro de água destilada, conforme Cruz, Nozaki, Batista (2000). Em seguida, o macerado foi passado em peneira com malha de 2 mm. Após determinação do pH e ajuste, quando necessário, para 7,0, o mesmo foi colocado em vidro escuro e armazenado em geladeira a 10 °C, para posterior utilização.

Os tratamentos foram distribuídos em delineamento inteiramente casualizado, consistindo de 6 concentrações do extrato foliar: 100% (extrato concentrado) e diluídos com água destilada nas concentrações de 80%, 60%, 40%, 20% e 0% (tratamento controle – água destilada). Cada tratamento teve 4 repetições.

As sementes de sorgo foram colocadas para germinar em caixas gerbox transparentes, forradas com duas folhas de papel germitest, umedecidas com 12 ml do extrato ou de água destilada, de acordo com o tratamento. Em cada gerbox foram utilizadas 50 sementes, previamente desinfetadas com solução de hipoclorito de sódio a 2%. Após a distribuição das sementes nas caixas gerbox, as mesmas foram transferidas para germinador tipo BOD, à temperatura de 30 °C. As espécies leucena e sabiá foram avaliadas separadamente.

Diariamente foram realizadas contagens das sementes germinadas, sendo que a primeira contagem foi realizada aos 4 dias após o início do experimento e a última contagem, após decorridos 10 dias (BRASIL, 1992).

##### **3.1.1 Parâmetros avaliados**

Foi considerada germinada a semente que apresentasse extensão radicular maior ou igual a 2 mm (BRASIL, 1992), a porcentagem de germinação foi calculada de acordo com Laboriau e Valadares (1976), utilizando-se a seguinte fórmula:

$$G = (N/A) \cdot 100$$

Onde: N= número total de sementes germinadas ao final do experimento

A= número total de sementes colocadas para germinar

O Índice de Velocidade de Germinação (IVG) foi calculado de acordo com metodologia de Maguire (1962), pelo somatório do número de sementes germinadas ( $G_1, G_2, G_3, \dots, G_n$ ) a cada dia, dividido pelo número de dias decorridos ( $N_1, N_2, N_3, \dots, N_n$ ) para a germinação.

$$IVG = (\sum G) / (\sum N)$$

Onde: G = Número de sementes germinadas a cada dia

N = Número de dias decorridos para a germinação

Ao final dos 14 dias, as plântulas foram colhidas e avaliadas quanto ao comprimento e massa seca da parte aérea e das raízes. Para a determinação da massa seca, a parte aérea e as raízes foram previamente pesadas (peso fresco) e depois acondicionadas em sacos de papel e levadas à estufa para secagem a 70°C, até obtenção de massa constante

### 3.1.2 Análise estatística

Os dados foram submetidos à análise de variância e as médias comparadas pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade. Os valores de porcentagem de germinação foram transformados em arcoseno  $\sqrt{\%}$  (LABORIAU, 1983).

### 3.2 Experimento em Telado

O experimento foi conduzido em telado no Viveiro Florestal da Unidade Acadêmica de Engenharia Florestal (CSTR/UFCG), Campus de Patos - PB. No período de agosto a dezembro de 2006. Foram utilizadas bandejas plásticas contendo 5 kg de areia lavada. Estas foram dispostas em bancada de madeira e protegidas por uma cobertura de plástico resistente para evitar o contato da água de chuva com a areia, a proteção foi usada durante todo o experimento.

Sementes de leucena e de sabiá foram colocadas para germinar nas bandejas plásticas, distribuídas em 5 fileiras, com 10 sementes por fileira,

perfazendo um total de 50 sementes por bandeja plástica (parcela), com 4 repetições, sendo que cada bandeja representava uma repetição.

As bandejas foram irrigadas com água destilada e solução nutritiva de Hoagland a 50% da concentração original. A irrigação foi feita procurando-se manter a umidade próxima de 60% da capacidade máxima de retenção da areia.

Decorridos 20 dias após a emergência das plântulas de leucena e sabiá, foi feita a semeadura do sorgo, entre as fileiras das leguminosas. Em cada fileira foram colocadas 20 sementes. Da mesma forma que o bioensaio em laboratório, cada espécie leguminosa foi avaliada separadamente, constituindo-se em experimentos separados.

