



UNIVERSIDADE FEDERAL DE CAMPINA GRANDE  
CENTRO DE SAÚDE E TECNOLOGIA RURAL  
CAMPUS DE PATOS  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ZOOTECNIA  
SISTEMAS AGROSILVIPASTORIS NO SEMI-ÁRIDO

**POTENCIAL ALELOPÁTICO DE EXTRATOS DO CUMARÚ (*Amburana cearensis*  
A.C. Smith) E DA JUREMA-PRETA (*Mimosa tenuiflora* (Willd.) Poir) NA  
GERMINAÇÃO E CRESCIMENTO DE SORGO (*Sorghum bicolor* L.), MILHO (*Zea  
mays* L.) E FEIJÃO GUANDU (*Cajanus cajan* L.).**

PATOS-PB

2007

WERLANEIDE ARAÚJO DA SILVA

**POTENCIAL ALELOPÁTICO DE EXTRATOS DO CUMARÚ** (*Amburana cearensis*  
A.C. Smith) **E DA JUREMA-PRETA** (*Mimosa tenuiflora* (Willd.) Poir) **NA**  
**GERMINAÇÃO E CRESCIMENTO DE SORGO** (*Sorghum bicolor* L.), **MILHO** (*Zea*  
*mays* L.) **E FEIJÃO GUANDU** (*Cajanus cajan* L.).

Dissertação apresentada à Universidade Federal de Campina Grande, Centro de Saúde e Tecnologia Rural, como parte das exigências para a obtenção do título de Mestre em Zootecnia. Área de Concentração em Sistemas Agrosilvipastoris no semi-árido.

Orientador: Prof. Dr. Diércules Rodrigues dos Santos

PATOS-PB

2007

FICHA CATALOGADA NA BIBLIOTECA SETORIAL DO  
CAMPUS DE PATOS - UFCG

S586p  
2007

Silva, Werlaneide Araújo da.

Potencial alelopático de extrato do cumarú (*Amburana cearensis* A.C. Smith) e da jurema preta (*Mimosa tenuiflora* (Willd.) Poir) na germinação e crescimento de sorgo (*Sorghum bicolor* L.) milho (*Zea mays* L.) e feijão guandu (*Cajanus cajan* L.)/ Werlaneide Araújo da Silva – Patos: CSTR/UFCG, 2007.

55 p.

Inclui bibliografia.

Orientador: Diércules Rodrigues dos Santos.

Dissertação (Pós-Graduação em Zootecnia – Sistemas Agrosilvopastoris) – Centro de Saúde e Tecnologia Rural, Universidade Federal de Campina Grande.

1 – Botânica – Dissertação. 2 - Cumarú – potencial alelopático. 3 - Jurema preta - alelopatia . I – Título.

CDU: 581





UNIVERSIDADE FEDERAL DE CAMPINA GRANDE  
PRÓ-REITORIA DE PÓS-GRADUAÇÃO E PESQUISA  
CENTRO DE SAÚDE E TECNOLOGIA RURAL  
COORDENAÇÃO DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ZOOTECNIA

**PROVA DE DEFESA DO TRABALHO DE DISSERTAÇÃO**

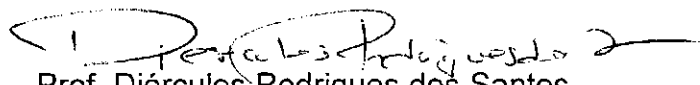
**TÍTULO: "Potencial Alelopático do Extrato Aquoso de Cumarú e Jurema-  
Preta na Germinação e Crescimento de Sorgo, Milho e Feijão Guandu".**

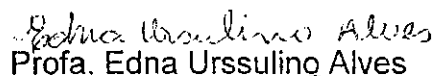
**AUTOR:** Werlaneide Araújo da Silva

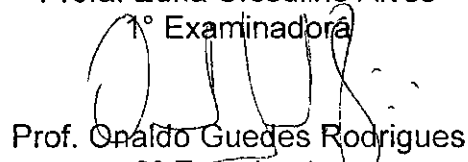
**ORIENTADOR:** Prof. Dr. Diércules Rodrigues dos Santos

**JULGAMENTO**

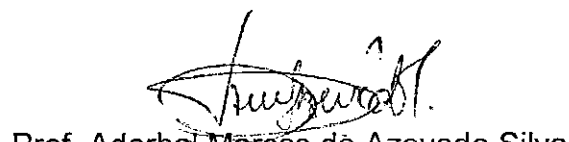
**CONCEITO: APROVADO**

  
Prof. Diércules Rodrigues dos Santos  
Presidente

  
Profa. Edna Urssulino Alves  
1º Examinadora

  
Prof. Onaldo Guedes Rodrigues  
2º Examinador

Patos - PB, 30 de março de 2007

  
Prof. Aderbal Marcos de Azevedo Silva  
Coordenador

## **DEDICO**

**A Deus por ter estado do meu lado em todos os momentos da minha vida, sempre me presenteado com a sua companhia.**

## **OFEREÇO**

**Aos meus pais Julio Paulino de Araújo e Francisca da Silva Araújo, razão do meu viver, por quem tenho muita admiração, amor e carinho.**

## AGRADECIMENTOS

A Deus que mais uma vez foi fundamental para mais uma conquista em minha vida.

Ao Prof. Dr. José Romilson Paes de Miranda, pelo apoio na realização deste sonho.

Ao Prof. Dr. Onaldo Guedes Rodrigues, pela colaboração, companheirismo, atenção, bons ensinamentos e convivência fraterna.

Ao coordenador Prof. Dr. Aderbal Marcos Azevedo Silva, pelos momentos de estresse e companheirismo muitos bem dosados.

Ao Prof. Dr. Diércules Rodrigues dos Santos que esteve comigo na reta final, sendo indispensável para a conclusão deste trabalho.

Aos professores Lucineudo, Ana Célia, Alana, Olaf, Jacob pelos seus esclarecimentos e amizade em todos os momentos.

Aos grandes e inesquecíveis amigos Ronaldo, Socorro e Ana Paula pelo belo time que formamos em toda esta caminhada e para vida inteira.

Aos funcionários Damião, seu Biu, Alexandre, Natan, Socorro, Maria José e Edinalva que contribuíram, para as coisas acontecerem da melhor forma possível.

À Universidade Federal de Campina Grande responsável direta pela minha formação profissional, a quem tenho muito carinho.

À CAPES pelo apoio financeiro a mim concebido.

À Pós-Graduação de Zootecnia por ter me acolhido nesta caminhada.

Aos meus irmãos, por quem tenho muito carinho, pelo amor e cumplicidade dedicados nos meus melhores momentos.

Em especial aos meus irmãos Inara e Thiago, a quem estou ligada por algo muito além de laços sanguíneos, um verdadeiro presente de Deus para todos nós.

A Evaldo, pelo companheirismo e amizade. Por quem tenho um grande amor e carinho.

Às minhas amigas Adriana Vital e Zelma, pessoas especiais, as quais tive o prazer de compartilhar grandes momentos, um verdadeiro presente de Deus.

## SUMÁRIO

	<b>Página</b>
<b>Lista de tabelas.....</b>	<b>Vii</b>
<b>RESUMO.....</b>	<b>1</b>
<b>Abstract.....</b>	<b>2</b>
<b>CAPÍTULO 1 - CONSIDERAÇÕES GERAIS.....</b>	<b>7</b>
Referências Bibliográficas.....	
<b>CAPÍTULO 2: POTENCIAL ALELOPÁTICO DO EXTRATO AQUOSO DE <i>Amburana cearensis</i> A.C. Smith. NA GERMINAÇÃO E CRESCIMENTO DE SORGO (<i>Sorghum bicolor</i> L.) MILHO (<i>Zea mays</i> L.) E FEIJÃO GUANDU (<i>Cajanus cajan</i> L.).....</b>	<b>9</b>
Resumo.....	9
Abstract.....	10
Introdução.....	11
Material e Métodos.....	12
Resultados e Discussões.....	15
Conclusões.....	21
Referências Bibliográficas.....	22
<b>CAPÍTULO 3 - POTENCIAL ALELOPÁTICO DO EXTRATO AQUOSO DE <i>Mimosa tenuiflora</i> (Willd.) Poir. NA GERMINAÇÃO E CRESCIMENTO DE SORGO (<i>Sorghum bicolor</i> L.) E FEIJÃO GUANDU (<i>Cajanus cajan</i> L.).....</b>	<b>25</b>
Resumo.....	25
Abstract.....	26
Introdução.....	27
Material e Métodos.....	28
Resultados e Discussões.....	30
Conclusões.....	37
Referências Bibliográficas.....	38

<b>CAPÍTULO 4 POTENCIAL ALELOPÁTICO DO EXTRATO AQUOSO DE <i>Amburana cearensis</i> A.C. Smith. NA GERMINAÇÃO E CRESCIMENTO DE SORGO (<i>Sorghum bicolor</i> L.) EM VIVEIRO.....</b>	<b>40</b>
Resumo.....	40
Abstract.....	41
Introdução.....	42
Material e Métodos.....	43
Resultados e Discussões.....	44
Conclusões.....	47
Referências Bibliográficas.....	48



## LISTA DE TABELAS 1

Página

<b>CAPÍTULO 2:</b> POTENCIAL ALELOPÁTICO DO EXTRATO AQUOSO DE <i>Amburana cearensis</i> A.C. Smith. NA GERMINAÇÃO E CRESCIMENTO DE SORGO ( <i>Sorghum bicolor</i> L.) MILHO ( <i>Zea mays</i> L.) E FEIJÃO GUANDU ( <i>Cajanus cajan</i> L.).....	9
<b>TABELA 1.</b> Porcentagem inicial e final de germinação de sementes de sorgo submetidas à ação de diferentes concentrações de extratos de <i>Mimosa tenuiflora</i> (Willd.) Poir.....	15
<b>TABELA 2.</b> Porcentagem inicial e final de germinação de sementes de milho submetidas à ação de diferentes concentrações de extratos de <i>Mimosa tenuiflora</i> (Willd.) Poir.....	16
<b>TABELA 3.</b> Porcentagem inicial e final de germinação de sementes de feijão guandu submetidas à ação de diferentes concentrações de extratos de <i>Mimosa tenuiflora</i> (Willd.) Poir.....	17
<b>TABELA 4.</b> Comprimento da parte aérea e da raiz de plântulas de sorgo submetidas à ação de diferentes concentrações de extratos de <i>Amburana cearensis</i> A.C. Smith.....	18
<b>TABELA 5.</b> Comprimento da parte aérea e da raiz de plântulas de milho submetidas à ação de diferentes concentrações de extratos de <i>Amburana cearensis</i> A.C. Smith.....	19
<b>TABELA 6.</b> Comprimento da parte aérea e da raiz de plântulas de feijão guandu submetidas à ação de diferentes concentrações de extratos de <i>Amburana cearensis</i> A.C. Smith.....	20

## LISTA DE TABELAS 2

	<b>Pagina</b>
<b>CAPÍTULO 3: POTENCIAL ALELOPÁTICO DO EXTRATO AQUOSO DE <i>Mimosa tenuiflora</i> (Willd.) Poir. NA GERMINAÇÃO E CRESCIMENTO DE SORGO (<i>Sorghum bicolor</i> L.) E FEIJÃO GUANDU (<i>Cajanus cajan</i> L.).....</b>	<b>25</b>
<b>TABELA 1.</b> Porcentagem inicial e final de germinação de sementes de sorgo submetidas à ação de diferentes concentrações de extratos de <i>Mimosa tenuiflora</i> (Willd.) Poir.....	<b>31</b>
<b>TABELA 2.</b> Porcentagem inicial e final de germinação de sementes de feijão guandu submetidas à ação de diferentes concentrações de extratos de <i>Mimosa tenuiflora</i> (Willd.) Poir.....	<b>32</b>
<b>TABELA 3.</b> Comprimento da parte aérea e da raiz de plântulas de sorgo submetidas à ação de diferentes concentrações de extratos de <i>Amburana cearensis</i> A.C. Smith.....	<b>34</b>
<b>TABELA 4.</b> Comprimento da parte aérea e da raiz de plântulas de feijão guandu submetidas à ação de diferentes concentrações de extratos de <i>Amburana cearensis</i> A.C. Smith.....	<b>35</b>

### LISTA DE TABELAS 3

	<b>Pagina</b>
<b>CAPÍTULO 4: POTENCIAL ALELOPÁTICO DO EXTRATO AQUOSO DE <i>Amburana cearensis</i> A.C. Smith. NA GERMINAÇÃO E CRESCIMENTO DE SORGO (<i>Sorghum bicolor</i> L.) EM VIVEIRO.....</b>	<b>40</b>
<b>TABELA 1. Porcentagem inicial e final de germinação de sementes de sorgo submetida à ação de diferentes concentrações de extratos de <i>Amburana cearensis</i> A.C. Smith.....</b>	<b>45</b>
<b>TABELA 2. Comprimento da parte aérea e da raiz de plântulas de sorgo submetidas à ação de diferentes concentrações de extratos de <i>Amburana cearensis</i> A.C. Smith.....</b>	<b>46</b>

## **LISTA DE ABREVIATURAS**

**PGI**    **Porcentagem de germinação inicial**

**PGF**    **Porcentagem de germinação final**

**CPA**    **Comprimento da parte aérea**

**CR**    **Comprimento da radícula**

SILVA, Werlaneide Araújo. **POTENCIAL ALELOPÁTICO DO EXTRATO AQUOSO DE CUMARÚ (*Amburana cearensis* A.C. Smith) E JUREMA-PRETA (*Mimosa tenuiflora* (Willd.) Poir) NA GERMINAÇÃO E CRESCIMENTO DE PLÂNTULAS DE SORGO (*Sorghum bicolor* L.), MILHO (*Zea mays* L.) E FEIJÃO GUANDU (*Cajanus cajan* L.).** Patos, PB: UFCG, 2007. 50 p. (Dissertação – Mestrado em Zootecnia – Sistemas agrosilvipastoris no Semi-Árido).

