

## PADRÃO DE PRODUÇÃO DE COMPOSTOS QUÍMICOS COM ATIVIDADE ALELOPÁTICA EM DUAS *Brachiaria*

BARROS, Ana Paula Quirino<sup>1</sup>; SOUZA FILHO, Antônio Pedro<sup>2</sup>, MORAIS, Roseane Cavalcante<sup>3</sup>

**RESUMO** - Os atuais métodos de controle de plantas invasoras não atendem mais as atuais e futuras demandas da sociedade, visto que contaminam o ambiente, os alimentos e põem em risco a saúde dos humanos e a vida silvestre. O trabalho objetivou determinar o padrão de produção de classes de compostos químicos com propriedades alelopáticas em duas espécies de *Brachiaria*. A determinação do padrão de produção foi aquilatado considerando-se dois aspectos: variações em função da idade de crescimento (idades de 2, 4, 6, 8 e 10 semanas) e da restrições de nutrientes no solo. O Padrão de produção, em função da idade de crescimento, apresentou respostas que variou em função da espécie da gramínea, da classe de compostos químicos com atividade alelopática e da idade de crescimento. A produção de classes de compostos químicos com propriedades alelopáticas também apresentou variações que dependeram do nutriente e da espécie de *Brachiaria*.

**PALAVRAS-CHAVE:** alelopatia, aleloquímicos, adubação, idade de crescimento, raízes, folhas, sementes.

## PATTERN OF PRODUCTION OF CHEMICAL COMPOUNDS WITH ALLELOPATHY ACTIVITY IN TWO *Brachiaria* SPECIES

**ABSTRACT:** The current methods of weed plants control does not meet any more the current and future demands of the society, because they contaminate atmosphere and food and they put in risk human health and de wildlife. The aim of this work was to determine the patterns of production of chemical compounds with allelopathy properties in two species of *Brachiaria*. The determination of the production pattern was measured considering two aspects: variations in function of the growth age (ages of 2, 4, 6, 8, and 10 weeks) and of the restrictions of nutrients in the soil. The productions pattern in function of the growth age gave responses that varied in function of the grass species, the class of chemical compounds with allelopathy activity and the growth age. The production of chemical compounds classes with allelopathy properties also presented variation which varied with the nutrients and the *Brachiaria* specie.

**KEYWORDS:** allelopathy, allelochemicals, fertilization, growth age, roots, leaves, seeds.

## INTRODUÇÃO

<sup>1</sup> Acadêmica do 6º semestre de Farmácia do CESUPA / Bolsista PIBIC/CNPq/Embrapa Amazônia Oriental

<sup>2</sup> Pesquisador da Embrapa Amazônia Oriental. Trav. Dr. Enéas Pinheiro, S/N, 66.095-100, Belém, PA

<sup>3</sup> Acadêmica do 6º semestre de Farmácia do CESUPA /Embrapa Amazônia Oriental

<sup>2</sup> Seminário de Iniciação Científica da UFRA e 8º Seminário de Iniciação Científica da Embrapa Amazônia Oriental

A rentabilidade da atividade pecuária em áreas de pastagens cultivadas na Região Amazônica tem sido, em muito, comprometida pela ocorrência de uma comunidade de plantas daninhas que se caracteriza tanto pela agressividade quanto pela diversidade, se constituindo no principal problema de ordem bio-econômica a ser enfrentado pelos pecuaristas. Os atuais métodos de controle dessas plantas não atendem mais as atuais e futuras exigências da sociedade, quer por comprometerem a qualidade dos recursos naturais quer por contaminarem os alimentos da dieta animal, em geral, e do próprio homem em particular.

Uma alternativa viável para fazer frente a essa problemática é a exploração do manancial de substâncias químicas produzidas pelas plantas. Embora as vias metabólicas de produção desses metabólitos sejam amplamente conhecidas (BRADOW & CONNICK, 1990), muito pouco se compreende sobre os mecanismos capazes de dinamizar a produção desses compostos. O entendimento das variações na produção e distribuição desses compostos nas plantas é de fundamental importância para se impor estratégias de manejo de pastagens cultivadas formadas pelas gramíneas forrageiras *B. humidicola* e *B. brizantha*. A consequência dessa estratégia, seria a formação de pastagens com estandes mais densos, com reduzido número de plantas invasoras e menores investimentos financeiros na recuperação e manutenção da pastagem.

As áreas de pastagens cultivadas na Região Amazônica são, predominantemente, formadas pelas gramíneas *Brachiaria brizantha* cv. Marandu e *Brachiaria humidicola*. Os estudos de prospecção química envolvendo essas duas espécies mostram, alta atividade potencialmente alelopática (CARVALHO, 1993; ALMEIDA, 1993, SOUZA FILHO, 2002)

O presente estudo teve por objetivo, determinar o padrão de produção e de distribuição de classes de compostos químicos com propriedades alelopáticas em duas espécies de gramíneas forrageiras *Brachiaria brizantha* e *Brachiaria humidicola*.

