

Encontro anual de  
**INICIAÇÃO**   
**CIENTÍFICA DA UNESPAR**

**ESTUDO DA GERMINAÇÃO E CRESCIMENTO DE RÚCULA, INFLUENCIADO PELO TEMPO DE ARMAZENAGEM DAS SEMENTES E EXPOSIÇÃO A EXTRATOS FOLIARES DE SIBIPIRUNA E BRAQUIÁRIA**

<sup>1</sup>Maitê Machado Carreira (PIC)  
Unespar/Paranavaí, maite.carreira@hotmail.com  
<sup>2</sup>Paulo Alfredo Feitoza Böhm (Orientadora),  
Unespar/Paranavaí, pauloalfredobiologo@gmail.com

**RESUMO:** As plantas produzem compostos químicos capazes de influenciar o crescimento e o desenvolvimento de outras plantas, a estes compostos chamamos de metabólitos secundários, e este processo é denominado de Alelopatia. Este conhecimento pode auxiliar os agricultores na escolha das cultivares, áreas específicas de plantio ou na preparação do solo com palhadas específicas para uma determinada cultura. A palhada de Braquiária e Sibipiruna são muito utilizadas como cobertura vegetal para obtenção de adubo orgânico de baixo custo por produtores rurais em Paranavaí e região. Este trabalho teve como objetivo primário, testar o efeito do extrato aquoso de folhas de Braquiária e Sibipiruna, sobre a germinação e crescimento de plântulas de alface e rúcula. Sementes de alface e rúcula foram esterilizadas em hipoclorito de sódio 2% e lavadas em seguida com água destilada. Separadamente foram germinadas em placa de Petri em folha de papel de germinação Germitest umedecidas em água destilada, que foi o grupo controle. O mesmo procedimento foi feito na presença de extratos de folhas de Sibipiruna e Braquiária, separadamente para cada tratamento. Avaliamos os efeitos dos extratos já descritos na germinação das sementes ao longo de 96 horas, com contagem das sementes germinadas a cada 24h. A medida do comprimento da raiz foi realizada após 96 horas do início da incubação, as radículas foram cortadas e pesadas para a determinação da biomassa fresca e depois submetidas á estufa para determinação da biomassa seca. Ocorreu redução da porcentagem de germinação e do comprimento das raízes das plântulas, à medida que aumentamos as concentrações dos extratos de Sibipiruna ou Braquiária quando comparados aos respectivos controles. Observamos também uma redução da biomassa fresca e seca de raízes das cultivares estudada quando aumentamos as concentrações dos extratos foliares. Ocorreu pequena perda de viabilidade das sementes testadas ao longo de um ano, quando comparadas aos dados fornecidos pelo fabricante. Portanto este trabalho mostrou que extratos foliares de Sibipiruna e Braquiária possuem efeito alopático em plântulas de alface e rúcula.

Palavras-chave: Alelopatia. Aleloquímicos. Extratos foliares.

## INTRODUÇÃO

Durante a evolução das plantas foram selecionadas positivamente, aquelas que produziam substâncias químicas, capazes de influenciar o crescimento e o desenvolvimento de outras plantas, a estes compostos chamamos de metabólitos secundários, e este processo é denominado de Alelopatia. A alelopatia representa uma contribuição bioquímica às adaptações defensivas das plantas ao ambiente

<sup>1</sup>Maitê Machado Carreira (PIC) Unespar/Paranavaí.  
maite.carreira@hotmail.com

<sup>2</sup>Paulo Alfredo Feitoza Böhm (Orientador) - Unespar/Paranavaí.  
pauloalfredobiologo@gmail.com