## RESUMO

Os estudos dos efeitos alelopáticos em plantas são de grande interesse na implantação e manejo de sistemas agrosilvipastoris (continuar explicando a razão do que você afirmou no início da frase). O presente estudo constou de dois bioensaios realizados em laboratório e um experimento em casa-de-vegetação. O primeiro bioensaio objetivou estudar os efeitos da exposição de sementes de sorgo (*Sorghum bicolor* L.), milho (*Zea mays* L.) e feijão guandu (*Cajanus cajan* L.) a crescentes concentrações (0, 25, 50, 75 e 100%) do extrato aquoso de casca e folha de cumarú (*Amburana cearenses* A.C. Smith.). O segundo bioensaio estudou os efeitos do extrato aquoso da casca e da folha de jurema-preta (*Mimosa tenuiflora* (Willd.) Poir.) na germinação e crescimento de sorgo e feijão guandu. O terceiro experimento objetivou observar a germinação e o crescimento do sorgo em substrato com crescentes concentrações de extrato aquoso de cumarú. A germinação e o crescimento das plântulas no primeiro ensaio de sorgo, milho e feijão guandu foram reduzidas com o aumento das concentrações do extrato da folha ou da casca de cumarú. No segundo, apenas o extrato da casca de jurema-preta reduziu a germinação e o crescimento das plântulas. No terceiro, as crescentes concentrações do extrato do cumarú não conferiram as respostas inversamente proporcionais ao crescimento das concentrações para o sorgo. As duas espécies de ocorrência na caatinga exercem efeito alelopático sobre outras plantas, podendo regular o processo sucessivo no ecossistema caatinga, merecendo maior atenção e estudo.

**Palavras-chave** - caatinga, crescimento de plântulas, *Zea mays*.

SILVA, Werlaneide Araújo. **ALLELOPATHIC POTENTIAL OF THE AQUEOUS EXTRACT OF *Amburana cearensis* A.C. Smith. AND *Mimosa tenuiflora* (Willd.) Poir. ON SEED GERMINATION AND SEEDLING GROWTH OF SORGO (*Sorghum bicolor* L.), CORN (*Zea mays* L.) AND GUANDU BEAN (*Cajanus cajan* L.).** Patos, PB: UFCG, 2007. 50 p. (Dissertation – Magister Science in Husbandry Science-agrosilvipastoral Systems in Semi-árid).

## SUMMARY

Studies of allelopathic effects in plants are of great interest in the establishment and management of agrosilvipastoral systems. The present study consisted of two laboratory bioassays and a greenhouse experiment. The first bioassay studied the effects of increasing concentrations (0, 25, 50, 75 and 100%) of the aqueous extract of cumarú (*Amburana cearensis* A.C. Smith) bark and leaves on sorghum (*Sorghum bicolor* L.), corn (*Zea mays* L.), and guandu bean (*Cajanus cajan* L.) seed germination. The second bioassay studied the effects of the aqueous extract of jurema preta (*Mimosa tenuiflora* (Willd.) Poir.) bark and leaves on sorghum and guandu bean seed germination and seedling development. The greenhouse experiment studied sorghum seed germination and seedling development in soil substrate moistened with five levels (0, 25, 50, 75 and 100%) of water extract of cumarú bark or leaves. Sorghum, corn and guandu bean seed germination and plantule growth in the first bioassay were reduced with the increase of the concentrations of bark or leaf extracts. In the second, only the jurema preta leaf extract reduced seed germination and plantule growth. In the greenhouse experiment, the growing concentrations of cumarú extracts did not affect germination and growth. The two native species of the caatinga forest show allelopathic effects, and may regulate plant succession in the caatinga ecosystem. Thus, further studies on these species should be considered.

**Key words:** savanna, plantule growth, *Zea mays*.

## 1. CAPITULO

### 1.1 Referencial Teórico

Desde a antiguidade, sabe-se que algumas espécies vegetais podem prejudicar o crescimento de outras que estão nas suas proximidades. Durante muito tempo esse fator foi considerado como um fenômeno inexplicável (RODRIGUES et al., 1992).

O primeiro registro sobre a capacidade de uma planta interferir no desenvolvimento de outra foi descrito por Theophrastus (300A.c.) um discípulo de Aristóteles, que propôs que a leguminosa *Cicer arietinum* exauria o solo. O botânico De Candolle (1832), sugeriu que o cansaço da terra na agricultura era decorrente de exudatos liberados pelas plantas da própria cultura (RICE, 1984).

No Brasil, em um dos primeiros estudos realizados, Almeida (1993) identificou potencialidades alelopáticas nas gramíneas forrageiras *Brachiaria decumbens*, *B. humidicola* e *B. brizantha* cv. *Marandu* em níveis que possibilitaram reduções expressivas na germinação de sementes de diferentes plantas.

Os produtos secundários são produzidos na célula com finalidade específica, e que sua síntese obedece às leis da genética (PIRES & OLIVEIRA, 2001). Uma vez que estão sendo constantemente sintetizadas e degradadas pelas plantas (ALMEIDA, 1985).

O modo de ação dos aleloquímicos pode ser grosseiramente dividido em ação 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. O modo de 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).

A ação de vários aleloquímicos está envolvida na inibição e modificação do crescimento ou desenvolvimento das plantas. Os aleloquímicos podem ser sintéticos em suas ações e as plantas podem ser sintéticas em suas respostas, por este motivo torna-se difícil sintetizar o modo de ação deste composto (SEIGLER, 1996). No entanto alguns autores listaram inúmeros mecanismos de ação dos aleloquímicos, que afetam vários processos fisiológicos das plantas, como por exemplo: estrutura citológica e ultra-estruturais; hormônio, alterando sua conciliação bem como o balanço entre os diferentes hormônios; permeabilidade das membranas; absorção de minerais; abertura dos estômatos, nível de fitormônio; fotossíntese; respiração; síntese de proteínas atividade enzimática, relação hídrica; material

genético induzindo alterações no DNA e RNA (RIZVI & RIZVI, 1992; RICE, 1984; CHOU, 1999; REIGOSA et al., 1999).

Alterações ambientais causadoras de estresse podem desencadear alterações no nível de produção dos aleloquímicos (HALL et al., 1982; INDERJIT, 1996). Barbosa et al (1984), constataram inibidores de germinação nos extratos de folhas de *Anacardium occidentale*. Tavares (1982) estudou a influência de inibidores de germinação nos extratos de folhas das espécies lenhosas da caatinga. O mesmo autor sugere ainda que a alelopatia é um fenômeno razoavelmente comum neste ecossistema, o qual age controlando o espaçamento entre as plantas e influenciando a competição interespecífica e intra-específica.

O fato da maioria das lenhosas serem perenes, estando, portanto os mesmos expostos às alterações do ambiente por longos períodos, incluindo entre estes, ataque de patógenos e predadores, favorecem o desenvolvimento de metabólicos secundários que os protegem contra a maioria desses ataques (FERREIRA & ÁQUILA, 2000).

Entre as plantas lenhosas há aspectos bastante importantes e que os distinguem dos demais quanto a alelopatia, entre eles, pode ser citados: interação continuada por vários anos, com a microflora do solo e suas interações alelopáticas; queda sazonal de folhas, acrescentando matéria morta ao solo à serrapilheira; tempo de composição de casca e outros elementos lenhosos muito mais longo que folhas, fruto e flores; quantidade considerável de lixiviados agregados ao solo devido à sua grande fitomassa; tempo de decomposição da matéria morta, portanto maior persistência dos possíveis aleloquímicos, em climas extratropicais, pelas baixas temperaturas quando comparadas aos ambientes tropicais (FERREIRA & ÁQUILA, 2000).

Segundo Fisher (1991), a maior frequência de efeitos alelopáticos principalmente os provocados por volatilização nas espécies das regiões árida e semi-árida. O grupo dos terpenóides e monoterpenóides são os principais representantes dos aleloquímicos voláteis (EINHELLIG, 1986). A liberação destes compostos pelas plantas ocorre continuamente, sendo que em altas temperaturas este processo se acentua. Para Almeida (1985) compostos aromáticos são volatilizados das folhas, flores, caules e raízes e podem ser absorvidos por outras plantas. A espécie *Amburana cearensis* A. Smith. exala forte cheiro de cumarina (substância aromática), a qual se acentua quando qualquer parte da planta quando cortada e exposta ao ar, durante algum tempo, exala forte cheiro de cumarina, motivo pelo qual seu nome vulgar é cumarú da caatinga (LIMA, 1989).

Outra espécie muito comum nas regiões semi-áridas, que possuem uma considerável concentração de composto aleloquímico do tipo tanino, e a espécie forrageira *Mimosa*



*tenuiflora* (Willd) Poir. indicada como produtora de tanino para curtimento de couro, apresentando cerca de 17.74% de tanino condensado na casca (PAES ET AL., 2006). Algumas plantas forrageiras acumulam compostos, como o ácido cianídrico, glicosídeos, alcalóides e taninos, que possuem sabor amargo e/ou adstringente, o que pode representar uma defesa contra pastejo, pois os animais selecionam as forrageiras mais pela palatabilidade do que pela aparência ou odor que representam (DURIGAN & ALMEIDA, 1993).

Vários tipos de compostos orgânicos foram identificados como aleloquímicos, produzidos por microrganismos ou plantas superiores, entre eles quatorze compostos orgânicos são considerados como principais: ácidos orgânicos; lactonos insaturados; ácidos graxos de cadeia longa e poliocetilenos; nafloquinonos; antraquinonos e quinonos complexos; fenóis simples; ácidos benzóicos e derivados; ácido cinâmico; cumarinos; flaconóides; taninos; terpenóides e esteróides; aminoácidos e polipeptídeos; alcalóides e cianóidrinos; sulfetos e glicosídeos e purinas (RICE, 1984).

A cumarina é um composto fenólico inibidor de germinação, amplamente conhecido, com amplo espectro de ocorrência. Além de seus efeitos como inibidoras de germinação Almeida (1988), a ação da cumarina tem sido estudada por vários autores e, resume-se principalmente na sua capacidade de induzir a dormência de sementes sensíveis à luz vermelha, Toole et al. (1965) e nos seus efeitos cinegéticas como promotores e inibidores de crescimento.

Vários autores referem-se à cumarina como inibidora do crescimento ao verificar que esta inibiu a ação da giberelina nas plantas de ervilha; a escopolentina, reduz a fotossíntese no girassol e caruru (*Amaranthus retroflexus*); na síntese das proteínas em que se verificou que as cumarinas impedem a incorporação de carbono nas proteínas das sementes e dos embriões de rosas. Outras substâncias como o tanino são os produtos frequentemente mencionados como inibidores biológicos (ALMEIDA, 1988).

Para Paes et al. (2006) ao estudar o potencial tanífero de seis espécies de ocorrência no semi-árido brasileiro, destacam a jurema preta como sendo uma espécie com alto potencial de produção de tanino. Estes compostos encontram-se nas folhas de espécies arbóreas, aumentando a sua concentração com a idade, tornando-os menos susceptíveis a doenças de patógenos. Ainda os mesmos autores descrevem que os taninos vegetais podem ser encontrados em várias partes do vegetal, como: cerne, casca, frutos e sementes.

São constituídos por polifenóis e classificados quimicamente como hidrolisáveis e condensados. Os taninos hidrolisáveis são conhecidos como inibidores de germinação das

sementes, do crescimento das plantas e também das bactérias fixadoras de nitrogênio e dos nitrificantes do solo (ALMEIDA, 1988).

Os taninos condensados são constituídos por monômeros e são conhecidos por flavonóides, estando os mesmos presentes nas cascas de diversas espécies florestais (PIZZI, 1993 & HASLAM, 1966). Rice (1984) relatou que taninos condensados presentes em sementes de determinados híbridos de sorgo inibem a germinação de sementes.

A detecção dos efeitos dos metabólitos secundários na germinação de sementes e no crescimento ou desenvolvimento das espécies é o ponto de partida para a identificação de espécies alelopáticas (RICE, 1984).

Bioensaios laboratoriais constituem uma parcela significativa das pesquisas em alelopatia e vários deles têm sido propostos para comprovar a alelopatia sob condições controladas de laboratório (INDERJIT & DAKSHINI, 1995). A germinação de sementes é o parâmetro mais utilizado nos bioensaios de alelopatia (RICE, 1984). Além disso, a resposta do crescimento das plântulas é bastante utilizada para comprovar os efeitos alelopáticos em laboratório, e assim ajudar a conhecer as características fisiológicas e biológicas que envolvem o mecanismo de ação alelopática. O sistema radicular foi apontado como sendo um dos indicativos mais sensíveis nas respostas de crescimento de plântulas receptoras (JACOBI & FERREIRA, 1991; SOUZA FILHO et al., 1997; MIRÓ et al., 1998).

Para a obtenção dos extratos a serem testadas, as utilizações de solventes orgânicos, diferente de água devem ser evitados, por não ser encontrados naturalmente interagindo nos processos alelopáticos (INDERJIT & DAKSHINI, 1995).

Rizvi et al. (1999), enfatizou a importância de sistemas agroflorestais para o uso sustentável da terra e o aumento da produtividade agrícola. Nestas associações, o conhecimento das potencialidades alelopáticas é de essencial importância para o sucesso dos sistemas agroflorestais. O mesmo autor lista aproximadamente 80 espécies consideradas agroflorestais com potencial alelopático.

O objetivo do presente trabalho foi avaliar a existência de efeito alelopático dos extratos aquosos de duas espécies nativas da caatinga, *Amburana cearensis* A.C. (Smith) e *Mimosa tenuiflora* (Willd.) Poir. na germinação e crescimento de plântulas de sorgo (*Sorghum bicolor* L.), milho (*Zea mays* L.) e feijão guandu (*Cajanus cajan* L.).