### **3.2.1 Parâmetros avaliados**

Diariamente foi determinado o número de plântulas emergidas. Aos 14 dias após o início da emergência, as plântulas foram contadas para avaliação da porcentagem e velocidade de emergência, procedida da mesma forma que a porcentagem e a velocidade de germinação do experimento em laboratório.

Aos trinta dias de idade, as plântulas de sorgo foram colhidas e avaliaram-se o comprimento e a biomassa seca da parte aérea e das raízes. Para a determinação da biomassa, a parte aérea e as raízes estas foram previamente pesadas (peso fresco), em seguida foram acondicionadas em sacos de papel e levados à estufa para secagem a 70 °C, até obtenção de massa constante.

### **3.2.2 Análise estatística**

Os dados foram submetidos à análise de variância e as médias comparadas pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade. Os valores de porcentagem de emergência foram transformados em arcoseno  $\sqrt{\%}$  (LABORIAU, 1983).

## **4 RESULTADO E DISCUSSÃO**

### **4.1 Experimento em Laboratório**

#### **4.1.1 Germinação de sementes e IVG**

Não foi verificado efeito significativo dos tratamentos na germinação das sementes e no IVG, com o extrato de ambas as espécies. Provavelmente as concentrações testadas foram insuficientes para causar algum efeito prejudicial na germinação das sementes de sorgo, indicando que os produtos secundários liberados pela leucena e sabiá só atuam em altas concentrações. Resultados semelhantes foram encontrados por Pires e Oliveira, (2001), estudando espécies daninhas sob o efeito de extratos da parte aérea (folhas e caules jovens) de leucena na concentração de 20% (p/v). No entanto, existem na literatura trabalhos mostrando efeitos negativos da leucena na germinação de sementes, como os obtidos por Souza Filho, Rodrigues, Rodrigues, (1997) e Costa e Piña-Rodrigues (1997).

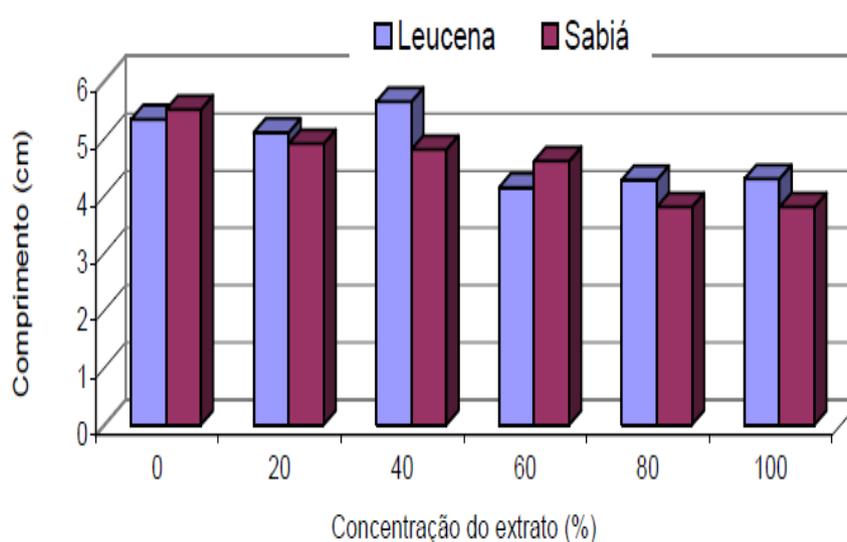
Pires e Oliveira (2001) observaram que houve pouca interferência do extrato de leucena sobre o desenvolvimento da parte aérea de plântulas de milho e um maior efeito sobre as raízes. O sistema radicular foi apontado como sendo um dos indicativos mais sensíveis nas respostas de crescimento de plântulas receptoras (JACOBI & FERREIRA, 1991; SOUZA FILHO, RODRIGUES, RODRIGUES, 1997; MIRÓ, FERREIRA, ÁQUILA, 1998). Prates et al. (2000) observaram que os maiores efeitos dos aleloquímicos ocorreram nas radículas, sendo estas as mais afetadas. Estudos realizados por Kuo, Chou, Hu (1982) mostraram que o extrato aquoso das folhas de leucena inibiu o crescimento da radícula de plantas de alface e de arroz. Embora não tenham sido identificados os aleloquímicos envolvidos nas inibições, é provável que os efeitos promovidos pela leucena estejam relacionados com a mimosina (TAWATA & HONGO, 1987).