## **Encontro Anual de Iniciação Científica da Unespar**

(Harbone, 1988). Essas interações aleloquímicas entre plantas são reconhecidas como fator chave no padrão de crescimento da vegetação, no crescimento das plantas invasoras e na produção das culturas nos sistemas agrícolas (Rice, 1984). A identificação de compostos secundários seguida da análise de seus efeitos biológicos nas plantas invasoras e até mesmo nas cultivares de interesse econômico, é o primeiro grande passo rumo a descobertas de defensivos agrícolas naturais. Compostos secundários liberados de palhadas podem ainda causar uma interação alelopática indireta, que ocorre se uma dada planta inibe o crescimento de microorganismo benéfico do solo (fixadoras de nitrogênio ou micorrizas) e através deste efeito, afeta, também, o crescimento de outras plantas da comunidade (Waller et al., 1999). O sucesso da germinação das sementes e o crescimento inicial das plântulas na natureza dependem de fatores internos (dormência, por exemplo) e externos como temperatura, luz, potencial osmótico, pH e concentração de oxigênio no solo. As sementes sofrem também influência de compostos químicos liberados no solo e originadas da volatilização através das partes aéreas da planta; lixiviação das partes aéreas pela chuva e orvalho; exsudação pelas raízes; lixiviação proveniente dos restos vegetais ou decomposição da matéria orgânica (biótica e físico-química) (Tukey, 1969). Estes compostos são denominados de aleloquímicos e os seus efeitos representam uma contribuição química às adaptações defensivas das plantas ao ambiente. Essas interações aleloquímicas entre as plantas são reconhecidas como fatores-chave no padrão de crescimento da vegetação, no crescimento das plantas invasoras e na produção das culturas nos sistemas agrícolas (Rice, 1984). Os efeitos alelopáticos são vistos também como um dos muitos estresses que a planta tem de vencer no seu ambiente. Os aleloquímicos são primordialmente oriundos do metabolismo secundário. Com raras exceções, eles provêm em geral das vias metabólicas do ácido chiquímico ou do acetato ou, ainda, de esqueletos químicos resultantes de uma combinação dessas duas vias. São conhecidos atualmente cerca de 45.000 compostos secundários e, diante disto, várias classificações tem sido propostas. Inicialmente, Whittaker e Feeny (1971), classificaram estes compostos em cinco grupos: acetogeninas, fenilpropanos, esteróides, terpenóides e alcalóides. Com base nas similaridades químicas, Rice (1984) ampliou esses grupos para terpenóides e esteróides; flavonóides; ácidos orgânicos, álcoois com cadeia ramificada, aldeídos alifáticos e cetonas; lactonas simples insaturadas; ácidos graxos de cadeia longa; naftoquinonas, antraquinonas e quinonas complexas; taninos hidrolisáveis e condensáveis; ácidos gálico e protocatecuico, fenóis simples e derivados do ácido benzóico; aminoácidos e polipeptídeos; alcalóides; sulfitos; purinas e nucleosídeos; cumarinas; e derivados do ácido cinâmico. Finalmente, Taiz e Zeiger (1998), levando em consideração a biossíntese destes compostos, propuseram três grupos: compostos fenólicos, terpenos e compostos nitrogenados.

O estudo da alelopatia tem recebido considerável atenção nos últimos anos, seja pelos aleloquímicos liberados no meio, que podem diminuir a produção agrícola (Waller, 1987), ou pelo

## **Encontro Anual de Iniciação Científica da Unespar**

potencial que representam como defensivos agrícolas naturais (Einhellig, 1985; Rice, 1984). Outra possibilidade é a integração dos fenômenos alelopáticos dentro dos sistemas de produção agrícola que permita a utilização de restos culturais como uma ferramenta no manejo integrado de plantas daninhas. O conhecimento de que uma cultura pode afetar o crescimento da outra positivamente ou negativamente pode auxiliar os agricultores na escolha das cultivares, áreas específicas de plantio ou na preparação do solo com palhadas específicas para uma determinada cultura. Além da possível perda de viabilidade ou potencial de germinação de sementes, que são armazenadas por grande período de tempo, mesmo ainda estando dentro do prazo de validade estipulado pelo fabricante.