## 2. REFERENCIA BIBLIOGRÁFICA

- ALMEIDA, A.R.P. Efeitos alelopáticos de espécies de *Brachiaria* Griseb sobre algumas leguminosas tropicais. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) – Universidade de São Paulo, Piracicaba, p.73, 1993.
- ALMEIDA, F.S. A alelopatia e as plantas. IAPAR, Londrina. 1988.
- ALMEIDA, F.S. Effect of some winter crop mulches on the soil weed infestation. In: BRITISH CROP PROTECTION CONFERENCE, WEEDS. Brighton. p.651-660, 1985.
- BARBOSA, J.M.F.; AGRA, M.F.; MEDEIROS, D.F. Triagem fitoquímica de plantas medicinais do Estado da Paraíba. Boletim da sociedade Broteriana. V.2. p.57-68, 1984.
- CHOU, C.H. Roles of allelopathy in plant biodiversity and sustainable agriculture. **Critical Reviews in Plant Science** 18 (5): p.609-636, 1999.
- DURIGAN, J.C.; Almeida, F.L.S. **Noções sobre a alelopatia**. FUNEP, p.28, 1993.
- EINHELLIG, F.A. Mechanisms and modes of action of allelochemicals. In: A.R. Putnan & C.S. Tang. **The science of allelopathy**. John Wiley & Sons, New York. p.171-188, 1986.
- FERREIRA, A.G.; ÁQUILA, M.E.A. Alelopatia: Uma área emergente da ecofisiologia. **Revista Brasileira de Fisiologia Vegetal** 12(Edição especial): p.175-204, 2000.
- FISCHER, N.H. Plant terpenoids as allelopathic agents. In: J.B. Harbone & F.A. Tomas-Barberan (eds.). **Ecological chemistry and biochemistry of plant terpenoids**. Oxford Science Publications, New York. p.375-398, 1991.
- HASLAM, E. **Chemistry of vegetable tannins**. London: Academic, p.170, 1966.
- HALL, A.B.; BLUM, V.; FITES, R.C. Stress modification of allelopathy of *Helianthus annuus* L. DEBRIS on seed germination. **American journal of Botany**, v.69, n.5, p.776-783, 1982.
- INDERJIT; DAKSHINI, K.M.M. On laboratory bioassays in allelopathy. **Botanical Review** 61(1): p.28-44, 1995.
- 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** 26(7): p.935-943, 1991.
- LIMA, D.A. **Plantas da caatinga**. Academia brasileira de Ciências. Rio de Janeiro, p.106-107, 1989.

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**, Brasília, 33 (8), p.1261-1270, 1998.

PAES, J.B. DINIZ, C.E.F.; MARINHO I.V. Avaliação do potencial tanífero de seis espécies florestais de ocorrência no semi-árido brasileiro. **Cerne**, Lavras, v.12, n.3, p.232-238, 2006.

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

PIZZI, A. Tanin-based adhesives. In: **Wood adhesives: chemistry and technology**. New York: M. Dekker, p.177-246, 1993.

REIGOSA, M.J.; SÁNCHEZ-MOREIRA, A.; GONZÁLES, L. Ecophysiological approach in allelopathy. **Crit. Rev. Plant Sci.**, v.18, n.5, p.577-608, 1999.

RICE, E.L. **Allelopathy**. New York: academic press, p.353, 1984.

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

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

RODRIGUES, L.R.A.; RODRIGUES, T.J.O.; REIS, R.A. **Alelopatia em plantas forrageiras**. Jaboticabal: FCAVJ-UNESP/FUNEP, P.18, 1992. (Boletim).

SEIGLER, D.S. Chemistry and mechanisms of allelopathy interactions. **Agronomy Journal** 88, p.876-885. 1996.

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

TAVARES, M.C.R. Ocorrência de inibidores de germinação em espécies da caatinga. Dissertação de Mestrado, Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife. P.66, 1982.

TOOLE, E.H.; TOOLE, V.R.; BORTHWICH, H.A.; HENDRICKS, S.B. Interaction of temperature and light in germination of seeds. **Plant Physiology**. v.30, p.473-478, 1965.

## CAPÍTULO 2

SILVA, werlaneide Araújo. **POTENCIAL ALELOPÁTICO DO EXTRATO AQUOSO DE *Amburana cearensis* A.C. Smith. NA GERMINAÇÃO E CRESCIMENTO DE SORGO (*Sorghum bicolor* L.) MILHO (*Zea mays* L.) E FEIJÃO GUANDU (*Cajanus cajan* L.).** Patos, PB: UFCG, 2007. 50 p. (Dissertação – Mestrado em Zootecnia – Sistemas agrosilvipastoris no Semi-Árido).

### RESUMO

O objetivo deste estudo foi avaliar os efeitos de diferentes concentrações de extratos aquosos de diferentes órgãos de *Amburana cearensis* A.C. Smith. na germinação e crescimento de plântulas de sorgo, milho e feijão guandu. Todos os extratos preparados obedeceram à proporção de 250 g de material vegetal para 1000 mL de água destilada, que produziu o extrato considerado 100% concentrado. A partir deste foram feitas diluições com água destilada para 75, 50 e 25% da diluição original. Nos testes de germinação e crescimento foram avaliados os efeitos dos extratos sobre a porcentagem inicial e final de germinação. No final do experimento avaliou-se o comprimento da parte aérea e da raiz primária. Os extratos provenientes da casca e folha causaram atraso na germinação e no crescimento das plântulas das espécies estudadas. A germinação e crescimento do sorgo, milho e feijão guandu foram inversamente proporcionais à concentração dos extratos aplicados, sendo o efeito do extrato da casca mais pronunciado.

**Palavras-chave** - alelopatia, *Amburana cearensis*, sorgo.

## CHAPTER 2

SILVA, werlaneide Araújo. **ALLELOPATHIC POTENTIAL OF THE AQUEOUS EXTRACT OF *Amburana cearensis* A.C. Smith. ON SEED GERMINATION AND SEEDLING GROWTH OF SORGO (*Sorghum bicolor* L.), CORN (*Zea mays* L.) AND GUANDU BEAN (*Cajanus cajan* L.)**. Patos, PB: UFCG, 2007. 50 p. (Dissertation – Magister Science in Husbandry Science-agrosilvipastoral Systems in Semi-árid).

### SUMMARY

The objective of the present study was to evaluate the effects of different concentrations of aqueous extracts of *Amburana cearensis* bark and leaf in sorghum, corn and guandu bean seed germination and seedling growth. Each bark or leaf extract was prepared from 250 g of fresh plant material immersed in 1000 mL. The resulting solution was considered the 100% concentration extract. This solution was diluted with distilled water to 75%, 50% and 25% of the original concentration, and the 0% concentration treatment was represented by pure distilled water. The analyzed variables were initial and final percentage of germination, and root and above ground length at the end of the experiment. The extracts delayed seed germination and decreased root and above ground length. This negative effect was especially strong when the bark extract was used.

**Key words:** allelopathy, *Amburana cearensis*, sorghum.

## 1. INTRODUÇÃO

A atividade dos aleloquímicos tem sido usada como alternativa ao uso de herbicidas, inseticidas e nematicidas. A maioria destas substâncias provém do metabolismo secundário, uma vez que na evolução das plantas houve alguma vantagem contra a ação de microrganismos, vírus, insetos, e outros patógenos ou predadores, seja inibindo a ação destes ou estimulando o crescimento ou desenvolvimento das plantas (WALLER, 1999). De acordo com Almeida (1993) é uma forma de comunicação, pois permite às plantas a distinção entre os organismos que lhe são prejudiciais, os benéficos ou, até mesmo, indiferentes. Harborne (1997) sugeriu que os metabólicos secundários tenham função defensiva, ajudando o crescimento da planta que o emite. Ainda que estes compostos possuam função ecológica de defender a planta contra herbívoros, atuam também como atrativos para polinizadores, feromônio, além da ação alelopática.

Alterações ambientais causadoras de estresse podem desencadear modificações no nível de produção dos aleloquímicos (HALL et al., 1982; INDERJIT, 1996). Barbosa et al. (1984), constataram inibidores de germinação nos extratos de folhas de *Anacardium occidentale*. Tavares (1982) relata que a alelopatia é um fenômeno razoavelmente comum na região semi-árida, o qual age controlando o espaçamento entre as plantas e influenciando a competição interespecífica e intra-específica.

Segundo Ferreira & Áquila (2000) o fato da maioria das espécies lenhosas serem perenes, estando expostas às instabilidades do ambiente por longos períodos, favorece o desenvolvimento têm aspectos bastante importantes quanto à relação com a alelopatia, uma vez que possuem interação continuada, por longo período, com a microflora do solo e os possíveis aleloquímicos e, além disso, estas espécies possuem tempo de decomposição de casca e outros elementos lenhosos, muito mais longo que de folhas, frutos e flores.

As substâncias alelopáticas ainda se mantêm nos tecidos das plantas mesmo depois de mortas, de onde são liberadas por volatilização ou lixiviação, sendo arrastadas para o solo, onde, ao atingirem a concentração necessária, podem influenciar no desenvolvimento dos microrganismos e das plantas que nele se encontram (ALMEIDA, 1991).

Pela enorme variedade de aleloquímicos existentes, alguns podem com suas atividades favorecer ou prejudicar certas espécies, influenciando na composição específica e quantitativa das comunidades florísticas, tanto no espaço quanto no tempo (DURIGAN & ALMEIDA, 1993).

As substâncias alelopáticas podem ser inibidoras da germinação e do crescimento, pois interferem na divisão celular, na permeabilidade de membranas, na ativação de enzimas e na produção de hormônios nas plantas (RODRIGUES et al., 1992). Porém, alguns autores demonstraram que estes compostos podem atuar como promotores de crescimento (YAMADA et al., 1995; YOKOTANI-TOMITA et al., 1998).

*Amburana cearensis* (Arr. Cam.) A.C. Smith, também conhecida como cumarú, amburana de cheiro e cumaru-do-ceará, apresenta porte regular, podendo atingir até 10m de altura nas regiões de caatinga Correa (1978) e até 20m na zona da mata Lorenzi (1992), revestida por uma casca vermelha, pardacenta. Lorenzi & Matos (2002); Braga (1976) relataram que esta exala um cheiro forte e característico, devido à presença da cumarina, facilitando assim a mesma identificação da espécie. Folhas alternadas, com 7-12 folíolos. As flores, miúdas e muito aromáticas, vagem achatada e quase preta contendo uma semente alada, achatada e rugosa, preta, de cheiro ativo e agradável. O fruto é um legume pendente, com uma ou duas sementes na porção terminal. Qualquer parte da planta quando cortada e exposta ao ar, durante algum tempo, exala forte cheiro de cumarina, por isso recebeu o nome de cumaru-da-caatinga (LIMA, 1989).

O conhecimento dos efeitos alelopáticos de várias substâncias é muito importante para se entender as interações entre espécies de plantas tanto em ecossistemas naturais como agrícolas (RODRIGUES et al., 1992).

O objetivo do estudo foi avaliar o potencial alelopático de diferentes concentrações do extrato aquoso de *Amburana cearensis* A.C. Smith na germinação e crescimento de plântulas de sorgo (*Sorghum bicolor* L.), milho (*Zea mays* L.) e feijão guandu (*Cajanus cajan* L.).



## 2. MATERIAL E MÉTODOS

### 2.1 Local

Os experimentos foram conduzidos no Laboratório de Botânica e Sistemática do Departamento de Engenharia Florestal (CSTR/UFCEG), Campus de Patos PB. No período de 19 de abril a 05 de maio de 2006.

Para a elaboração dos extratos aquosos foram utilizadas folhas jovens e cascas de cumarú, proveniente de coletas realizadas no município de Vista Serrana-PB (latitude 06°44'18"e longitude 37°34'00"), estando a uma altitude de 240 metros, em 18 de abril de 2006, as mesmas ocorreram no período da manhã.

### 2.2 Obtenção dos Extratos Aquosos

Os materiais vegetais foram pesados, picados e em seguida triturados em liquidificador industrial durante três minutos, e deixado decantar por 30 minutos. Decorrido este período, os extratos foram filtrados em peneira com malha de 2 mm e em seguida utilizados nos experimentos. Todos os extratos foram feitos obedecendo à proporção de 250 g do material vegetal para 1000 mL de água destilada conforme Cruz et al. (2000), sendo este considerado o extrato bruto. A partir deste, foram feitas diluições com água destilada obtendo-se as concentrações 25, 75, 50 e 100%. Os efeitos destas concentrações foram comparados aos efeitos da água destilada, considerada como testemunha (0%).

### 2.3 Bioensaio de Germinação e Crescimento

Nestes experimentos foram utilizados extratos de folhas e cascas de *Amburana cearensis* A. Smith, nas concentrações de 25, 75, 50 e 100% além da montagem dos gerbox com água destilada, sendo este considerado como testemunha.

Os experimentos foram realizados em caixas gerbox, contendo duas folhas de papel germitex umedecido com 12ml do extrato da folha e da casca de *Amburana cearensis* em suas respectivas concentrações, cada gerbox continha 25 sementes. Foram utilizadas sementes de sorgo, milho e feijão guandu.

Os bioensaios foram realizados em câmara climatizada (BOD) com temperatura regulada para 25°C na ausência de luz. As sementes receberam luz apenas durante as contagens, as quais foram realizadas no 4º dia após as sementeiras para o percentual inicial de sementes germinadas (PGI) e no 14º dia, obtendo assim o percentual de germinação final (PGF). As sementes foram consideradas germinadas quando apresentaram 2 mm de protusão

radicular Brasil (1992). A porcentagem inicial e final de sementes germinadas foi calculada com o uso da seguinte fórmula descrita por: (LABOURIAU & VALADARES, 1976).

$$G=(N/A)*100$$

onde:

G= porcentagem de germinação

N= n°. total de sementes germinadas entre o 4° e 14° dia após a semeadura

A= n°. total de sementes colocadas para germinar

Os testes foram realizados em caixas gerbox transparentes, lavadas e esterilizadas, forradas com duas folhas de papel germitest previamente autoclavadas a 120°C, por aproximadamente uma hora e umedecida com 12 mL dos extratos (casca e folha) em suas respectivas concentrações (25, 75, 50 e 100%). Em cada gerbox foram colocadas 25 sementes previamente desinfectadas com solução de hipoclorito de sódio a 2%, repetidas quatro vezes para cada tratamento.

As avaliações foram feitas no 14° dia após a semeadura, com medição do comprimento da parte aérea (CPA) e da raiz principal (CR) das plântulas (cm). Tanto o comprimento da parte aérea quanto o comprimento da raiz são parâmetros biométricos descritos por Benincasa (1988), onde: o comprimento da parte aérea corresponde à, distância definida do colo da plântula até o ápice meristemático da folha, e o comprimento da radícula (comprimento da raiz principal) à distância definida do colo da plântula até o ápice meristemático do sistema radicular.

As plântulas foram classificadas em normais ou anormais de acordo com as especificações de Brasil (1992), sendo consideradas anormais aquelas que não mostraram potencial para continuar o seu desenvolvimento, e normais plântulas com pequenos defeitos como danos limitados ou pequeno retardamento no crescimento no sistema radicular. Assim, neste trabalho, foram consideradas anormais as plântulas com sistemas radiculares ou aéreos apodrecidos, ausentes, totalmente atrofiadas, ou em alguns casos, quando houve mortalidade das plântulas.