## 4.2 Crescimento das plântulas

### 4.2.1 Comprimento da parte aérea

Aumento na concentração do extrato foliar de leucena promoveu aumento no comprimento da parte aérea das plântulas de sorgo até a concentração de 40% do extrato, indicando que os produtos secundários presentes no extrato foliar em baixa concentração podem não inibir o desenvolvimento das plântulas podendo até serem benéficos. De acordo com Carvalho, Fontanétti, Caçado (2002), provavelmente pode haver, na composição do extrato, aleloquímicos que tenham estimulado esse crescimento. Abreu (1997) relata uma possível presença de um aleloquímico no extrato aquoso de angico-vermelho (*Anadenanthera peregrina* (L.) Speg), agindo como um estimulante do crescimento de plântulas de alface. Resultados semelhantes foram encontrados por Alves et al. (2004), trabalhando com óleo de jaborandi na germinação e comprimento da raiz de alface.

Em concentrações acima de 40% do extrato houve redução no comprimento da parte aérea (Figura 1), o que indica que concentrações elevadas desse extrato tiveram efeito inibitório no crescimento das plântulas.



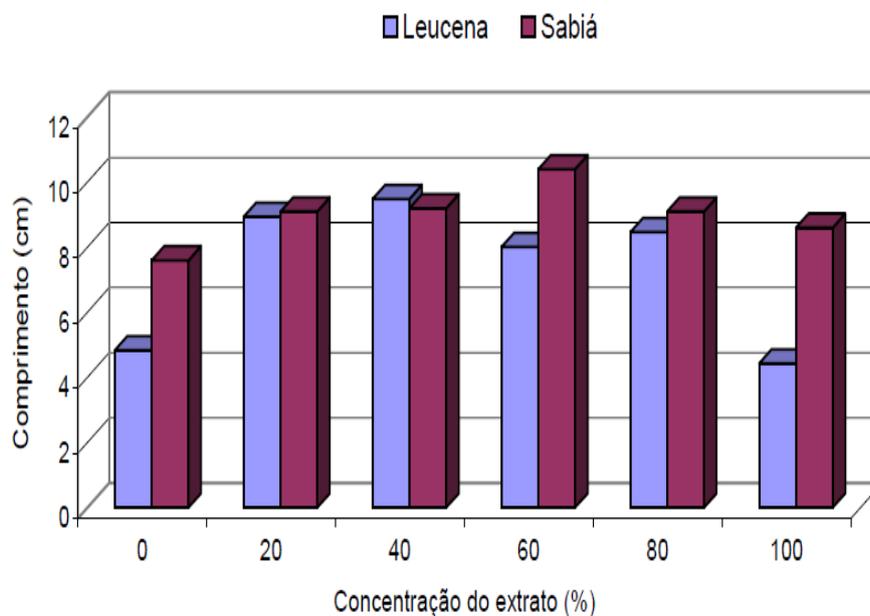
**Figura 1.** Comprimento da parte aérea de plântulas de sorgo em função da utilização de diferentes concentrações de extratos foliares de leucena e sabiá, no substrato

Quanto à utilização do extrato foliar de sabiá, houve redução progressiva no comprimento da parte aérea com aumento da concentração do extrato (Figura 1), evidenciando o poder inibitório das concentrações testadas no crescimento das plantas. Esses resultados concordam com as observações de Rice (1984), ao afirmar que o poder inibitório dos aleloquímicos presentes no extrato depende da sua concentração.

#### 4.2.2 Comprimento de raízes

Aumento na concentração do extrato foliar de leucena até 40% promoveu acréscimo no comprimento das raízes e, a partir dessa concentração, houve redução (Figura 2).

Quando se utilizou extrato foliar de sabiá (Figura 2), verificou-se que ocorreu aumento no comprimento das raízes, até a concentração de 60% do extrato. O menor valor foi observado no tratamento controle.