## **MATERIAL E MÉTODOS**

### **Padrão de Produção de Compostos Químicos com Atividade Alelopática em função da Idade de crescimento**

Sementes de duas gramíneas forrageiras *Brachiaria humidicola*, conhecida regionalmente pelo nome de quicuío-da-amazônia, e *Brachiaria brizantha* Cv. Marandu foram plantadas em caixa de 50 X 50 X 60 cm, contendo solo peneirado do tipo Latossolo Amarelo de textura argilosa. Por ocasião do plantio, foram aplicados 50 kg de  $P_2O_5$ , na forma de superfosfato simples. Após cinco dias de emergência, considerado a idade zero, passou-se a coletar a parte aérea das plantas (folhas + colmos) nas idades de 2, 4, 6, 8 e 10 semanas de crescimento. O material colhido foi seco em estufa com circulação de ar forçada, a 40°C de temperatura constante, por 72 horas. Após esse processo, o

material foi triturado em moinho tipo martelo e acondicionado em sacos de plástico, visando a realização do “screening fitoquímico”.

### **Padrão de Produção de Compostos Químicos com Atividade Alelopática em função da adubação.**

As gramíneas forrageiras *Brachiaria humidicola*, capim-quicuí-da-amazônia e *Brachiaria brizantha* Cv. Marandu foram cultivadas em caixas de madeira com dimensões de 50 X 50 X 60 cm, contendo solo peneirado do tipo Latossolo Amarelo de textura argilosa. O experimento constou dos seguintes tratamentos: Tratamento testemunha – sem adubação; Tratamento completo – constando de N + P + K; Completo –P; Completo – K; Completo – N.

Como fonte de nutrientes utilizaram-se o superfosfato simples (fonte de P), uréia (fonte de nitrogênio) e cloreto de potássio (fonte de potássio, nas seguintes dosagens: 50 kg de P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>; 60 Kg de K<sub>2</sub>O e 50 kg de N/ha. Quando atingiram a idade de 65 dias de crescimento, as plantas foram cortadas a cinco centímetros do altura do solo, colhendo-se folhas mais colmos. O material foi seco em estufa com circulação de ar forçado, por 72 horas, a 40°C. Posteriormente foi triturado em moinho tipo martelo e acondicionado em sacos de plásticos até à realização do “screening fitoquímico”

### **Screening Fitoquímico**

O “screening” fitoquímico para identificação das principais classes de compostos químicos com atividades alelopáticas, presentes nas diferentes frações da planta, foi realizado conforme os procedimentos descritos por Assunção & Morita (1968).

## **RESULTADOS E DISCUSSÕES**

### **Padrão de Produção de Compostos Químicos com Atividade Alelopática em função da Idade de crescimento**

A idade da planta não foi fator determinante na produção de compostos químicos com atividade alelopática, quando se consideram os resultados obtidos para a gramínea forrageira *Brachiaria brizantha* cv. Marandu. Aparentemente, apenas os compostos derivados de cumarinas apresentou pequena variação, sendo registrado sua presença nas idades de 4, 6 e 8 semanas e não na idade de 2 semanas de crescimento (Tabela 1).

Entretanto quando se consideram as variações observadas para *Brachiaria humidicola*, em função da idade de crescimento das plantas (Tabela 2), observa-se variações mais expressivas em relação a produção de compostos com atividade alelopática. Flavonóides, taninos e saponinas espumídicas são produzidas até a idade de seis semanas de crescimento, não sendo a partir dessa idade. Esteróides e triterpenóides, são produzidos nas idades inicial (duas semanas) e final (10 semanas), não o sendo nas idades intermediárias. Ao contrário, derivados de cumarinas são

produzidos nas idades intermediárias (4 e 6 semanas de crescimento) e não nas idades de 2 e 10 semanas.

As plantas produzem, estocam e liberam para o ambiente um sem-número de substâncias químicas com atividade alelopática. Embora pequeno número desses metabólitos tenham sido identificados, o potencial de produção desses compostos pelas plantas pode atingir a elevada cifra de 400.000 (SWAIN, 1977). Entretanto muito pouco se sabe sobre a forma como essas substâncias são produzidas. No presente trabalho variações em função da espécie e da classe de compostos químicos foram observados. Em *Brachiaria brizantha* (Tabela 1), as variações em função da idade de crescimento foram mais expressivas do que em *Brachiaria humidicola* (Tabela 2). Essas variações podem estar associadas a velocidade inicial de crescimento. *Brachiaria humidicola* tem o estabelecimento mais lento do que *Brachiaria brizantha*, o que pode ser determinante na produção de aleloquímico.