O experimento foi conduzido em delineamento inteiramente casualizado, com cinco tratamentos e quatro repetições. Para cada parte da planta os dados foram submetidos à análise de variância e as médias comparadas pelo teste de Tukey a 5%, utilizando-se o programa estatístico SAS (2003).

### 3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

#### 3.1 Germinação das sementes

Na tabela 1, apresenta-se os valores de porcentagem inicial e final de germinação de sementes de sorgo em meio, contendo os extratos de *Amburana cearensis* A.C. Smith. Encontram-se na tabela 1, os dados referentes ao extrato da folha e da casca, onde os mesmos causaram efeito na porcentagem inicial e final da germinação de sementes de sorgo. Entretanto, o extrato da folha apenas na concentração de 100% causou redução significativa para a porcentagem de germinação final. Resultados semelhantes foram obtidos por Gatti et al. (2004) e Gorla & Perez (1997) em que apenas a concentração máxima (100%) foi capaz de interferir na germinação.

Para o extrato da casca observamos que a partir de 25% da concentração, já reduziu significativamente a germinação. Para o extrato da folha, a interferência na germinação só pode ser observada a partir da concentração de 50 e 100%, para germinação inicial e final, respectivamente.

**Tabela 1** – Porcentagem inicial e final de germinação das sementes de sorgo submetidas à ação de diferentes concentrações dos extratos de *Amburana cearensis* A.C. Smith.

Concentração dos extratos	Germinação inicial (%)		Germinação final (%)	
	Casca	Folha Verde	Casca	Folha Verde
0%	96Aa	96Aa	96Aa	96Aa
25%	39Bb	93Aa	49Bb	90Aa
50%	4Cb	75Ba	17Cb	85Aa
75%	0,00Cb	56Ca	0,00Cb	98Aa
100%	0,00Cb	28Da	0,00Cb	57Ba

Médias seguidas pela mesma letra maiúsculas nas colunas e minúsculas nas linhas, não diferem entre si, pelo teste de Tukey a 5%.

Tanto para o extrato da folha quanto para o extrato da casca pode-se observar que quanto maior a concentração, mais acentuado seu efeito negativo sobre a germinação. Resultados onde há dependência entre diferentes extratos e suas concentrações também foram obtidos por Piña-Rodrigues & Lopes (2001) quando sementes de *Tabebuia alba* foram germinadas na presença de extratos de *Mimosa caesalpiniefoli*, sendo a concentração máxima responsável pelos efeitos mais drásticos.

Observa-se ainda que o extrato da casca reduziu mais intensamente a porcentagem inicial e final da germinação das sementes de sorgo, acentuando-se com o aumento das concentrações.

Na tabela 2, são apresentados os valores de porcentagem inicial e final da germinação de sementes de milho submetidas ao extrato aquoso de *Amburana cearensis* A.C. Smith O extrato da casca causou inibição da porcentagem final de germinação mesmo na concentração mínima testada (25%), Já o extrato da folha, proporcionou uma redução da taxa de germinação inicial a partir de 75% da sua concentração, sendo que para porcentagem final de germinação, o extrato da folha inibiu significativamente a porcentagem final de germinação na concentração de 25%.

Verificou-se que o extrato da casca reduziu a porcentagem inicial e final de germinação de sementes de milho quando comparadas ao grupo controle, este decréscimo se acentuou com o aumento das concentrações, sendo, portanto o extrato da casca responsável pelos menores valores registrados das porcentagens de germinação, também nas sementes de milho.

**Tabela 2** – Porcentagem inicial e final de germinação de sementes de milho submetidas à ação de diferentes extratos de *Amburana cearensis* A.C. Smith.

Concentração	Germinação inicial (%)		Germinação final (%)	
	Casca	Folha Verde	Casca	Folha Verde
Dos extratos				
0%	80Aa	74Aa	82Aa	82Aa
25%	59ABa	59ABa	56BCa	59BCa
50%	46BCb	69Aa	44CDb	64Ba
75%	34Cb	57Ba	49BCDa	54BCa
100%	26Cb	57Ba	38Db	63Ba

Médias seguidas pela mesma letra maiúsculas nas colunas e minúsculas nas linhas, não diferem entre si, pelo teste de Tukey a 5%.

Na tabela 3, encontram-se as porcentagens inicial e final de germinação de sementes de feijão guandu submetidas aos extratos da casca e da folha de *Amburana cearensis*. Observa-se que os extratos da casca e da folha reduziram as porcentagens de germinação das sementes de feijão guandu. No entanto, o extrato da casca reduziu mais acentuadamente a germinação quando comparada com o extrato da folha, sendo este efeito observado a partir da concentração 50%, para a porcentagem inicial de germinação. Para a porcentagem de germinação final esta diferença pode ser observada nas concentrações 50 e 100%

**Tabela 3** – Porcentagem inicial e final de germinação de sementes de feijão guandu submetida à ação de diferentes concentrações dos extratos de *Amburana cearensis* A.C. Smith.

Concentração dos extratos	Germinação inicial (%)		Germinação final (%)	
	Casca	Folha Verde	Casca	Folha Verde
0%	85Aa	85Aa	93Aa	93Aa
25%	70ABa	77ABa	91ABa	93Aa
50%	61BCa	69ABCa	64BCb	93Aa
75%	47CDa	51Ca	47Cb	86ABa
100%	33Da	51Ca	40Cb	75ABa

Médias seguidas pela mesma letra maiúsculas nas colunas e minúsculas nas linhas, não diferem entre si, pelo teste de Tukey a 5%.

Na tabela 3, observa-se que não houve diferença significativa entre os extratos na germinação inicial de feijão guandu, já para a porcentagem esta diferença pode ser vista a partir de 50%, mostrando que o extrato da casca se mostra mais eficiente na inibição da germinação.

Os resultados obtidos para porcentagem de germinação de sementes de sorgo, milho e feijão guandu submetidas aos extratos da casca e folhas de *Amburana cearensis* A. Smith, mostraram que o extrato da casca provocou as maiores reduções nas porcentagens de germinação. No entanto, todos os extratos foram capazes de inibir significativamente a germinação das sementes em suas respectivas concentrações quando comparadas entre si.

Diferentes repostas alelopáticas dos compostos de diferentes órgãos de uma mesma planta foram registradas por (DELACHIAVE et al., 1999a,b & WU et al., 2000). A quantidade de aleloquímicos e sua liberação pelos órgãos da planta variam entre as espécie para espécie (FRIEDMAN, 1995).

### 3.2 Crescimento das plântulas

As tabelas 4, 5 e 6 referem-se à influência alelopática do extrato aquoso de *Amburana cearensis*, no comprimento da parte aérea e da raiz de plântulas de sorgo, milho e feijão guandu, respectivamente.

Observa-se que os valores do comprimento da parte aérea (CPA) e crescimento da radícula (CR) de plântulas de sorgo submetidas aos extratos da casca e da folha de cumarú reduziu significativamente os valores do CPA e CR de plântulas de sorgo quando comparado ao controle. Para o CPA observou-se que os extratos da casca nas concentrações 50, 75 e

100% exerceram uma maior redução dos valores quando comparados com as mesmas concentrações do extrato da folha. Quanto ao CR observou-se que apenas as concentrações 50 e 75% do extrato da casca conseguiram diferenciar significativamente do extrato da folhas nas mesmas concentrações. Pode-se também observar que quanto maior as concentrações, maior o efeito negativo para CPA e CPR no sorgo havendo, portanto, interação entre os extratos dos órgãos (folha e casca) e as concentrações utilizadas. O maior efeito inibitório de germinação pelo extrato da casca em relação ao extratos da folha pode estar relacionado ao acúmulo da cumarina na casca em relação às demais partes da planta. Resultados semelhantes foram observados por Periotto et al. (2004) em que ao avaliar o efeito alelopático de folha e casca de *Andira humilis* na germinação e crescimento de rabanete concluiu que, apenas o extrato da casca em alta concentração foi capaz de provocar mortalidade das plântulas, atribuindo esse efeito a maior presença da cumarina na casca.

Para Reigosa et al. (1999), a atividade de determinados aleloquímicos está associada tanto à concentração como ao limite da resposta da espécie afetada. Neste trabalho, a inibição variou positivamente em função do aumento da concentração da substância, embora esses aumentos não tenham correspondido, em alguns casos, a diferenças significativas.

Das espécies avaliadas, o sorgo se mostrou mais sensível aos extratos, em que o extrato da casca foi capaz de inibir totalmente a germinação a partir da concentração 75%, especificamente com relação os efeitos promovidos sobre a germinação das sementes em função da espécie receptora. Estas respostas podem ser atribuídas à variação no tamanho das sementes. Souza Filho et al. (2003) observou que as sementes pequenas são mais intensamente afetadas do que sementes grandes. E atribuiu ao tamanho da semente a sua sensibilidade aos aleloquímicos.

**Tabela 4** – Comprimento da parte aérea e da raiz de plântulas de sorgo submetidas à ação de diferentes concentrações extratos de *Amburana cearensis* A.C. Smith.

Concentração dos extratos	Comprimento da parte aérea (cm)		Comprimento da parte raiz (cm)	
	Casca	Folha Verde	Casca	Folha Verde
0%	11,28Aa	11,28Aa	8,15Aa	8,15Aa
25%	3,53Ba	4,81Ba	1,01Ba	2,98BCa
50%	0,89Cb	3,55Ba	0,42Bb	3,22Ba
75%	0,00Cb	3,60Ba	0,00Bb	2,31BCa
100%	0,00Cb	1,98Ca	0,00Ba	1,09Ca

Médias seguidas pela mesma letra maiúsculas nas colunas e minúsculas nas linhas, não diferem entre si, pelo teste de Tukey a 5%.

Entretanto, para as plântulas de milho, observa-se que apenas a concentração de 100% do extrato da casca foi capaz de reduziu significativamente o CPA e a mesma diferiu do extrato da folha na mesma concentração. Já o CR teve redução a partir da concentração 25%. Se avaliar o CPA em função do extrato da folha, apenas as médias obtidas nas concentrações 75 e 100% foram significativas (Tabela 5). Pires et al. (2001) observaram que houve pouca interferência do extrato de leucena sobre o desenvolvimento da parte aérea de plântulas de milho, ocorrendo apenas em altas concentrações um maior efeito na radícula das plântulas de milho.

**Tabela 5** – Comprimento da parte aérea e da raiz de plântulas de milho submetidas à ação de diferentes concentrações extratos de *Amburana cearensis* A.C. Smith.

Concentração dos extratos	Comprimento da parte aérea (cm)		Comprimento da parte raiz (cm)	
	Casca	Folha Verde	Casca	Folha Verde
0%	7,57Aa	7,57Aa	9,83Aa	9,83Ba
25%	6,29Aa	7,17ABa	6,97Bb	14,83Aa
50%	6,91Aa	7,67Aa	4,32Bb	9,29Ba
75%	4,58ABa	5,61BCa	1,70Cb	7,11BCa
100%	2,65Bb	5,00Ca	1,65Ca	4,91Ca

Médias seguidas pela mesma letra maiúsculas nas colunas e minúsculas nas linhas, não diferem entre si, pelo teste de Tukey a 5%.

As respostas de CPA e CR das plântulas de feijão guandu submetidas aos extratos da folha e da casca de cumarú encontram-se na Tabela 6. Observa-se que a variável CPA, não foi afetada pelos extratos nas concentrações 25% e 50%. Por outro lado, as radículas foram mais afetadas, apresentando diferenças mesmo em baixas concentrações. Resultados semelhantes

foram obtidos por (MIRÓ et al., 1998; PRATES et al., 2000). Em estudo semelhante, Souza Filho et al. (1997) observou que a interferência no desenvolvimento da radícula é um dos melhores indicadores para o estudo de extratos com potencial alelopático.

**Tabela 6** – Comprimento da parte aérea e da raiz de plântulas de feijão guandu submetida à ação de diferentes concentrações de extratos de *Amburana cearensis* A.C. Smith.

concentração dos extratos	Comprimento da parte aérea (cm)		Comprimento da parte raiz (cm)	
	Casca	Folha Verde	Casca	Folha Verde
0%	3,40Aa	3,40Aa	3,73Aa	3,73Aa
25%	2,72ABa	3,83Aa	2,09ABa	1,46Ba
50%	2,16Bb	3,77Aa	1,13Ba	1,70ABa
75%	1,76BCa	2,91ABa	0,65Ba	1,31Ba
100%	1,26Ca	2,02Ba	0,61Ba	1,21Ba

Médias seguidas pela mesma letra maiúsculas nas colunas e minúsculas nas linhas, não diferem entre si, pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Diferenças nas respostas alelopáticas a compostos de diferentes órgãos de uma mesma planta também foram registradas por (JUAN JIMENEZ-OZORNIO et al., 1996; DELACHIAVE et al., 1999a,b & WU et al., 2000). Mariz (1953) detectou a presença de cumarina no caule da *Amburana cearensis* A.C. Smith., substância esta inibidora de germinação. Resultados semelhantes foram obtidos por Periotto et al. (2004) ao avaliarem o efeito alelopático de *Andira humiles* Mart., observando que a germinação é menos sensível aos aleloquímicos do que o crescimento da plântula, pois as substâncias alelopáticas podem induzir o aparecimento de plântulas anormais, sendo a necrose da radícula um dos sintomas mais comuns (FERREIRA & ÁQUILA, 2000).

De modo geral, o efeito alelopático foi mais evidente sobre o comprimento das plântulas do que na percentagem final de sementes germinadas no sorgo, milho e no feijão guandu.



#### 4. CONCLUSÕES

- A germinação e o crescimento de plântulas de sorgo, milho e feijão guandu foram inibidos pelas crescentes concentrações do extrato aquoso de folhas e casca de *Amburana cearensis*;
- Os maiores efeitos na germinação e crescimento de plântulas de sorgo, milho e feijão guandu foram proporcionados pelo extrato da casca.