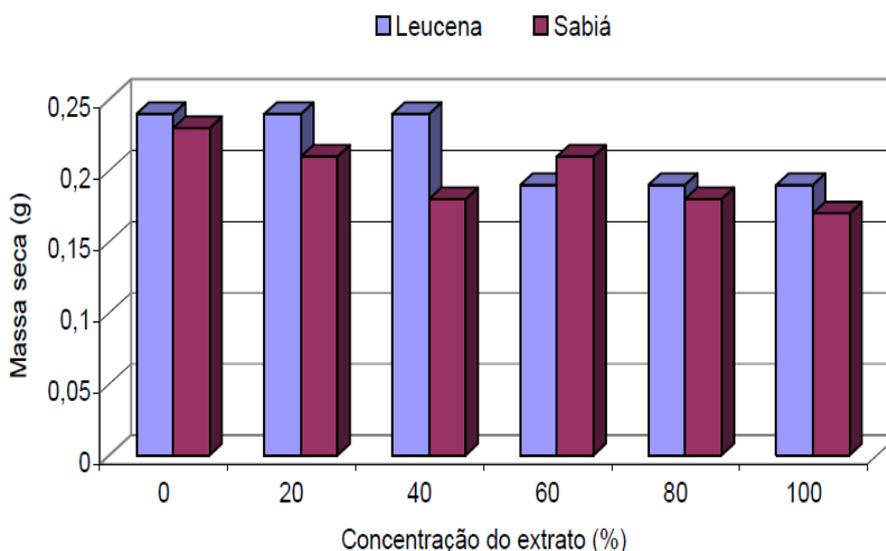


**Figura 2.** Comprimento de raízes de plântulas de sorgo em função da utilização de diferentes concentrações de extratos de foliares de leucena e sabiá, no substrato

Analisando-se os efeitos das concentrações dos extratos foliares no comprimento da parte aérea (Figura 1) e das raízes (Figura 2) observa-se que, até atingir-se concentrações intermediárias (40% do extrato de leucena e 60% do extrato de sabiá), as substâncias presentes no mesmo, provavelmente, podem ter facilitado maior transporte de assimilados para as raízes, em detrimento da parte aérea. Esses resultados concordam com as afirmações de Tukey Junior (1969) e Rice (1984), os quais afirmam que nem todas as substâncias liberadas pelas plantas são inibidoras, e podem, ao contrário, serem estimulantes, como os aminoácidos, ácidos orgânicos e reguladores de crescimento. Além disso, os efeitos dos aleloquímicos variam de acordo com a concentração empregada.

#### 4.2.3 Massa seca da parte aérea das plântulas

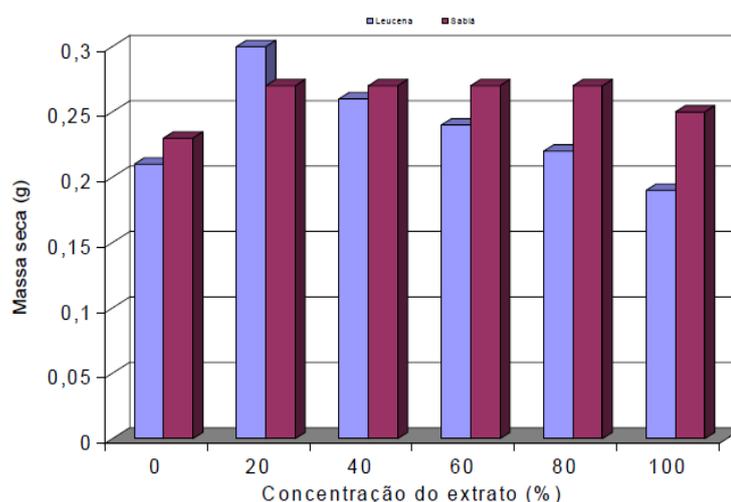
Aumento na concentração dos extratos foliares de leucena e de sabiá promoveu redução progressiva na massa seca da parte aérea das plântulas de sorgo (Figura 3), indicando que os efeitos inibitórios dos aleloquímicos presentes nos extratos, estão relacionados com a sua concentração. Resultados semelhantes foram obtidos por vários autores, tais como Hernández-Terrones et al. (2007), Borges et al. (2007) e Ribeiro et al. (2009).



**Figura 3.** Massa seca da parte aérea de plântulas de sorgo em função da utilização de diferentes concentrações de extratos foliares de leucena e sabiá, no substrato

#### 4.2.4 Massa seca das raízes das plântulas

Aumento na concentração do extrato de folhas de leucena promoveu redução no acúmulo de massa seca das raízes das plântulas de sorgo (Figura 4), provavelmente devido à ação inibidora da mimosina no desenvolvimento da radícula de plântulas. Estes resultados concordam com os obtidos por Souza Filho, Rodrigues, Rodrigues (1997), os quais observaram que o extrato aquoso da parte aérea da leucena inibiu o desenvolvimento radicular de desmódio (*Desmodium adscendens*), guanxuma (*Sida rhombifolia*) e assa-peixe (*Vernonia polyanthes*).