Sendo a rúcula, uma planta de interesse econômico para pequenos e médios produtores rurais da região de Paranaíba, este estudo busca contribuir com informações sobre a existência de interações entre estas plantas com extratos foliares “palhadas” de Sibipiruna e Braquiária, sejam estas interações positivas ou negativas.

### **OBJETIVOS:**

Estudar a germinação e o crescimento de Rúcula, influenciados pelo tempo de armazenagem das sementes e identificar possíveis efeitos alelopáticos de extratos de folhas de Sibipiruna e Braquiária nestas culturas, avaliando os seguintes parâmetros:

- Determinar a porcentagem de germinação de sementes de Rúcula, a partir do momento em que foram embaladas até a data fornecida pelo fabricante do seu vencimento.
- Determinar a porcentagem de germinação de sementes de Rúcula, na presença e ausência de extratos.
- Medir o comprimento das raízes de plântulas de Rúcula, na presença e ausência dos extratos foliares citados.
- Determinar a biomassa fresca e seca dos tratamentos e controles.
- Testar a perda de vigor das sementes ao longo de um ano, confrontando com os dados de atestados pelo fabricante, respeitando os prazos de validade das embalagens.

### **METODOLOGIA E ESTRATÉGIA DE AÇÃO:**

Sementes de Rúcula foram esterilizadas em hipoclorito de sódio 2% e lavadas em seguida com água destilada. Separadamente de acordo com a espécie as sementes foram germinadas em placa de Petri em duas folhas de papel de germinação Germitest, umedecidas em água destilada, desta forma constituindo o grupo controle. O mesmo procedimento foi feito na presença de extratos de folhas de Sibipiruna e Braquiária, separadamente para cada tratamento.

## **Encontro Anual de Iniciação Científica da Unespar**

Os extratos foram obtidos a partir da maceração de folhas secas de Sibipiruna ou Braquiária, previamente esterilizados em álcool 70%. Todas as diluições testadas foram obtidas da mistura do extrato puro com água destilada, em quantidades previamente definidas.

Para avaliar o efeito dos extratos de folhas de Sibipiruna e Braquiária sobre a germinação das sementes a exposição será de 96 horas, com contagem de sementes a cada 24h. Considera-se a ocorrência da germinação a protrusão da radícula (Ferreira e Áquila, 2000).

A medida do comprimento da raiz foi feita após 96 horas do início da incubação, as radículas foram cortadas e pesadas para a determinação da biomassa fresca e depois submetidas à estufa para determinação da biomassa seca.

Os resultados foram submetidos à análise estatística convencional e diferenças entre as medidas foram determinadas em porcentagens.

### **RESULTADOS E DISCUSSÃO:**

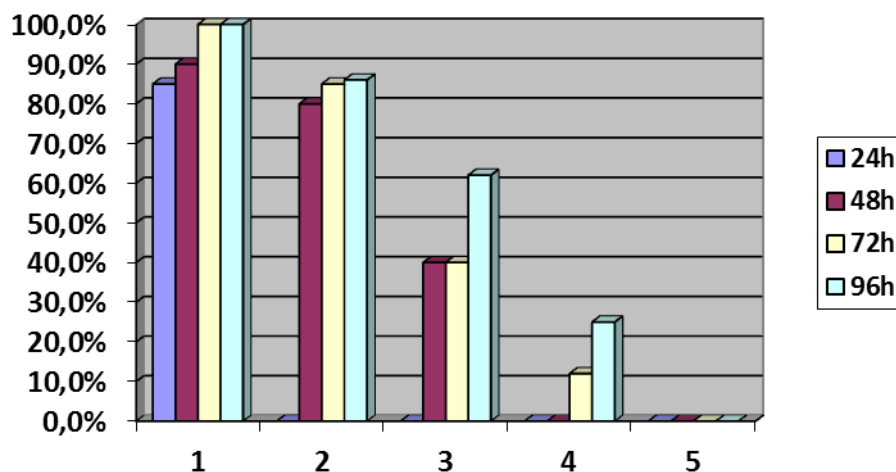
Os resultados obtidos neste trabalho mostram que extratos foliares de Sibipiruna podem comprometer processos fisiológicos envolvidos na germinação das sementes, evidenciado pelos dados mostrados na imagem 1. Estudos mostram que muitas plantas produzem compostos aleloquímicos que interferem no metabolismo celular, Bazimarakenga et al. (1995) relataram que ácidos fenólicos diminuíram o número de grupos sulfidríla em raízes de soja, sugerindo que tal depleção pode inativar enzimas (ATPases) como as proteínas de transporte. Tais alterações comprometeriam a permeabilidade das membranas plasmáticas.