## 5. REFERÊNCIA BIBLIOGRÁFICA

- ALMEIDA, F.S. Efeito alelopático de resíduos vegetais. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v.26, n.2, p.221-223, 1991.
- ALMEIDA, A.R.P. **Efeitos alelopáticos de espécies de *Brachiaria* Griseb sobre algumas leguminosas tropicais**. 1993. p.73. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) – Universidade de São Paulo, Piracicaba, 1993.
- BARBOSA, J.M.F.; AGRA, M.F.; MEDEIROS, D.F. Triagem fitoquímica de plantas medicinais do Estado da Paraíba. *Boletim da sociedade Broteriana*. v.2. p.57-68, 1984.
- BENINCASA, M.M.P. Análise de crescimento das plantas. Jaboticabal. FUNEP, p.42, 1988.
- BRAGA, R. **Plantas do Nordeste: especialmente do Ceará**. 3. ed. Fortaleza: Imprensa Oficial, p.219, 1976.
- BRASIL. Ministério da Agricultura e Reforma Agrária. **Regras para Análise de Sementes**. Brasília: SNDA/DNDV/CLAV, p.365, 1992.
- CORREA. M.P. Dicionário das plantas úteis do Brasil. Rio de Janeiro: **IBDF**, v.5, p.687, 1978.
- CRUZ, M.E.S.; NOZAKI, M.H.; BATISTA, M.A. Plantas medicinais e alelopatia. *Biotecnologia, Ciência e desenvolvimento*, Brasília, n.15, p.28-34, 2000.
- DELACHIAVE, M.E.A.; ONO, E.O.; RODRIGUES, J.D., Efeitos alelopáticos de grama-seda (*Cynodon dactylon* (L.) Pers.) na germinação de sementes de pepino, milho, feijão e tomate. **Revista Brasileira de Sementes**, v.21, n.1, p.194-197, 1999a.
- DELACHIAVE, M.E.A.; RODRIGUES, J.D.; ONO, E.O. Efeitos alelopáticos de losna (*Artemisia absinthium* L.) na germinação de sementes de pepino, milho, feijão e tomate. **Revista Brasileira de Sementes**, v.21, n.2, p.265-269, 1999b.
- DURIGAN, J.C.; ALMEIDA, F.L.S. **Noções sobre a alelopatia**. FUNEP, p.28, 1993.
- FERREIRA, A.G.; AQUILA, M.E.A. Alelopatia: uma área emergente da ecofisiologia. **Revista Brasileira de Fisiologia Vegetal 12**(Edição especial), p.175-204, 2000.
- FRIEDMAN, J. Allelopathy, autotoxicity, and germination. In: KIGEL, J; GALILI, G., (Ed.). **Seed development and germination**. New York: Marcel Dekker, p.629-644, 1995.
- GATTI, A.B.; PEREZ, S.C.J.G.A.; LIMA, M.I.S. Allelopathic activity of aqueous extracts of *Aristolochia esperanzae* O. Kuntze in the germination and growth of *Lactuca sativa* L. and *Raphanus sativus* L. **Acta Bot. Bras.**, São Paulo, v.18, p.459-472, 2004.
- GORLA, C.M.; PEREZ, S.C.J.G.A. Influência de extratos aquosos de folhas de *Miconia albicans* triana, *Lantana câmara* L., *Leucoena leucocephala* (Lam) de wit e *Drimys winteri*

- Forst, na germinação e crescimento inicial de sementes de tomate e pepino. **Revista Brasileira de sementes**, v.19, n.2, p.261-266, 1997.
- HALL, A.B.; BLUM, V.; FITES, R.C. Stress modification of allelopathy of *Helianthus annuus* L. DEBRIS on seed germination. **American journal of Botany**, v.69, n.5, p.776-783, 1982.
- HARBORNE, J.B. plant secondary metabolism. In: CRAWLER, M. J. (Ed.). **PLANT Ecology**. 2. ed. Blackwell science, p.132-155, 1997.
- INDERJIT. Plant phenolics in allelopathy. **The Botanical Review**, v.62, n.2, p.187-202, 1996.
- JUAN JIMÉNEZ-OZORNIO, F.M.V.Z.; KUMAMOTO, J.; WASSER, C., Allelopathic activity of *Chenopodium ambrosioides*. L. **Biochemical Systematics and Ecology**, v.24, n.3, p.195-205, 1996.
- LABOURIAU, L.G. & VALADARES, M.B. On the germination of seeds of *Calotropis procera*. **Anais da Academia Brasileira de Ciências** 48: 263-284, 1976.
- LIMA, D.A. **Plantas da caatinga**. Academia brasileira de Ciências. Rio de Janeiro, p.106-107, 1989.
- LORENZI, H., **Árvores Brasileiras**: manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas nativas do Brasil. Nova Odessa: Plantarum, p.352, 1992.
- LORENZI, H.; MATOS, F.J.A. **Plantas medicinais nativas e exóticas**. Nova Odessa, SP: Instituto Plantarum, p.298, 2002.
- MARIZ, G. Contribuição ao estudo ecológico e farmacognóstico de quatro plantas características da zona da caatinga (*Zizyphus juazeiro* Mart.; *Maytenus rigida* Mart.; *Spondias tuberosa* Arr. Cam.; *Amburana cearensis* (Fr. All.) Smith). Universidade de Recife, Recife, 1953 (Tese de Livre Docência).
- MIRÓ, C.P.; FERREIRA, A.G.; ÁQUILA, M.E.A. Alelopatia de frutos de erva-mate (*Ilex paraguariensis*) no desenvolvimento do milho. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, 33 (8), p.1261-1270, 1998.
- PIÑA-RODRIGUES, F.C.M.; LOPES, B.M. Potencial alelopático de *Mimosa caesalpiniaefolia* Bent sobre sementes de *Tabebuia Alba* (cham) sandw. **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**. Guaiaba: Agropecuária, p.145-185, 2001.

PERIOTTO, F.; PEREZ, S.C.J.G.A.; LIMA, M.I.S. Allelopathic effect of *Andira humilis* Mart. ex Benth in the germination and growth of *Lactuca sativa* L. and *Raphanus sativus* L. **Acta Bot. Bras.**, São Paulo, v.18, n.3, p.425-430, 2004.

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

REIGOSA, M.J.; SÁNCHEZ-MOREIRA, A.; GONZÁLES, L. Ecophysiological approach in allelopathy. **Crit. Rev. Plant Sci.**, v.18, n.5, p.577-608, 1999.

RODRIGUES, L.R.A.; RODRIGUES, T.J.O.; REIS, R.A. **Alelopatia em plantas forrageiras**. Jaboticabal: FCAVJ-UNESP/FUNEP, p.18, 1992. (Boletim).

SOUZA FILHO, A.P.S.; ALVES, S.M.; FIGUEIREDO, F.J.C. Efeitos alelopáticos do calopogônio em função da sua idade e da densidade de sementes da planta receptora. **Planta Daninha**, v.21, n.2, p.211-218, 2003.

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

TAVARES, M.C.R. Ocorrência de inibidores de germinação em espécies da caatinga. Dissertação de Mestrado, Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife. p.66, 1982.

YAMADA, K.; ANAIS, T.; HASEGAWA, K. Lepidimoide, na allelopathic substance em the exudates from germinated seeds. **Phytochemistry**, V.39, n.5, p.1031-1032, 1995.

YOKOTANI-TOMITA, K.; GOTO, N.; KOSEMURA, S.; YAMAMURA, S.; HASEGANA, K. Growth-Promoting allelopathic substance exuded from germinating *Arabidopsis thaliana* seeds, **Phytochemistry**, v.47, n.1, p.1-2, 1998.

WALLER, G.R. Introduction. In: Macias, F.A.; Galindo, J.C.G.; Molinillo, J.M.G. & Cutler, H.G. (eds.). Recent advances in allelopathy. **Cádiz**, Servicio de Publicaciones, Universidad de Cádiz, v.1, sem paginação, 1999.

WU, H.; HAIG, T.; PRATLEY, J.; LEMERLE, D.; AN, M., Distribution and exudation of allelochemicals in wheat *Triticum aestivum*. **Journal Chemicals Ecology**, v.26, n.9, p.2141-2154, 2000.

### CAPÍTULO 3

SILVA, werlaneide Araújo. **POTENCIAL ALELOPÁTICO DO EXTRATO AQUOSO DE *Mimosa tenuiflora* (Willd.) Poir. NA GERMINAÇÃO E CRESCIMENTO DE SORGO (*Sorghum bicolor* L.) E FEIJÃO GUANDU (*Cajanus cajan* L.).** Patos, PB: UFCG, 2007. 50 p. (Dissertação – Mestrado em Zootecnia – Sistemas agrosilvipastoris no Semi-Árido).

#### RESUMO

O objetivo deste trabalho foi analisar o efeito de extratos aquosos de diferentes órgãos (casca e folha) de *Mimosa tenuiflora* na germinação e crescimento de plântulas de sorgo e feijão guandu. Todos os extratos preparados obedeceram à proporção de 250 g de material vegetal para 1000 ml de água destilada, que produziu o extrato considerado de concentração 100%. A partir deste, foram feitas diluições com água destilada para 25, 50 e 75% da concentração original, além da concentração testemunha de 0% obtida em água destilada. Nos testes de germinação e crescimento foram avaliados os efeitos dos extratos utilizando-se quatro repetições de 25 sementes para cada um dos 5 tratamentos, distribuídas em caixas gerbox e forradas com duas folhas de papel germitest umedecidas com 12 mL de água destilada ou das soluções com as diversas concentrações do extrato, onde avaliou-se a porcentagem inicial e final de germinação e comprimento da parte aérea e da radícula das plântulas. Os testes foram mantidos à temperatura de 25°C. Conclui-se que os extratos da casca afetaram a porcentagem de germinação e o desenvolvimento das plântulas de sorgo e feijão guandu. O extrato da folha retardou apenas o crescimento das plântulas de sorgo e feijão guandu.

**Palavras-chave** – Aleloquímicos, tanino, plântula.

### CHAPTER 3

SILVA, werlaneide Araújo. **ALLELOPATHIC EFFECT OF THE AQUEOUS EXTRACT OF JUREMA PRETA (*Mimosa tenuiflora* (Willd.) Poiret) IN THE GERMINATION AND GROWTH OF SORGHUM (*Sorghum bicolor* L.) AND GUANDU BEAN (*Cajanus cajan* L.)**. Patos, PB: UFCG, 2007. 50 p. (Dissertation – Magister Science in Husbandry Science-agrosilvipastoral Systems in Semi-árid).

#### SUMMARY

The objective of this work was to analyze the effects of aqueous extracts of *Mimosa tenuiflora* bark and leaf on seed germination and seedling growth of sorghum and guandu bean. Each bark or leaf extract was prepared from 250 g of plant material immersed in 1000 mL. The resulting solution was considered the 100% concentration extract. This solution was diluted with distilled water to 75%, 50% and 25% of the original concentration, and the 0% concentration treatment was represented by pure distilled water. These five treatments had four replication of 25 seeds. Each set of 25 seeds was maintained in a constant temperature (24°C) in a gerbox with two germites paper sheets moistened with 12 ml of the extract. Germination and growth data were collected at days 4 (initial germination) and 14 (final germination and growth). Bark extracts negatively affected sorghum and guandu bean seed germination and seedling growth, while leaf extracts reduced sorghum and guandu bean seedling growth.

**Key words** - Alelochemical, tanino, seedling.

## 1. INTRODUÇÃO

As plantas competem por luz, água e nutrientes, revelando uma concorrência entre as espécies que vivem em comunidade. Essa concorrência contribui para a sobrevivência das espécies no ecossistema, e algumas desenvolvem mecanismo de defesa que se baseia na síntese de determinados metabólicos secundários, liberando-os no ambiente e que irão interferir em alguma etapa no ciclo de vida da outra planta (ALMEIDA, 1991; SAMPIETRO, 2001). Os seres vivos elaboram substâncias químicas que, uma vez liberadas no ambiente, podem influenciar de modo benéfico ou maléfico, outros elementos da comunidade (ALMEIDA, 1991). Este fenômeno foi denominado alelopatia termo descrito por Molisch em 1937 do grego allelon = muito, Palhós = prejuízo, segundo (FERREIRA & ÁQUILA, 2000). A alelopatia pode ser verificada entre todos os organismos, mas é nas plantas que ela é mais comum e evidente.

As biomoléculas responsáveis pelos efeitos alelopáticos são produtos naturais que podem ser originados de outros processos metabólicos ou produtos da decomposição de compostos ou biomassa. São frequentemente nocivos para a planta que os produzem se não forem armazenados numa forma não tóxica ou liberados antes de acumularem internamente até atingirem níveis tóxicos (GLIESSMAN, 2000).

Seigler (1996) afirmou que a ação dos vários aleloquímicos baseia-se na inibição e em modificações nos padrões de crescimento ou desenvolvimentos das plantas. Os aleloquímicos podem ser seletivos em suas ações e as plantas podem ser seletivas em suas respostas; por este motivo torna-se difícil sintetizar o modo de ação destes compostos. No entanto, os aleloquímicos podem afetar a síntese de hormônios, membranas e sua permeabilidade, absorção de nutrientes, abertura de estômatos, síntese de proteínas, atividade enzimática, relações hídricas, material genético, fotossíntese e respiração (RIZVI & RIZVI, 1992).

As substâncias alelopáticas ainda se mantêm nos tecidos das plantas mesmo depois de mortos, de onde são liberadas por lixiviação e volatilização, exsudações da raiz ou liberados durante a decomposição de restos de plantas, flores, frutos e sementes, constituindo-se em fontes de toxinas alelopáticas (ALMEIDA, 1991; GLIESSMAN, 2000). Existem casos em que as substâncias não são tóxicas até terem sido alteradas no próprio ambiente, seja por degradação química normal ou pela ação de microorganismo. (GLIESSMAN, 2000).

Nas regiões áridas e semi-áridas se tem detectado com maior frequência efeitos alelopáticos, principalmente os provocados por volatilização, uma vez que plantas ricas nestes

compostos podem liberá-los constantemente, no entanto, é em condições de alta temperatura que o processo se acentua (ALMEIDA, 1988).

A jurema-preta pertence à família das leguminosas, apresenta porte arbustivo, geralmente bifurcado com galhos baixos, alcançando uma altura média de 4,5 m com a idade de 5 anos (BRAGA, 1976). É utilizada como fonte de energia Farias (1984); Oliveira (2003), e como forrageira. A espécie também vem sendo estudada na recuperação de áreas degradadas e como produtora de tanino vegetal (CARVALHO FILHO & SALVIANO 1992; DINIZ ET AL., 2003; PAES ET AL., 2006). Considerando a importância da vegetação arbóreo-arbustiva para a economia do semi-árido e a escassez de trabalhos que relevem dados sobre suas espécies no que se refere ao seu potencial alelopático, conduziu esse trabalho com o objetivo de avaliar possíveis efeitos alelopáticos do extrato aquoso de *Mimosa tenuiflora* (Willd.) Poiret. na germinação de sementes e no crescimento de plântulas de sorgo (*Sorghum bicolor* L.) e feijão guandu (*Cajanus cajan* L.).