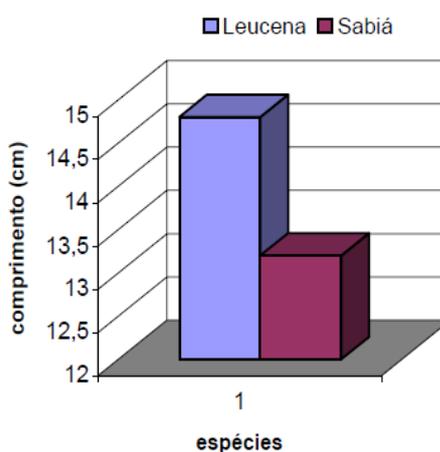
**Figura 4.** Massa seca das raízes das plântulas de sorgo em função da utilização de diferentes concentrações de extratos foliares de leucena e de sabiá, no substrato

Quando se utilizou o extrato das folhas de sabiá, a massa seca das raízes das plântulas aumentou à medida que a concentração do extrato se elevava, sendo que o menor valor foi observado no tratamento controle, seguindo comportamento inverso ao que foi obtido na massa seca da parte aérea (Figura 3). Este aumento na massa seca das raízes e redução na massa seca da parte aérea é indicativo de que as plântulas de sorgo direcionaram mais reservas para o crescimento das raízes, ou que as substâncias presentes no extrato impediram a translocação de reservas para a parte aérea.

### 4.3 Experimento em Telado

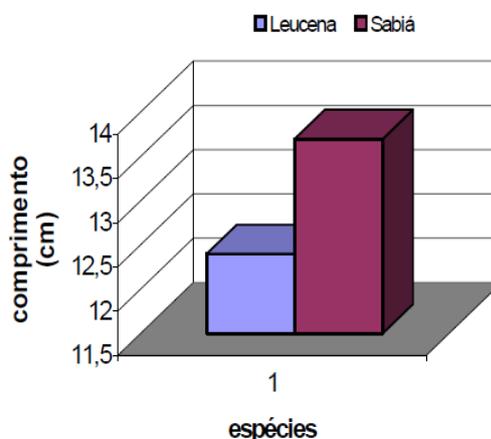
#### 4.3.1 Comprimento das raízes e da parte aérea

Quanto ao comprimento das raízes e da parte aérea das plântulas de sorgo, foram observadas diferenças significativas a 1% e 5% de probabilidade, respectivamente. As plântulas de sorgo mantidas junto com as plantas de sabiá apresentaram menor comprimento das raízes, em relação àquelas mantidas junto com as plantas de leucena, indicando que os exsudados do sabiá agiram mais fortemente sobre as radículas do sorgo que os da leucena (Figura 5).



**Figura 5.** Comprimento das raízes das plantas de sorgo plantadas em consórcio com leucena e sabiá

Contrariamente, as plantas de sorgo mantidas com a leucena apresentaram menor desenvolvimento da parte aérea em relação àquelas mantidas com as plantas de sabiá (Figura 6). Estes resultados indicam que as plantas de sorgo apresentaram maior dificuldade de direcionar os assimilados para a parte aérea, quando mantidas em consórcio com a leucena.



**Figura 6.** Comprimento da parte aérea das plantas de sorgo plantadas em consórcio com leucena e sabiá

#### 4.3.2 Peso seco da parte aérea e da raiz

Não foram observadas diferenças significativas entre os tratamentos quanto aos pesos secos da parte aérea e da raiz.

Em virtude do efeito contrário apresentado pelas duas espécies leguminosas, quanto aos comprimentos das raízes e da parte aérea, e de não ter sido observado efeito significativo nos pesos secos das raízes e da parte aérea, não se pode afirmar, com exatidão, que a leucena exerceu maior efeito alelopático do que o sabiá, ou vice-versa. Talvez o tempo de condução do experimento tenha sido insuficiente para a manifestação do efeito alelopático das espécies, provavelmente, por ainda estarem na fase de muda, talvez não tenham tido condições de manifestar seu potencial alelopático. Em experimentos futuros, as sementes de sorgo devem ser semeadas quando as plantas de leucena ou de sabiá estiverem mais velhas, ou conduzir por um período de tempo maior.

#### 4.3.3 Porcentagem de emergência das plântulas e IVE

Não foram observadas diferenças significativas entre os tratamentos quanto à porcentagem de emergência das plântulas, nem quanto ao Índice de Velocidade de Emergência (IVE). Provavelmente, porque, os exsudados destas

duas leguminosas não foram capazes de exercer influência nestes parâmetros em plântulas de sorgo.