Estudos anteriores mostram que os aleloquímicos afetam principalmente o desenvolvimento inicial das plântulas de outras espécies, o que constitui um recurso para impedir a competição com a espécie produtora do aleloquímico. Este trabalho traz resultados que confirmam estas observações, conforme dados apresentados na imagem 2 e tabela 1. A partir da concentração de extrato 25% é possível observar significativa redução no comprimento das radículas de Rúcula e redução nas biomassas seca e fresca principalmente. O que indica comprometimento na fisiologia da membrana plasmática.

O conjunto dos resultados obtidos com a palhada de Sibipiruna, sugerem que em quantidades elevadas ocorra a liberação de compostos aleloquímicos capazes de comprometer o desenvolvimento de hortaliças.

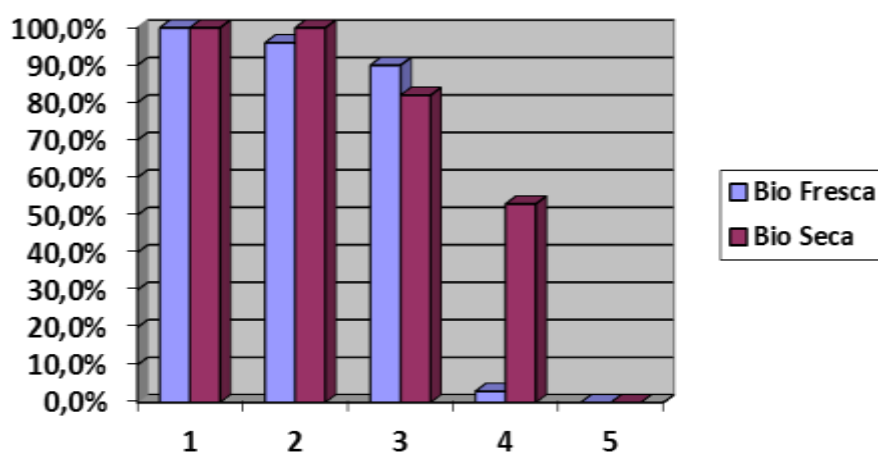
## Encontro Anual de Iniciação Científica da Unespar

Imagem 1. Gráfico que mostra a germinação de Rúcula controle e tratamentos com extrato foliar de Sibipiruna.



Os números de 1 a 5 correspondem respectivamente: 1. Rúcula controle; 2. Rúcula com 12,5% de extrato; 3. Rúcula com 25% de extrato; 4. Rúcula com 50% de extrato; 5. Rúcula com 100% de extrato.

Imagem 2. Biomassa Fresca e Seca de radículas de Rúcula controle e tratamentos com extratos foliares de Sibipiruna



Os números de 1 a 5 correspondem respectivamente: 1. Rúcula controle; 2. Rúcula com 12,5% de extrato; 3. Rúcula com 25% de extrato; 4. Rúcula com 50% de extrato; 5. Rúcula com 100% de extrato.

## Encontro Anual de Iniciação Científica da Unespar

Tabela 1: Crescimento das raízes de plântulas de Rúcula, submetidas ao tratamento com diferentes concentrações de extratos de folhas de Sibipiruna.