## 2. MATERIAL E MÉTODOS

### 2.1 Local

Os experimentos foram conduzidos no Laboratório de Botânica Sistemática do Departamento de Engenharia Florestal da Universidade Federal de Campina Grande, Patos, Paraíba.

O clima da região é classificado como quente e seco, caracterizado por duas estações, uma chuvosa, de janeiro a maio, e outra seca, de junho a dezembro, com médias anuais de 500mm de precipitação, 29<sup>o</sup>C de temperatura, 60% de umidade relativa do ar e altitude de 200m acima do nível do mar. O material utilizado na obtenção do extrato foi colhido em área de caatinga nativa rebaixada e com vegetação em estágio inicial de sucessão secundária, com predominância de jurema-preta. A colheita do material foi manual, e ocorreu quando as plantas se encontravam em estágio de vegetação plena.

### 2.2 Obtenção dos Extratos Aquosos.

Todos os extratos foram feitos obedecendo à proporção de 250g do material vegetal (casca e folha) para 1000 mL de água destilada (CRUZ ET AL., 2000). Sendo este considerado o extrato bruto, de concentração 100%. A partir deste, foram feitas diluições com água destilada para 0, 25, 50 e 75%.



Para a obtenção dos extratos aquosos da casca e da folha de jurema-preta, os materiais vegetais foram pesados, picados e triturados com o auxílio de um liquidificador industrial durante três minutos e deixados decantar por 30 minutos. Decorrido este período, os extratos foram filtrados em peneira com malha 2mm e em seguida utilizados nos testes. Foram colocadas 12 mL dos extratos em duas folhas de papel germitest que forravam as caixas gerbox e em seguida as sementes foram colocadas para germinar.

### **2.3 Bioensaio de Germinação e Crescimento**

Nestes experimentos foram utilizadas sementes de sorgo e feijão guandu. Para este experimento foram utilizados extratos de folhas e cascas de jurema-preta, nas seguintes concentrações 25, 50, 75 e 100%, como testemunha empregou-se água destilada.

Os experimentos foram realizados em câmara climatizada (BOD) com temperatura regulada para 25°C na ausência de luz. As sementes apenas receberam luz durante as contagens que foram realizadas a partir do 4º dia após as sementeiras para o percentual inicial de sementes germinadas (PGI) até o 14º dia, obtendo assim o percentual de germinação final (PGF). As sementes foram consideradas germinadas quando a radícula apresentava 2mm (BRASIL, 1992). As porcentagens inicial e final de sementes germinadas foram calculadas com o uso da seguinte fórmula, segundo (LABOURIAU & VALADARES, 1979).

$$G=(N/A)*100$$

onde:

G= porcentagem de germinação

N= n°. total de sementes germinadas ao 4º e 14º dia após a sementeira

A= n°. total de sementes colocadas para germinar

Os testes foram realizados em caixas gerbox transparentes, lavadas e esterilizadas, foram forradas com duas folhas de papel germitest previamente autoclavadas, o mesmo foi umedecido com 12 mL dos extratos (casca e folha) ou com água destilada (controle). Em cada gerbox foram colocadas 25 sementes previamente desinfectadas com solução de hipoclorito de sódio a 2%, repetidas quatro vezes para cada tratamento.

A avaliação final foi feita no 14º dia após a sementeira, com medição do comprimento da parte aérea e da raiz primária das plântulas. O comprimento da parte aérea referiu-se à distância do colo da plântula até o ápice meristemático da folha e o comprimento radicular à distância do colo da planta até o ápice meristemático do sistema radicular.

As plântulas foram classificadas em normais ou anormais de acordo com as especificações de (Brasil, 1992). São consideradas anormais, aquelas que não mostraram

potencial para continuar o seu desenvolvimento, e normais, plântulas com pequenos defeitos como danos limitados ou pequenos, retardamento no crescimento no sistema radicular. Sendo assim, foram consideradas anormais, as plântulas com sistemas radiculares ou aéreos apodrecidos, ausentes, totalmente atrofiadas, ou em alguns casos, quando houve mortalidade das plântulas.

Os experimentos foram conduzidos em delineamento inteiramente casualizados, com cinco tratamentos e quatro repetições. Os dados foram submetidos à análise de variância, e as médias comparadas através do teste de Tukey a 5%, utilizando-se o programa estatístico SAS (2003).

### **3. RESULTADOS E DISCUSSÃO**

#### **3.1 Germinação das Sementes**

Na tabela 1, estão os valores de porcentagem inicial e final de germinação de sementes de sorgo mantidas em meio contendo os extratos aquosos de *Mimosa tenuiflora*. No tratamento correspondente à testemunha, 91 e 93% das sementes de sorgo germinaram no quarto e décimo quarto dia após a semeadura respectivamente, enquanto que, na presença dos extratos da casca nas concentrações 75, 100% a porcentagem inicial e final de germinação foi afetada, apresentando valores 60%, valores esses significativos quando comparados ao controle.

Estes resultados se repetiram ao avaliar o PGF (avaliação feita no décimo quarto dia após a germinação), sendo que desta vez as concentrações 75 e 100% diferiram significativamente do grupo controle, apresentando os mesmos 80 e 75% da porcentagem de germinação, enquanto que o grupo controle apresentou 93% da germinação.

Os extratos da folha não exerceram influência significativa na germinação mesmo em altas concentrações, quando comparados com o grupo controle para as variáveis PGI e PGF. Diferenças nas respostas alelopáticas de compostos de diferentes órgãos de uma mesma planta também foram observados por Juan Jimenez-Ozornio et al. (1996); Delachieve et al. (1999) & Friedman (1995), onde a quantidade de aleloquímicos e sua liberação pelos órgãos da planta, variam entre as espécies.

As plantas têm capacidade de produzir aleloquímicos em todos os seus órgãos, se bem que, num mesmo indivíduo, a natureza química não seja exatamente igual em todos eles (ALMEIDA, 1988).

**Tabela 1** – Porcentagem inicial e final de germinação de sementes de sorgo submetidas à ação de diferentes concentrações de extratos de *Mimosa tenuiflora* (Willd) Poir.

Concentração dos extratos	Germinação inicial (%)		Germinação final (%)	
	Casca	Folha Verde	Casca	Folha Verde
0%	91Aa	91Aa	93Aa	93Aa
25%	85Aa	89Aa	97Aa	90Aa
50%	66ABb	87Aa	85Aba	89Aa
75%	60Bb	89Aa	80Ba	96Aa
100%	60Bb	88Aa	75Ca	91Aa

Médias seguidas pela mesma letra maiúsculas nas colunas e minúsculas nas linhas, não diferem entre si, pelo teste de Tukey a 5% .

A tabela 2 apresenta os valores de porcentagem inicial e final da germinação de sementes de feijão guandu quando mantidas em meio contendo extrato aquoso de *Mimosa tenuiflora*.

Semelhante ao que aconteceu com as sementes de sorgo, o feijão guandu não houve diferença significativa na germinação quando as mesmas foram colocadas para germinar na presença dos extratos da folha de jurema preta mesmo em altas concentrações. Já os extratos da casca, tiveram os seus efeitos inibidores da germinação a partir da concentração de 25%, sendo estes valores mais acentuados nas concentrações 50 e 75%. Para o PGI das sementes de feijão guandu a 50 e 75% da concentração dos extratos da casca, os mesmos apresentaram inibição em torno de 86 a 96% respectivamente. Já na concentração de 100%, ao contrário que aconteceu com o sorgo nesta mesma concentração, observou-se uma diminuição no potencial de inibição do extrato da casca de jurema preta apesar do mesmo diferir significativamente do grupo controle chegando a inibir apenas 46%, enquanto que na concentração 25%, este valor subiu para 72% apesar de ambos na diferirem significativamente.

O mesmo aconteceu para a PGF, a qual apresentou os seus efeitos de inibição mais acentuada nas concentrações 50 e 75%; enquanto que na concentração máxima 100% não se observaram diferença significativa quando comparados com o grupo controle.

**Tabela 2** – Porcentagem inicial e final de germinação de sementes de feijão guandu submetidas à ação de diferentes concentrações de extratos de *Mimosa tenuiflora* (Willd) Poir.

Concentração dos extratos	Germinação inicial (%)		Germinação final (%)	
	Casca	Folha Verde	Casca	Folha Verde
0%	92Aa	92Aa	96Aa	96Aa
25%	28BCb	94Aa	85ABa	97Aa
50%	14Cb	91Aa	77Bb	100Aa
75%	4Cb	92Aa	83ABb	99Aa
100%	54Bb	96Aa	94Aa	99Aa

Médias seguidas pela mesma letra maiúsculas nas colunas e minúsculas nas linhas, não diferem entre si, pelo teste de Tukey a 5%.

Diante dos resultados obtidos para porcentagem de germinação de sementes de sorgo e feijão guandu, quando colocadas em meio contendo extratos da casca e folha de jurema-preta, constatou-se que o extrato da casca foi o que apresentou redução nas porcentagens de germinação. Nestas variáveis, nenhuma resposta significativa foi observada para os extratos da folha.

Vários autores, ao estudarem, alelopatia concluíram que os testes de germinação em geral são menos sensíveis do que aqueles que avaliam o desenvolvimento das plantas, a exemplo de massa e comprimento da radícula ou parte aérea (FERREIRA & ÁQUILAR, 2000; LABOURIAU, 1983).

### 3.2 Crescimento de Plântulas

As tabelas 3 e 4 apresentam os valores do comprimento da parte aérea (CPA) e comprimento da radícula (CR) das plântulas de sorgo e feijão guandu crescidas na presença dos extratos aquosos de jurema-preta.

Pode-se notar que o CPA e CR de plântulas de sorgo sofreram influência significativa a partir da diluição de 25%, sendo mais acentuada com o aumento da concentração de ambos os extratos (casca e folha).

De forma geral, as raízes mostraram-se mais sensíveis à ação dos aleloquímicos quando comparadas com a parte aérea. Resultados semelhantes foram relatados por vários autores (CHON et al., 2000; FERREIRA & ÁGUILA 2000; BATISH et al., 2002). A raiz primária foi inibida em cerca de 89% com o extrato da casca, enquanto a parte aérea atingiu no máximo 55,45% de inibição na mesma concentração. Resultados semelhantes também

foram obtidos por Souza Filho & Alves (2000), ao avaliar o extrato aquoso da casca de *Voucapoua american*. Em 2005, o mesmo autor ao avaliar atividade alelopática da folha de *Tachigali myrmecophyla* obteve resultado semelhante.

O comprimento da parte aérea sofreu influência negativa e significativa na concentração de 25%, que se acentuou com o aumento da concentração do extrato da casca chegando aos seguintes valores 63,53, 47,20 e 59,28, correspondentes às concentrações 50, 75 e 100%, respectivamente, quando comparadas com o controle. Os extratos da folha de jurema-preta não exerceram influência significativa em nenhuma das variáveis analisadas no feijão guandu.

As plantas têm capacidade de produzir aleloquímicos em todos os seus órgãos, se bem que, num mesmo indivíduo, a natureza química não seja precisamente igual em todos eles. A concentração nos tecidos depende de diversos fatores, tais como deficiência hídrica ou de nutrientes, idade do tecido, entre outros fatores (ALMEIDA, 1988).

A atividade biológica de determinados aleloquímicos está associada tanto à concentração como ao limite de resposta da espécie afetada (REIGOSA et al., 1999; ABRAHIM et al., 2000).

No presente estudo, a inibição aumentou em função do aumento de concentração da substância, embora esse aumento não tenha correspondido, em alguns casos, a diferença significativa.

**Tabela 3** – Comprimento da parte aérea e da raiz de plântulas de sorgo submetidas à ação de diferentes concentrações de extratos de *Mimosa tenuiflora* (willd) Poir.

Concentração dos extratos	Comprimento da parte aérea (cm)		Comprimento da raiz (cm)	
	Casca	Folha Verde	Casca	Folha Verde
0%	8,35Aa	8,35Aa	4,98Aa	4,98Aa
25%	4,72BCa	4,57BCa	0,99Bb	2,87Ba
50%	4,13BCa	5,21Ba	0,58Ba	1,72Ca
75%	3,63Ca	4,55BCa	0,64Ba	1,09Ca
100%	3,72Ca	4,28BCa	0,55Ba	1,07Ca

Médias seguidas pela mesma letra maiúsculas nas colunas e minúsculas nas linhas, não diferem entre si, pelo teste de Tukey a 5%.

Observa-se pelos dados da tabela 4 que para os extratos da casca, apenas a concentração 25% não foi capaz de diferir significativamente da testemunha ao se avaliar CPA, enquanto para o CR esta diferença foi observada mesmo na concentração de 25%,

sendo que na concentração 75% do extrato da casca apresentou apenas 31,52% da capacidade de desenvolvimento da radícula para a espécie feijão guandu, quando comparado com a testemunha, sendo este o valor mínimo apresentado.

Para o extrato da folha não ocorreu diferença significativa nas variáveis estudadas, pois o feijão guandu foi indiferente a presença dos extratos da folha de jurema-preta.

**Tabela 4** – Comprimento da parte aérea e da raiz de plântulas de feijão guandu submetidas à ação de diferentes concentrações de extratos de *Mimosa tenuiflora* (willd) Poir.

Concentração dos extratos	Comprimento da parte aérea (cm)		Comprimento da raiz (cm)	
	Casca	Folha Verde	Casca	Folha Verde
0%	4,47Aa	4,47Aa	5,87Aa	5,87Aa
25%	3,69ABa	4,00Aa	3,91Ba	5,44Aa
50%	2,84Ba	3,60ABa	2,15BCb	5,83Aa
75%	2,11Bb	3,75ABa	1,85Cb	4,12ABa
100%	2,65Bb	3,90Aa	3,51BCa	4,81ABa

Médias seguidas pela mesma letra maiúsculas nas colunas e minúsculas nas linhas, não diferem entre si, pelo teste de Tukey a 5%.