As informações disponíveis sobre as variações na atividade alelopática em função da maturidade ou idade da planta, além de extremamente limitante é, ainda, contraditória. BARZ & HORZEL (1975), por exemplo, ressaltam que esses compostos são continuamente sintetizados na célula. Especificamente em relação as plantas forrageiras, WARDLE (1987) sugere que as plantas de pastagens são provavelmente alelopáticas apenas em certos estágios do seu ciclo de vida. Conforme observado no presente trabalho, o aleloquímico é fator determinante nessa variação e deve ser considerado em aspecto mais amplo do que simplesmente generalizar os resultados obtidos..

### **Padrão de Produção de Compostos Químicos com Atividade Alelopática em função da adubação.**

Os compostos com atividade alelopática produzidos pelas plantas são regulados por diferentes fatores de ordem ambiental e agronômicos. Alguns estudos mostram que plantas estressadas geralmente apresentam maior atividade alelopática do que plantas não-estressadas (HALL, 1983). Estudos desenvolvidos por CHOU (1986) mostram que a disponibilidade de nutrientes é fator importante a determinar a produção de aleloquímicos e, conseqüentemente, potencial alelopático de determinadas plantas. Nutrientes como fósforo, potássio, nitrogênio promovem alterações na concentração dos aleloquímicos nas plantas e, conseqüentemente, na atividade alelopática.

Os dados da Tabela 1 (*Brachiaria brizantha*) e Tabela 2 (*Brachiaria humidicola*), embora estejam restritos ao aspecto qualitativo, indicam que as classes de compostos químicos variaram em função da adubação e da espécie de planta teste. Tanto para *B. brizantha* como para *B. humidicola* a restrições de nutrientes não produziu efeitos na produção de taninos, saponinas espumídicas e alcalóides. A produção de cumarinas, para as duas *Brachiaria*, é afetada pela ausência de potássio e nitrogênio e, especificamente para *B. brizantha*, à ausência de adubação. Esteróides e triterpenóides,

em *B. brizantha*, não são produzidos na ausência de nitrogênio, potássio e fósforo e, em *B. humidicola*, à ausência de nitrogênio e potássio.

Embora *B. brizantha* seja uma espécie mais exigente em nutrientes do que *B. humidicola*, essa diferença não consolidou respostas mais expressivas em relação à produção qualitativa de classes de compostos com propriedades alelopáticas. Provavelmente as doses de nutrientes utilizadas tenham, de alguma forma, afetado os resultados.

**TABELA 1.** Variações na produção de classes químicas com atividade alelopática, na parte aérea da gramínea forrageira *Brachiaria brizantha* cv. Marandu.

Classes	Idades de Coletas (Semanas)				
	2	4	6	8	10
<b>Fitoquímicas</b>					
Ac. Orgânico	N	N	N	N	N
Açúcar Redutor	P	P	P	P	P
Alcalóides	P	P	P	P	P
Antraquinona	N	N	N	N	N
Azuleno	N	P	P	P	P
Carotenóides	P	N	P	P	P
Catequinas	N	N	N	N	N
Depsídeos e Depsidonas	P	N	P	P	P
Derivados de Benzoquinonas	P	N	N	N	N
Derivados de Cumarinas	P	P	P	N	M
Esteróides e Triterpenóides	P	P	P	P	P
Flavonóides	N	N	N	N	N
Glicosídeos Cardíacos	N	N	N	N	N
Lactonas	N	N	N	N	N
Polissacarídeos	N	N	N	N	N
Proteínas e Aminoácidos	P	P	P	P	P
Purinas	N	N	N	N	N
Saponinas Espumílicas	P	P	P	P	P
Taninos	P	P	P	P	P

P = Presente; N = Ausente; M= Mascarado

**TABELA 2.** Variações na produção de classes químicas com atividade alelopática, na parte aérea da gramínea forrageira *Brachiaria humidicola*.

Classes	Idades de Coletas (Semanas)			
	2	4	6	10
<b>Fitoquímicas</b>				
Ac. Orgânico	N	N	N	N
Açúcar Redutor	P	P	P	P
Alcalóides	P	P	P	P

Antraquinona	N	N	N	N
Azuleno	N	N	N	P
Carotenóides	P	P	N	N
Catequinas	N	N	N	N
Depsídeos e Depsidonas	N	N	P	N
Derivados de Benzoquinonas	P	P	P	N
Derivados de Cumarinas	P	P	P	N
Esteróides e Triterpenóides	P	N	N	P
Flavonóides	P	P	P	N
Glicosídeos Cardíacos	N	N	N	N
Lactonas	N	N	N	N
Polissacarídeos	N	N	N	N
Proteínas e Aminoácidos	P	P	P	P
Purinas	N	N	N	N
Saponinas Espumídicas	P	P	P	N
Taninos	P	P	P	N