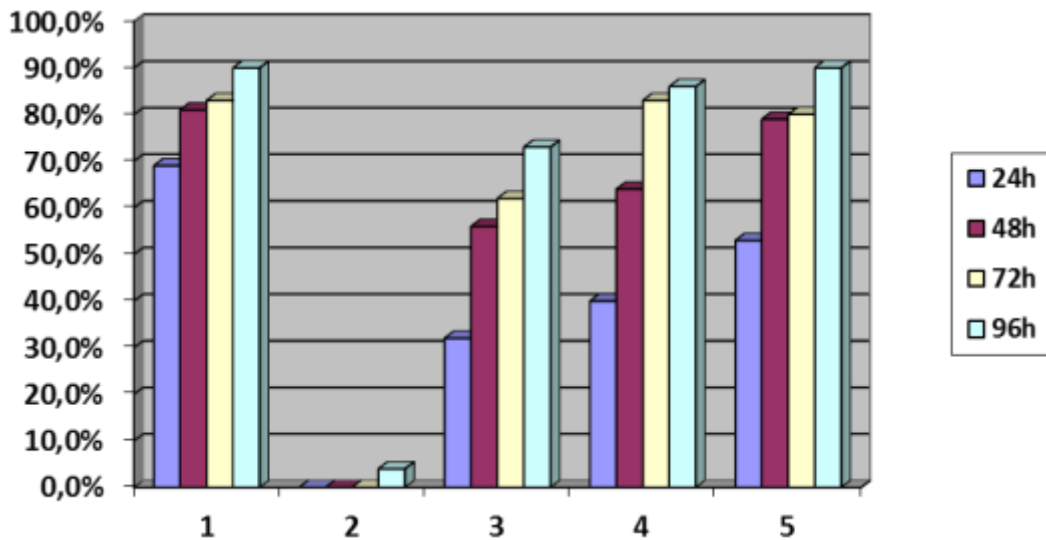
	Comprimento da raiz de Rúcula (cm)
Controle	5,0±0,49 a n=50
Extrato 100%	0,0±0,0 n=50
Extrato 50%	3,0±0,57b n=50
Extrato 25%	3,51±0,16b n=50
Extrato 12,5%	4,54±0,25a n=50

\*Médias seguidas por letras diferentes diferem significativamente entre si a 5% de probabilidade pelo teste t de Bonferroni. As comparações foram feitas entre indivíduos de mesma espécie.

A imagem 3 traz os resultados de germinação utilizando-se o extrato de braquiária, a análise dos resultados mostra que ocorreu atraso na germinação das sementes de Rúcula e a quantidade de sementes germinadas foi comprometida principalmente na concentração de 100% do extrato. O crescimento das plântulas também foi comprometido, o que pode ser observado na tabela 2. É possível que os extratos de braquiária contêm aleloquímicos que comprometam o funcionamento da membrana plasmática das plântulas, já que podemos observar na imagem 4, principalmente redução da biomassa fresca. Segundo Souza (2003) na região de Botucatu, SP foi constatada uma redução no desenvolvimento inicial de mudas de eucalipto (*Eucalyptus grandis*) plantadas em antigas pastagens de capim braquiária (*Brachiaria decumbens*), experimentos conduzidos em casa de vegetação mostraram que houve redução na matéria seca, altura das plantas, teor de clorofila e área foliar.