As respostas alelopáticas de compostos de diferentes órgãos de uma mesma planta também foram registradas por outros autores (DELACHIAVE et al., 1999ab; WU et al., 2000). Friedman (1995) afirmou que a quantidade de aleloquímicos e sua liberação pelos órgãos da planta são variações que ocorrem de espécie para espécie. Diniz et al. (2003) descreveu a jurema-preta como sendo rica em tanino, chegando a mesma a ser indicada como produtora de tanino. Para Almeida (1988), esta substância encontra-se nas folhas das espécies arbóreas e sua concentração aumenta com a idade da folha, na presente pesquisa as folhas usadas eram folhas jovens, sendo esta, portanto, a justificativa da baixa ou nenhuma influência exercida pelo seu extrato. O mesmo autor descreve que a alta concentração de tanino no cerne destas espécies.

Paes et al. (2006), ao avaliar o potencial tanífero de seis espécies florestais de ocorrência no semi-árido brasileiro, observou que a jurema-preta apresentou com potencial para produção de tanino, sendo que 17,74% do teor de tanino se encontravam na casca.

Outro aspecto a ser mencionado, é que o efeito alelopático foi mais evidente sobre o comprimento das plântulas do que na percentagem final de sementes germinadas tanto para o sorgo quanto para o feijão guandu. Resultados semelhantes foram obtidos por Periotto et al. (2004) ao avaliar o efeito alelopático de *Andira humiles*. Ferreira & Áquila (2000), apontam

que a germinação é menos sensível aos aleloquímicos do que o crescimento da plântula, pois as substâncias alelopáticas podem induzir o aparecimento de plântulas anormais, sendo a necrose da radícula um dos sintomas mais comuns.

#### 4. CONCLUSÕES

- O extrato aquosa da casca de *Mimosa tenuiflora* apresentou efeito alelopático na germinação e crescimento de plântulas de sorgo e feijão guandu.



## 5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRAFICA

- ABRAHIM, D.; BRAGUINI, W. L.; KELMER-BRACHT, A. M. AND ISHII-IWAMOTO, E. L. Effects of four monoterpenes on germination, primary root growth, and mitochondrial respiration of maize. **Journal Chemical Ecology**, v.26, n.3, p.611-624, 2000.
- ALMEIDA, F.S. A alelopatia e as plantas. IAPAR, Londrina. 1988.
- ALMEIDA, F.S. Efeito alelopático de resíduos vegetais. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v.26, n.2, p.221-223, 1991.
- BATISH, D.R.; SINGH, H.P.; KOHLI, R.K.; SAXENA, D.B.; KAUR, S. Allelopathic effects of parthenim agoinst two weedy species, *Avena fatua* and *Bidens pilosa*. **Environmental and Experimental Botany 47**: p.149-155, 2002.
- BRAGA, R. **Plantas do Nordeste**: especialmente do ceará. 3. ed. Natal: ESAM, p.540 1976.
- BRASIL. Ministério da Agricultura e Reforma Agrária. **Regras para Análise de Sementes**. Brasília: SNDA/DNDV/CLAV, p.365, 1992.
- CARVALHO FILHO, O.M.; SALVIANO, L.M.C. **Evidencia de ação inibidora da jurema-preta na fermentação “in vitro” de gramíneas forrageiras**. Petrolina: EMBRAPA/CPSA, p.15, 1992. (Boletim de pesquisa, 11).
- CHON, S.V.; COUTTS, J.H.; NELSON, C.J. Effects of light, growth media, and seedling orientation on biossays of alfalfa autotoxicity. **Agronomy journal 92**: p.715-720, 2000.
- CRUZ, M.E.S.; NOZAKI, M.H.; BATISTA, M.A. Plantas medicinais e alelopatia. *Biotechnology Ciência e desenvolvimento*, Brasília, n.15, p.28-34, 2000.
- DELACHIAVE, M.E.A.; ONO, E.O.; RODRIGUES, J.D., Efeitos alelopáticos de grama-seda (*Cynodon dactylon* (L.) Pers.) na germinação de sementes de pepino, milho, feijão e tomate. **Revista Brasileira de Sementes**, v.21, n.1, p.194-197,1999a.
- DELACHIAVE, M.E.A.; RODRIGUES, J.D.; ONO, E.O. Efeitos alelopáticos de losna (*Artemísia absinthium* L.) na germinação de sementes de pepino, milho, feijão e tomate. **Revista Brasileira de Sementes**, v.21, n.2, p.265-269,1999b.
- DINIZ, C.E.F.; PAES, J.B.; MARINHO, I.V.; LIMA, C. R. Avaliação do potencial tanífero de seis espécie florestais de ocorrência no semi-árido brasileiro. In: CONGRESSO FLORESTAL BRASILEIRO, 8., 2003, São Paulo. Anais...São Paulo: SBS/SBEF, 2003.
- FARIAS, W. L. F. **A jurema preta ( *Mimosa hostilis* Bent) como fonte energética do semi-árido do Nordeste – carvão**. 1984. p.113. Dissertação (Mestrado em Ciências florestais)- Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 1984.

- FERREIRA, A.G.; ÁQUILA, M.E.A. Alelopatia: uma área emergente da ecofisiologia. **Revista Brasileira de Fisiologia Vegetal 12**(Edição especial): p.175-204, 2000.
- FRIEDMAN, J. Allelopathy, autotoxicity, and germination. In: KIGEL, J; GALILI, G., (Ed.). **Seed development and germination**. New York: Marcel Dekker, p.629-644, 1995.
- GLIESSMAN, S. R. **Agroecologia: Processos ecológicos em agricultura sustentável**. Porto alegre. Ed. Universidade/ UFGRS, p.653, 2000.
- JUAN JIMÉNEZ-OZORNIO, F.M.V.Z.; KUMAMOTO, J.; WASSER, C., Allelopathic activity of *Chenopodium ambrosioides*. L. **Biochemical Systematics and Ecology**, v.24, n.3, p.195-205, 1996.
- LABOURIAU, L.G. & VALADARES, M.B. On the germination of seeds of *Calotropis procera*. **Anais da Academia Brasileira de Ciências 48**: 263-284, 1976.
- LABOURIAU, L. G. **A germinação das sementes**. Washington, OEA. 1983.
- 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**, Brasília, 33 (8), p.1261-1270, 1998.
- OLIVEIRA, E. Características anatômicas, químicas e térmicas da madeira de três espécies de maior ocorrência no semi-árido nordestino. 2003. p.122. **Tese** (Doutorado em Ciências Florestais) - Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, 2003.
- PAES, J.B. DINIZ, C.E.F.; MARINHO I.V. avaliação do potencial tanífero de seis espécies florestais de ocorrência no semi-árido brasileiro. **Cerne**, Lavras, v.12, n.3, p.232-238, 2006.
- PERIOTTO, F.; PEREZ, S.C.J.G. A.; LIMA, M.I.S. Allelopathic effect of *Andira humilis* Mart. ex Benth in the germination and growth of *Lactuca sativa* L. and *Raphanus sativus* L. **Acta Bot. Bras.**, São Paulo, v.18, n.3, 2004.
- REIGOSA, M.J.; SÁNCHEZ-MOREIRA, A.; GONZÁLES, L. Ecophysiological approach in allelopathy. **Crit. Rev. Plant Sci.**, v.18, n.5, p.577-608, 1999.
- RIZVI, S.J.H.; RIZVI, V. Exploitation of allelochemicals in improving crop productivity. **Allelopathy: Basic and applied aspects**. London, Chapman & Hall, p.443-472. 1992.
- SAMPIETRO, D.A. **Alelopatia: Concepto, características, metodologia de estudo e importância**. Disponível em: <<http://fai.enne.edu.ar/biologia/alelopatia/alelopatia.htm>>. Acesso em 10 ago. 2006.
- SEIGLER, D.S. Chemistry and mechanisms of allelopathy interactions. **Agronomy Journal 88**: p.876-885, 1996.

SOUZA FILHO, A.P.S.; ALVES, S.M. Potencial alelopático de plantas de acapu (*Vouacapoua americana*): efeitos sobre plantas daninhas de pastagens. **Planta daninha**, v.18, n.3, p.435-441, 2000.

SOUZA FILHO, A. P. S.; LOBO, L. T.; ARRUDA, M.S.P. Atividade alelopática em folhas de *Tachigali myrmecophyla* ( Leg. – Pap.) v. 23, n.4, Viçosa out/dez. 2005

WU, H.; HAIG, T.; PRATLEY, J.; LEMERLE, D.; AN, M. Distribution and exudation of allelochemicals in wheat *Triticum aestivum*. **Journal Chemicals Ecology**, v.26, n.9, p.2141-2154, 2000.

## CAPÍTULO 4

SILVA, Werlaneide Araújo. **POTENCIAL ALELOPÁTICO DO EXTRATO AQUOSO DE *Amburana cearensis* A.C. Smith. NA GERMINAÇÃO E CRESCIMENTO DE SORGO (*Sorghum bicolor* L.) EM VIVEIRO.** Patos, PB: UFCG, 2007. 50 p. (Dissertação – Mestrado em Zootecnia – Sistemas agrosilvipastoris no Semi-Árido).

### RESUMO

Foram desenvolvidos ensaios na Universidade Federal de Campina Grande (UFCG), para avaliar o efeito do extrato aquoso da folha e da casca de cumarú sobre a emergência e o desenvolvimento das plântulas de sorgo. Os extratos preparados obedeceram à proporção de 250g de material vegetal para 1000 mL de água destilada, dando origem ao extrato de concentração 100%. A partir deste, foram feitas diluições com água destilada para 25, 50 e 75% da concentração original, além do tratamento com água destilada (0%), totalizando 5 níveis dos extratos. Nos testes de emergência e crescimento foram utilizados 10 repetições de três sementes distribuídas em tubetes, cujo substrato recebeu 80 % da sua capacidade de campo. Avaliou-se a germinação inicial e final, o comprimento da parte aérea e da radícula. Os testes foram mantidos em casa de vegetação durante 14 dias. Os extratos da folha e casca do cumarú exerceram influência negativa no desenvolvimento do sorgo a partir de 25% da concentração. Na concentração de 75%, se observou o menor resultado para a maioria das variáveis, já a concentração 100% não diferiu do controle.

**Palavras-chave:** germinação, cumarú, inibidores.

## CHAPTER 4

SILVA, Werlaneide Araújo. **ALLELOPÁTHIC POTENTIAL OF THE AQUEOUS EXTRACT OF CUMARÚ (*Amburana cearensis* A.C. Smith) IN SORGHUM (*Sorghum bicolor* L.) GERMINATION AND GROWTH IN NURSERY CONDITIONS.** Patos, PB: UFCG, 2007. 50 p. (Dissertation – Magister Science in Husbandry Science-agrosilvipastoral Systems in Semi-árid).

### SUMMARY

Greenhouse experiments were carried out at the Federal University of Campina Grande (UFCG) facilities in Patos-PB to evaluate the effect of the aqueous extract of cumarú bark and leaf on the germination and growth of sorghum seedlings. Each bark or leaf extract was prepared from 250 g of plant material immersed in 1000 mL. The resulting solution was considered the 100% concentration extract. This solution was diluted with distilled water to 75%, 50% and 25% of the original concentration, and the 0% concentration treatment was represented by pure distilled water. The ten replications of each treatment (five extract concentration: 0, 25, 50, 75 and 100%) consisted of 10 containers (plastic “tubetes”) with three seeds in a substratum kept at 80% of its water field capacity. Data on the initial and final germination percentages were collected, respectively, at day 4 and 14 of the experiment, and radicle and stem growth at day 14. Cumarú bark and leaf extracts negatively affected sorghum growth at concentration between 25% and 75%. Extracts at 75% of the original concentrations showed the lowest values for most of the studied variables. However, their values for extracts at 100% concentration did not differ from those of the control treatment.

**Key words:** germination, cumarú, inhibitors.

## 1. INTRODUÇÃO

A biodiversidade existente entre ecossistemas são representadas em sua plenitude por espécies da fauna e flora, sendo estas específicas em cada região. Em áreas tropicais, onde predominam solos de baixa fertilidade e acidez elevada, aumenta-se o interesse pelos sistemas agroflorestais como alternativa para a exploração agrícola. Esses sistemas agrícolas têm se mostrado mais equilibrados, do ponto de vista ambiental e da sustentabilidade, que aqueles baseados na monocultura, tradicionalmente utilizados (SOUZA FILHO et al., 2005). O setor florestal da Paraíba é essencialmente extrativista e predatório, sem preocupação com a sustentabilidade dos recursos naturais.

Nos sistemas agroflorestais, a utilização de espécies arbóreas com características apropriadas é fundamental para a estabilidade e o sucesso do sistema. Aspectos relativos à melhoria do conforto animal, proporcionado pelo sombreamento e da paisagem são pontos extremamente positivos, representando ganhos substanciais. Espécies arbóreas, em especial da família das leguminosas, com atividade alelopática podem desempenhar papel crucial na estabilidade dos sistemas agroflorestais, em especial, pela possibilidade de exercer controle da infestação das plantas daninhas (SOUZA FILHO et al., 2005).

A incompatibilidade percebida entre algumas espécies é provocada pela liberação de substâncias voláteis ou por exalação radicular de toxinas. Sabe-se que é muito comum em espécies da Caatinga. Em contrapartida, há outras espécies que pouco se sabe sobre seu comportamento no campo e sua relação com os outros componentes da flora. A *Amburana cearensis* é um exemplo, pois pouco se sabe sobre sua fisiologia e o seu comportamento no campo já que o seu estudo está mais voltado para a área da medicina tendo em vista que a mesma é usada na medicina popular com muito sucesso.

O sorgo (*Sorghum bicolor* L.) consiste numa excelente alternativa como cultura de outono/inverno, tolerando condições de deficiência hídrica, pois possui elevada capacidade de aproveitamento da água e conversão em biomassa seca, além do fato que sua palha apresentar elevada relação C/N e conseqüentemente, maior persistência no solo (CORREIA et al., 2005).

A alelopatia tem sido reconhecida como um importante mecanismo ecológico que influencia a dominância vegetal, a sucessão, formação de comunidades vegetais clímax, bem como produtividade e manejo de culturas (CHOU, 1986; MIRÓ, 1998).

Comumente utilizadas na recuperação de áreas degradadas e em plantios comerciais, tem-se verificado que um dos principais problemas no plantio de espécies florestais nativas é

a falta de informações quanto às suas exigências nutricionais e sua sensibilidade a diferentes condições de estresse químico e físico.