## 5 CONCLUSÕES

a) Os extratos de leucena e de sabiá não exerceram influência na germinação das sementes de sorgo.

b) O comprimento da parte aérea das plantas de sorgo sofreu redução quando se utilizou o extrato foliar de leucena a partir de 60% da concentração, enquanto que o extrato da folha de sábia apresentou ação inibitória à medida que aumentava-se a concentração do extrato.

c) A associação da leucena com o sorgo causou inibição no desenvolvimento da parte aérea das plântulas de sorgo, enquanto que a associação com plantas de sabiá inibiu o desenvolvimento das raízes das plântulas de sorgo.

## REFERÊNCIAS

- ABREU, J.C. de. **Potencial alelopático do angico vermelho (*Anadenanthera peregrina* (L.) Speg)**: efeito sobre a germinação de sementes e ciclo mitótico de plântulas de alface (*Lactuca sativa* L.) e canafístula (*Peltophorum dubium* (Spreng.) Taub.). 1997. 55 p. Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal de Lavras.
- BORGES, F.C. et al. Potencial alelopático de duas neolignanas isoladas de folhas de *Virola surinamensis* (Myristicaceae). **Planta daninha**, v. 25, n. 1, p. 51-59, 2007.
- BRASIL. **Regras para análise de sementes**. SNDA/DNDV/CLAV, Ministério da Agricultura e Reforma Agrária, Brasília, 1992. 365 p.
- CARVALHO, G.J.; FONTANÉTTI, A.A.; CANÇADO, C.T. Potencial alelopático do feijão de porco (*Canavalia ensiformes*) e da mucuna preta (*Stilozobium aterrimum*) no controle da tiririca (*Cyperus rotundus*). **Ciência e Agrotecnologia**, v. 26, p. 647-651, 2002.
- CARVALHO, G.J.; ANDRADE, L.A.B.; GOMIDE, M.; FIGUEIREDO, P.A.M.. Potencialidades alelopáticas de folhas verdes + ponteiro de cana-de-açúcar em diferentes concentrações de matéria seca, na germinação de sementes de alface. **Ciências**, v. 5, n. 2, p. 19-24, 1996.
- CHOU, C.H.; KUO Y.L. Allelopathic research of subtropical vegetation in taiwan. III. Allelopathic exclusion of understory by *Leucaena leucocephala* (Lam.) de Wit. **Journal of Chemical Ecology**, v. 12, p. 1431-1448, 1986.
- CORREIA, N.M.; CENTURION, M.A.P.C.; ALVES, P.L.C.A. Influência de extratos aquosos de sorgo sobre a germinação e o desenvolvimento de plântulas de soja. **Ciência Rural**, v. 35, n. 3, p. 498-503, 2005.
- COSTA, C.S.; PIÑA-RODRIGUES, F.C.M. **Aferição do efeito inibitório de germinação de extratos de folhas de sabiá**. In: SEMINÁRIO BIENAL DE PESQUISA, 7, UFRRJ, p. 27, 1997.
- CRUZ, M.E.S.; NOZAKI, M.H.; BATISTA, M.A. Plantas medicinais e alelopatia. Biotecnologia, **Ciência e Desenvolvimento**, n. 15, p. 28-34, 2000.
- ESPÍNDOLA, E.; MARQUES, S.; REIS, L.L.; PIÑARODRIGUES, F.C.M. **Comportamento de crescimento de espécies em sistema de plantio adensado para recuperação de áreas degradadas**. Programa Geral do VIII Seminário Bienal de Pesquisa. UFRRJ, p. 45, 1997.
- FERREIRA, A.G.; ÁQUILA, M.E.A. Alelopatia: Uma área emergente da ecofisiologia. **Revista Brasileira de Fisiologia Vegetal**, v. 12, p. 175-204, 2000.
- FRIEDMAN, J. Allelopathy, autotoxicity, and germination. In: KEGEL, J.; GALILI, G. (eds). **Seed development and germination**. New York: Marcel Dekker Inc., p. 629-644. 1995.

GARCIA, R.; COUTO, L. Sistemas silvipastoris: tecnologia emergente de sustentabilidade. In: SIMPÓSIO INTERNACIONAL SOBRE PRODUÇÃO ANIMAL EM PASTEJO, 1997, Viçosa. **Anais...**Viçosa: DZO/UFV, p. 447-471, 1997.