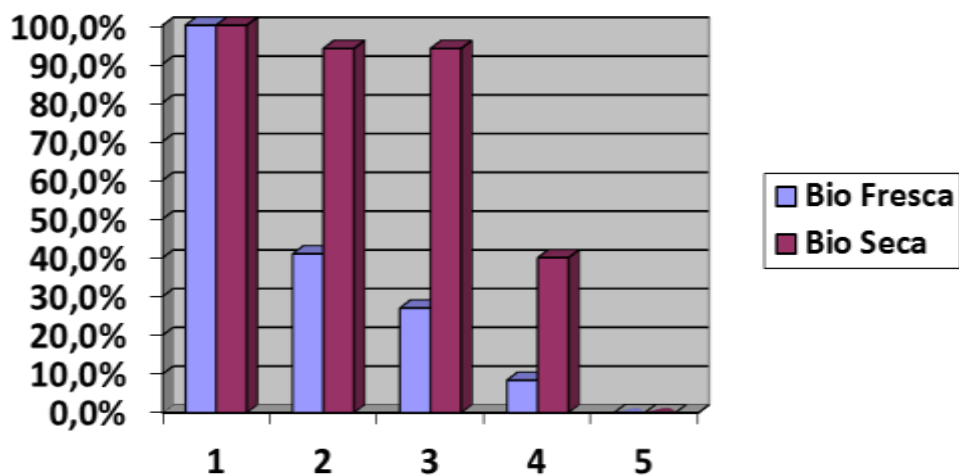
## Encontro Anual de Iniciação Científica da Unespar

Imagem3. Germinação de Rúcula controle e tratamentos com diferentes concentrações de extrato de Braquiária



Os números de 1 a 5 correspondem respectivamente: 1. rúcula controle; 2. rúcula com 100% de extrato; 3. rúcula com 50% de extrato; 4. rúcula com 25% de extrato; 5. rúcula com 12,5% de extrato

Imagem 4: Biomassa Fresca e Seca de Rúcula controle e tratamentos com extratos foliares de Braquiária



Os números de 1 a 5 correspondem respectivamente: 1. Rúcula controle; 2. Rúcula com 12,5% de extrato; 3. Rúcula com 25% de extrato; 4. Rúcula com 50% de extrato; 5. Rúcula com 100% de extrato.

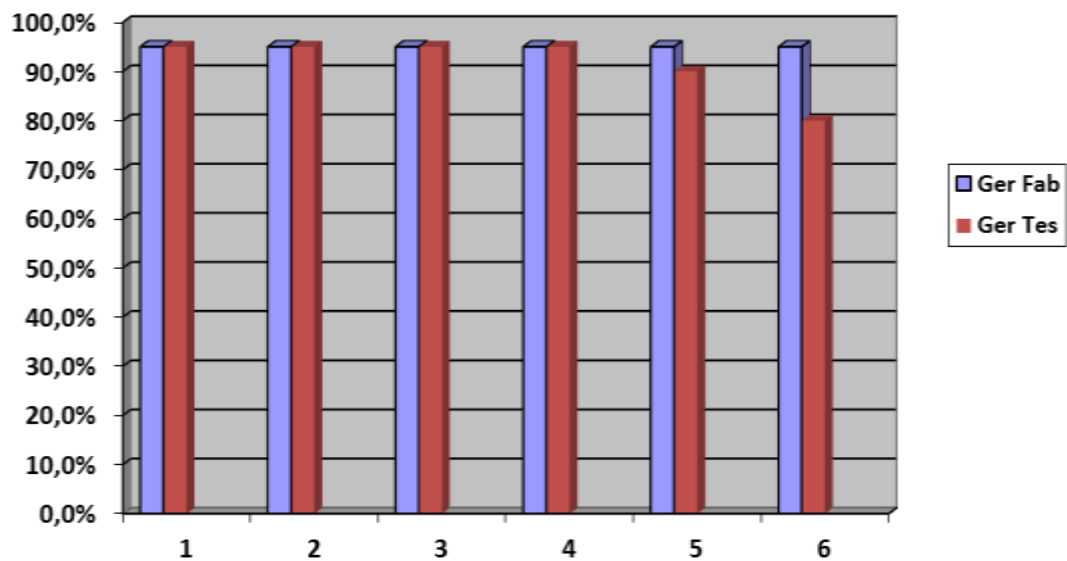
## Encontro Anual de Iniciação Científica da Unespar

Tabela 2: Crescimento das raízes de plântulas de Rúcula, submetidas ao tratamento com diferentes concentrações de extratos de folhas de Braquiária.