Ao ressaltarem a importância de estudos na área de ecologia envolvendo a alelopatia como sucessão vegetacional, silvicultural, reflorestamento, desaparecimento de espécies, alterações físicas no habitat, produção e dispersão de sementes e competições por recursos Gorla & Perez (1997) sugeriram que pesquisas abordando estes fatores poderiam esclarecer a vasta complexidade existente entre as interações planta-planta e planta-microrganismo, ocasionado pela atividade de metabólitos secundários produzidos.

Observações feitas no presente estudo em laboratório permitiram observar possível efeito alelopático do cumarú sobre espécies agrícolas como sorgo, milho e feijão guandu, prejudicando a germinação e o desenvolvimento das mesmas. Considerando a necessidade de ratificar os resultados obtidos nos experimentos em laboratório, se fez necessário a realização deste trabalho em que consiste a avaliação da potencialidade alelopática do cumarú, em casa de vegetação, sobre a germinação e o desenvolvimento do sorgo.

## **2. MATERIAL E MÉTODOS**

### **2.1 Instalação e Condução do Experimento**

Os experimentos foram conduzidos em casa de vegetação do viveiro do Departamento de Engenharia Florestal do Centro de Ciências e Tecnologia Rural (CSTR/UFCG), Campus de Patos-PB.

Foram utilizados tubetes com capacidade para 350 cm<sup>3</sup> de substrato composto de uma mistura de terra, areia de rio lavada e peneirada e terra de subsolo, proveniente de um Neossolo (1:1 v/v), com as seguintes características químicas: pH<sub>CaCl2</sub> (1:2,5) 6,0; H<sup>+</sup>Al 0,15 cmol<sub>c</sub> dm<sup>-3</sup>; Ca 0,5 cmol<sub>c</sub> dm<sup>-3</sup>; Mg 0,1 cmol<sub>c</sub> dm<sup>-3</sup>; P 3,0 mg dm<sup>-3</sup>; K 37 mg dm<sup>-3</sup>; Na 0,02 cmol<sub>c</sub> dm<sup>-3</sup>. O substrato foi desinfetado utilizando-se brometo de metila, antes de encher os tubetes.

### **2.2 Obtenção dos Extratos**

Para a elaboração dos extratos aquosos foram utilizadas folhas e cascas de cumarú provenientes de coletas realizadas no município de Vista Serrana-PB. As sementes utilizadas foram de sorgo, sendo a mesma adquirida em casa agropecuária na cidade de Patos.

A obtenção dos extratos aquosos foi descrita no capítulo 2. Em cada tubete foram colocados 80% da capacidade de campo do solo (VTP) correspondente aos tratamentos aplicados.

As sementes foram consideradas germinadas após romperem o solo (BRASIL, 1992). As contagens de germinação foram feitas no quarto e no décimo quarto dia após a semeadura para porcentagem de germinação inicial (PGI) e a porcentagem de germinação final (PGF) respectivamente. As porcentagens de germinação foram calculadas segundo a fórmula citada em LABOURIAU & VALADARES (1976).

Para o bioensaio de crescimento, as avaliações foram realizadas no 14º dia após a semeadura, com medição do comprimento da parte aérea e da radícula (cm) das plântulas de sorgo. Segundo Benincasa (1988), o comprimento da parte aérea e da raiz são parâmetros biométricos nos quais: o comprimento da parte aérea foi considerado a distância do colo da planta até o ápice e o da radícula, a distância do colo da planta até o ápice meristemático do sistema radicular.

O delineamento experimental foi inteiramente casualizado, com cinco tratamentos e 10 repetições. Os dados obtidos foram submetidos à análise de variância e a comparação das médias foi feita através do teste de Tukey a 5%, com a utilização do SAS (2003).



### 3. RESULTADOS E DISCURSÃO

#### 3.1 Germinação de Sementes

Na Tabela 1, pode-se observar que os extratos da folha não influenciaram significativamente a porcentagem de germinação inicial das sementes de sorgo. O extrato da casca na concentração de 75% inibiu em 100% a PGI, sendo esta responsável pelos menores valores de PGF também sendo capaz de inibir cerca de 66,44 da germinação de sementes de sorgo quando comparados com o grupo controle.

Alguns autores afirmaram que a ação das substâncias aleloquímicas não é muito específica, podendo uma mesma substância desempenhar várias funções, dependendo da sua concentração e da forma de translocação mais do que sua composição química (ALMEIDA, 1988, 1993).

Analisando-se os efeitos isolados dos tratamentos, verifica-se que houve influência independente da diluição e do tipo de órgão a ser usado. No entanto, não se constatou a interação entre eles, diluições e tipo de órgão (Tabela 1). Em relação à diluição, houve maior efeito inibidor da germinação em concentração menor (75%) em detrimento a concentração máxima (100%).

Estudo de compostos aleloquímicos, adicionados ao solo sugere que vários fatores como argila, matéria orgânica, PH, nutrientes e microorganismos determinam as concentrações ativas desses compostos nos solos (DALTON et al., 1983; WANG et al., 1978). Para Blum et al. (1987), a concentração ativa é definida, como uma fração de compostos aleloquímicos que se encontram disponível na solução do solo.

**Tabela 1** – Porcentagem inicial e final de germinação de sementes de sorgo submetidas à ação de diferentes concentrações de extratos de *Amburana cearensis* A.C. Smith.

Concentração dos extratos	Germinação inicial (%)		Germinação Final (%)	
	Casca	Folha Verde	Casca	Folha Verde
0%	49,00Aa	49,00 Aa	96,33 Aa	96,33Aa
25%	33,33Aa	21,22 Aa	64,78 Aa	87,00ABa
50%	26,11Aa	14,78 Aa	52,78AB a	73,11ABa
75%	0,00Ba	9,22 Aa	32,33Ba	45,33Ba
100%	29,67Aa	35,11 Aa	85,22 Aa	89,89ABa

Médias seguidas pela mesma letra maiúsculas nas colunas e minúsculas nas linhas, não diferem entre si, pelo teste de Tukey a 5%.

Resultados semelhantes foram obtidos por Carvalho et al. (1996) ao observarem o potencial alelopático da cana-de-açúcar que variavam em função da concentração das soluções testadas. Piña-Rodrigues & Lopes (2001), constataram que os extratos de folhas verdes de *Mimosa caesalpiniaefolia* promoveram o retardamento e a inibição da germinação das sementes de ipê em função da concentração, não sendo, portanto a concentração máxima, ao apresentarem o efeito mais drástico. Indicando que o extrato exerce efeito, reduzindo a germinação e o crescimento até uma certa concentração e que acima desta pode exercer efeito contrário.

O extrato aquoso da folha e casca do cumarú, apesar de não diferir significativamente em alguns casos apresentou resultados inferiores a testemunha principalmente nas concentrações de 50 e 75% para a germinação de sementes de sorgo. Outras espécies como *Miconia albicans* Triana e *Leucaena leucocephala* L., empregadas na recuperação de áreas degradadas apresentaram potencial alelopático de inibição da germinação de sementes e crescimento inicial de plântulas de espécies agrícolas (ALMEIDA, 1993).

### 3.2 Crescimento de Plântulas

Analisando os resultados em conjunto, para as variáveis CPA e CR (Tabela 2), nota-se que, de modo geral, todas as concentrações produziram redução nos parâmetros avaliados. Havendo, contudo, efeitos mais drásticos em alguns casos, destes, podem-se destacar os extratos da casca a 50 e 75%, sendo os mesmos capazes de diferir dos extratos da folha nas mesmas concentrações, efeitos esses capazes de reduzir o CR das plântulas de sorgo em 46,96 e 62,69% respectivamente, quando comparados com a testemunha. Estes resultados foram semelhantes aos obtidos em laboratório. Contudo, a concentração 100% não foi capaz

de diferir da testemunha na maioria dos casos. Pires et al. (2001) ao aplicarem extratos de leucena (*Leucaena leucocephala*) em plantas daninhas, verificaram que os efeitos fitotóxicos foram menores em solos quando comparados com papel de filtro. Mudanças na atividade de determinados aleloquímicos ocorrem porque estes sofrem degradação por microorganismos no solo (ALMEIDE, 1988; REIGOSA et al., 1999). Neste ambiente, a força de adsorção das micelas pode exercer papel importante, seqüestrando os possíveis aleloquímicos (INDEJIT & DAKSHINI, 1999; FERREIRA & ÁQUILA, 2000).

**Tabela 2** – Comprimento da parte aérea e da raiz de plântulas de sorgo submetidas à ação de diferentes concentrações de extratos de *Amburana cearensis* A.C. Smith.

Concentração dos extratos	Comprimento da parte aérea (cm)		Comprimento da raiz (cm)	
	Casca	Folha Verde	Casca	Folha Verde
0%	31,42Aa	31,55Aa	21,36Aa	21,31Aa
25%	27,97ABa	24,39ABa	16,52Ab	20,25Aa
50%	20,22BCa	20,92Ba	11,33BCb	20,53Aa
75%	13,06Ca	16,61Ba	7,97Cb	17,75Aa
100%	29,03ABa	17,75Ba	20,12Aa	21,11Aa

Médias seguidas pela mesma letra maiúsculas nas colunas e minúsculas nas linhas, não diferem entre si, pelo teste de Tukey a 5%.

A variável CR quando submetido ao extrato da casca apresentou os menores valores quando comparados ao extrato da folhas, mostrando que as raízes são mais sensíveis ao extrato da casca, resultado este que vem a confirmar o que ocorreu em bioensaio no laboratório.

O extrato da folha influenciou de forma negativa o crescimento da parte aérea do sorgo, havendo uma redução de 52,73% na concentração 75% quando comparada com a testemunha. Resultados semelhantes foram obtidos por Goetze & Tomé ao estudar a alelopatia de *Nicotiana tabacum* e *Eucalyptus grandes* sobre espécies de hortaliças.

Carvalho et al. (1996) ressaltou que os estudos dos efeitos alelopáticos e a identificação das plantas que os possuem é assunto de grande importância, tanto na utilização de cultivares agrícolas capazes de inibir plantas daninhas, quanto na determinação de práticas culturais e do manejo mais adequado.

Desta forma, os resultados do presente trabalho indicam a presença de toxidez e, possivelmente, potencial alelopático promovido pelas folhas e cascas de cumarú. Este efeito se manifestou através da inibição da germinação e crescimento das plântulas de sorgo. Com

base nos resultados obtidos, sugere-se que o emprego do cumarú em sistemas agro-florestais deva ser efetuado de forma cautelosa e com baixa densidade de plantas, procurando evitar sua dominância.

#### **4. CONCLUSÕES**

- O extrato aquoso do cumarú, quando aplicado no solo provoca efeito sobre a germinação e o crescimento do sorgo.

## 5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALMEIDA, A.R.P. **Efeitos alelopáticos de espécies de *Brachiaria* Griseb sobre algumas leguminosas tropicais**. 1993. 73 f. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) – Universidade de São Paulo, Piracicaba, 1993.
- ALMEIDA, F. S. A alelopatia e as plantas. IAPAR, Londrina. 1988.
- BENNINCASA, M.M.P. análise de crescimento das plantas. Jaboticabal. FUNEP, 1988. 42p.
- BRASIL. Ministério da Agricultura e Reforma Agrária. **Regras para Análise de Sementes**. Brasília: SNDA/DNDV/CLAV, p.365, 1992.
- CARVALHO, G.J.; ANDRADE.L.A.B.; GOMIDE, M.; FIGUEIREDO, P.A.M., Potencial alelopático de folhas verdes + ponteiro de cana-de-açúcar em diferentes concentrações de matéria seca, na germinação de semente de alface. **Ciências**, Marília. V.5 n.2 p. 19-24, 1996
- CHOU, C.H. The role of allelopathy in subtropical agroecosystems of Taiwan. In: A.R. Putnan & C.S. Tang. **The science of allelopathy**. John Wiley & Sons, New York. p. 57-73. 1986.
- CORREIA, N.M.; CENTURION, M.P.C.; ALVES, P.I.C.A. Influência de extratos aquosos de sorgo sobre a germinação e o desenvolvimento de plântulas de soja. **Ciências Rural**. Santa Maria, v. 35, n. 3 p. 498-503, 2005.
- FERREIRA, A.G. & AQUILA, M.E.A. Alelopatia: uma área emergente da ecofisiologia. **Revista Brasileira de Fisiologia Vegetal 12**(Edição especial): p.175-204, 2000.
- GOETZE, M.; THOMÉ, G.C.H. Efeito alelopático de extratos de *Nicotiana tabacum* e *Eucalyptus grandes* sobre a germinação de três espécies de hortaliças. **Revista Brasileira Agrocência**, v.10, n.1, p.43-50, 2004.
- LABOURIAU, L.G. & VALADARES, M.B. On the germination of seeds of *Calotropis procera*. **Anais da Academia Brasileira de Ciências 48**: 263-284, 1976.
- GORLA, C.M.; PEREZ, S.C.J.G.A. Influência de extratos aquosos de folhas de *Miconia albicans* triana, *Lantana câmara* L., *Leucoena leucocephala* (Lam) de wit e *Drimys winteri* Forst, na germinação e crescimento inicial de sementes de tomate e pepino. **Revista Brasileira de sementes**, v.19, n.2, p.261-266, 1997.
- MIRÓ, C.P.; FERREIRA, A.G.; AQUILA, M.E.A. Alelopatia de frutos de erva-mate (*Ilex paraguariensis*) no desenvolvimento do milho. **Pesquisa Agropecuária Brasileira 33**(8): p.1261-1270, 1998.

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

PIRES, N.M.; PRATES, H.T.; PEREIRA FILHO, I.A.; OLIVEIRA, V.R.; FARIAS, T.C.L. atividade alelopática da leucena sobre espécies de plantas daninhas, **scientia Agrícola** v.58, p.61-65, 2001.

SOUZA FILHO, A. P. S.; LOBO, L. T.; ARRUDA, M.S.P. Atividade alelopática em folhas de *Tachigali myrmecophyla* ( Leg. – Pap.) v. 23, n.4, Viçosa out/dez. 2005.

WANG, T.S.C.; LI, S.W.; FERNG. Y.L. Catalytic pdymerrization of phenolic compounds by clay minerals. **Soil Sci.**, v. 126, p.15-21, 1978.