GUENZI, W. D.; McCALLA, T. M. Phytotoxic substances extract from soil. **Soil Science Society America Proceedings**, v. 30, n. 3, p. 214-216, 1966.

HALL, A.B.; BLUM, V.; FITES, R.C. Stress modification of allelopathy of *Helianthus annuus* L. on seed germination. **American Journal of Botany**, v. 69, n. 5, p. 776-783, 1982.

HERNÁNDEZ-TERRONES, M.G. et al. Estudo fitoquímico e alelopático do extrato de caule de sucupira-branca (*Pterodon emarginatus*). **Planta daninha**, v. 25, n. 4, p. 755-762, 2007.

INDERJIT Plant phenolics in allelopathy. **The Botanical Review**, v. 62, n. 2, p. 187-202, 1996.

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

KUO, Y.L.; CHOU, C.H.; HU, T.W. Allelopathic potential of *Leucaena leucocephala*. **Leucaena Research Reports**, v. 3, p. 65-70, 1982.

LABORIAU, L.G. **A germinação de sementes**. Washington: OEA, 1983, 174 p.

LABORIAU, L.G.; VALADARES, M.B. On the germination of seeds of *Calotropis procera*. **Anais da Academia Brasileira de Ciências**, v. 48, p. 263-284, 1976.

LOPES, L.; BLOOMFIELD, V.K.; PIÑA-RODRIGUES, F.C.M. **Desenvolvimento de espécies arbóreas da Mata Atlântica em sistema de plantio adensado para a revegetação de áreas degradadas em encosta, no entorno do Parque Estadual do Desengano (RJ)**. . In: SEMINÁRIO BIENAL DE PESQUISA, 7, UFRRJ, p. 44, 1997.

LORENZI, H. **Árvores brasileiras: manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas nativas do Brasil**. Nova Odessa: Editora Plantarum, 351 p., 1998.

MAGUIRE, J. D. Speed of germination in selecting and evaluating for seedling emergence and vigor. **Crop Science**, Madson, v. 2, n. 1, p. 176-177, 1962.

MIRÓ, C.P.; FERREIRA, A.G.; ÁQUILA, M.E.A. Alelopatia de frutos de erva-mate (*Ilex paraguariensis*) no desenvolvimento do milho. **Pesquisa Agropecuária Brasileiro**, v. 33, n. 8, p. 1261-1270, 1998.

PEREIRA, J.M.; REZENDE, C.P. Sistemas silvipastoris: fundamentos agroecológicos e estado da arte no Brasil. In: SIMPÓSIO SOBRE MANEJO DE PASTAGEM, 13, 1996, Piracicaba. **Anais...** Piracicaba: FEALQ, p.199-219. 1997.

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

PIRES, N. M.; OLIVEIRA, V.R. Alelopatia. In OLIVEIRA JR, R.S.; Constantin, J. (Coord.). **Plantas daninhas e seu manejo**. Agropecuária, p. 145-185, 2001.

PIRES, N. M. et al. Efeito do extrato aquoso de leucena sobre o desenvolvimento, índice mitótico e atividade da peroxidase em plântulas de milho. *Revista Brasileira de Fisiologia Vegetal*, v.13, n.1, p. 55-65, 2001.

PRATES, H.T. et al Efeito do extrato aquoso de leucena na germinação e no desenvolvimento do milho. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 35, n. 5, p. 909-914, 2000.

RIBEIRO, J. P. N. et al. Efeitos alelopáticos de extratos aquosos de *Crinum americanum* L.. **Revista Brasileira de Botânica**, v. 32, n. 1, p. 183-188, 2009.

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

RIZVI, S.J.H.; TAHIR, M.; RIZVI, V.; KOHLI, R.K.; ANSARI, A. Allelopathy interactions in agroforestry systems. **Critical Reviews in Plant Science**, v. 18, n. 6, p. 773-796, 1999.

SOUZA FILHO, A.P.; RODRIGUES, R.A.; RODRIGUES, T.J.D. Efeitos do potencial alelopático de três leguminosas forrageiras sobre três invasoras de pastagens. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 32, n. 2, p. 165-170, 1997.

TAWATA, S.; HONGO, F. Mimosine allelopathy of *Leucaena*. **Leucaena Research Reports**, v. 8, p. 40-41, 1987.

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