	Comprimento da raiz de Rúcula (cm)
Controle	5,0±0,49a n=50
Extrato 100%	0,11±0,03b n=50
Extrato 50%	1,2±0,41c n=50
Extrato 25%	1,48±0,28c n=50
Extrato 12,5%	2,53±0,36d n=50

\*Médias seguidas por letras diferentes diferem significativamente entre si a 5% de probabilidade pelo teste t de Bonferroni. As comparações foram feitas entre indivíduos de mesma espécie.

Imagem 5. Germinação de Rúcula, avaliando a perda de vigor por variação de tempo, comparando com dados fornecidos pelo fabricante.



Os números correspondem a meses do ano em que realizamos testes: **1-** Agosto 2014; **2-** Outubro 2014; **3-** Dezembro 2014; **4-** Fevereiro 2015; **5-** Abril 2015; **6-** Junho 2015



## Encontro Anual de Iniciação Científica da Unespar

### CONSIDERAÇÕES FINAIS:

O conjunto dos resultados apresentados neste trabalho mostra que as palhadas de Sibipiruna e Braquiária apresentam aleloquímicos que interferem na germinação e crescimento inicial de Rúcula. É preciso que mais estudos sejam conduzidos em campo para determinar a eficiência destes compostos como inibidores de desenvolvimento inicial de plântulas. A comprovação destes efeitos em condições ambientais pode ser utilizada como ferramenta para estudos que identifiquem aleloquímicos que possam ser utilizados como herbicidas naturais.

### REFERÊNCIAS

BAZIMARAKENGA, B.;SIMARD, R. R.; LEUROX, G.D. Determination of organic acids in soil extracts by ionchromatography. **Soil Biology and Biochemistry**, Elmsford,v. 27, p. 349-356, 1995.

EINHELLIG F.A. Allelopathy – a natural protection, allelochemicals. In: Blushan M. (ed.) **Handbook of Natural Pesticides: Methods**. Volume 1. Theory, Practice, and Detection. Boca Raton/FL: CRC Press, p.161-200, 1985.

FERREIRA A.G., ÁQUILA, M.E.A. Alelopatia: Uma área emergente da ecofisiologia. **Revista Brasileira de Fisiologia Vegetal**, V.12, p.175-204, 2000. Edição especial.

HARBONE J.B., WILLIAMS C.A. Advances in flavonoid research since 1992. **Phytochem.**55:481-504, 2000.

RICE E.L. Allelopathy, 2nd Edition, Orlando: **Academic Press**, p. 422, 1984.

SOUZA, L. S. VELINI, E.D. MAIOMONE-RODELLA, R.C.S. Efeito alelopático de plantas daninhas e concentrações de capim braquiária (*Brachiaria decumbens*) no desenvolvimento inicial de eucalipto (*Eucalyptus grandis*) **Planta Daninha**, Viçosa-MG, v.21, n.3, p. 343-354, 2003.

TAIZ L., ZEIGER E. Plant defenses: Surface protection and secondary defense compounds. In: Plant Physiology. **Sinauer Associates, Inc, Publishers**, p.347-376, 1998.

TUKEY H.B. Implications of allelopathy in agricultural plant science. **Bot. Rev** 35:1-16, 1969.

WALLER G.R., FENG M.C., FUJII Y. Biochemical analysis of allelopathic compounds: Plants, microorganisms, and soil secondary metabolites. In: Inderjit, Dashini K MM, Foy C. L (eds) **Principles and Practices in Plant Ecology**. Boca Raton/FL: CRC Press, p..75-98, 1999.

WALLER G.R. Allelochemicals: Role in Agriculture and Forestry. **ACS, Symposium Series 330**, Washington, D. C, p. 606, 1987.

**Encontro Anual de Iniciação Científica  
da Unespar**

WHITTAKER R.H., FEENY P.P. Allelochemics: chemical interactions between species. **Science** 171: 757-767, 1971.