P= Presente; N= Ausente

**TABELA 3.** Variações na produção de classes de compostos químicos com atividade alelopática, em função da adubação, em *Brachiaria brizantha* cv. Marandu

Classes	Brachiaria brizantha				
	Comp (C)	C-P	C-K	C-N	S.A.
Fitoquímicas					
Ac. Orgânico	N	N	N	N	N
Açúcar Redutor	P	P	P	P	P
Alcalóides	P	P	P	P	P
Antraquinona	N	N	N	N	N
Azuleno	N	N	N	N	N
Carotenóides	P	P	P	P	P
Catequinas	N	N	N	N	N
Depsídeos e Depsidonas	N	N	N	N	N
Derivados de Benzoquinonas	N	N	N	N	P
Derivados de Cumarinas	P	P	N	N	N
Esteróides e Triterpenóides	P	N	N	P	N
Flavonóides	N	N	N	N	P
Glicosídeos Cardíacos	N	N	N	N	N
Lactonas	N	N	N	N	N
Polissacarídeos	N	N	N	N	N
Proteínas e Aminoácidos	P	P	P	P	P
Purinas	N	N	N	N	N
Saponinas Espumídicas	P	P	P	P	P

Taninos	P	P	P	P	P
---------	---	---	---	---	---

P= Presente; N= Ausente

**TABELA 5.** Variações na produção de classes de compostos químicos com atividade alelopática, em função da adubação, em *Brachiaria humidicola*.

Classes	Brachiaria humidicola.		
	Com -K	Com -P	Com -N
Fitoquímicas			
Ac. Orgânico	N	N	N
Açúcar Redutor	P	P	P
Alcalóides	P	P	P
Antraquinona	N	N	N
Azuleno	N	N	N
Carotenóides	P	P	N
Catequinas	N	N	N
Depsídeos e Depsidonas	N	N	N
Derivados de Benzoquinonas	N	N	N
Derivados de Cumarinas	N	P	N
Esteróides e Triterpenóides	N	P	N
Flavonóides	N	N	N
Glicosídeos Cardíacos	N	N	N
Lactonas	N	N	N
Polissacarídeos	N	N	N
Proteínas e Aminoácidos	P	P	P
Purinas	N	N	N
Saponinas Espumídicas	P	P	P
Taninos	P	P	P

P= Presente; N= Ausente

## CONCLUSÕES

A produção de aleloquímicos pela *B. humidicola* e *B. brizantha* varia em função da classe do aleloquímico, da idade da planta, do nutriente empregado na adubação e da própria espécie de *Brachiaria*. A parte aérea se constitui na principal fonte de classes químicas com propriedades alelopáticas, havendo variações em função da classe química.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALMEIDA, A.R.P. Efeitos alelopáticos de espécies de *Brachiaria* Griseb sobre algumas leguminosas forrageiras tropicais. Piracicaba: USP, 1993. 73p. Tese de mestrado.

ASSUNÇÃO, R.M.V.; MORITA, T. Manual de soluções e reagentes e solventes. São Paulo: Edgard Blücher, 1968. 627p.

- BARZ, W.; HORSEL, W. Metabolism of flavonoids. In: HARBONE, J.B. Ed. The flavonoids. London: Chapman & Hall, 1975. p.916-969.
- BRADOW, J.M.; CONNICK, W.J. Volatile seed germination inhibition from plant residues. Journal of Chemical Ecology, v.16, n.3, p.645-666, 1990.
- CARVALHO, S.J.C. Caracterização dos efeitos alelopáticos de *Brachiaria brizantha* cv. Marandu no estabelecimento de duas plantas de *Stylosanthes guianensis* var. vulgaris e cv. Bandeirante. Viçosa: UFV. 72p. 1993. Tese de Mestrado.
- CHOU, C.H. The role of allelopathy in subtropical agroecosystems in Taiwan. In: PUTNAM, A.R.; TANG, C.S. Eds. The science of allelopathy. New York: John Wiley & Sons, 1986. p.57-73.
- HALL, A.B.; BLUM, V.; FITES, R.C. Stress modifications of allelopathy of *Helianthus annuus* L. debris on seed germination. American Journal of Botany, v.69, p.776-783, 1983.
- SOUZA FILHO, A.P.S.; ALVES, S.M.; DUTRA, S. Estádio de desenvolvimento e estresse hídrico e as potencialidades alelopáticas do capim-marandu. Planta Daninha, v.20, n.1, p.25-31, 2002.
- SWAIN, T. Secondary compounds as protective agents. Annual Review of Plant Physiology, v.28, p.479-501, 1977.
- WARDLE, D.A. Allelopathy in New Zealand pasture grassland ecosystem. New Zealand Journal Experimental Agriculture, v.15, p.243-255, 1987.