

SÍNTESE DE AMINODERIVADOS DO ANIDRIDO SUCCÍNICO E AVALIAÇÃO DE SUAS ATIVIDADES ALELOPÁTICAS EM ALFACE E PICÃO-PRETO

SYNTHESIS OF AMINODERIVATES FROM SUCCINIC ANHYDRIDE AND EVALUATION OF ITS ALLELOPATHIC ACTIVITIES IN LETTUCE AND BEGGARTICK



ISSN: 2447-5580

Camila Carolyne de Oliveira Santos¹; Leila Aley Tavares²

- 1 Graduada em Engenharia Química. UFES, 2014. Centro Universitário Norte do Espírito Santo - CEUNES. São Mateus, ES. Camilacarolyne1997@gmail.com.
- 2 Doutora em Química pela Universidade Federal de São Carlos (2007), mestre em Química Orgânica pela Universidade Federal de São Carlos (2002) e graduada em Licenciatura em Química pela Universidade Federal de Uberlândia (1999). Leila.tavares@ufes

Recebido em: 31/06/2016 - Aprovado em: 16/08/2016 - Disponibilizado em: 30/09/2016

RESUMO: Os compostos imídicos são compostos com o grupo $-CONR-CO-$, pode-se sintetizar succinimidas (classe de imidas) através do método de CECHINEL FILHO, et al. e caracterizar os produtos formados por espectros de infravermelho e de RMN. O teste alelopático indica o comportamento de uma planta ou substância frente a germinação e crescimento de outra planta. Este subprojeto teve o objetivo de analisar a influência da germinação e crescimento das sementes de Alface (*Lactuca sativa* L.) e picão-preto (*Bidens pilosa* L.). Duas succinimidas foram avaliadas N-fenilsuccinimida e a N-benzilsuccinimida. Para os testes as sementes foram distribuídas em placas de petri e foram embebidas diariamente por 7 dias com 5 mL de soluções preparadas com três concentrações diferentes dos compostos imídicos (2,5; 5 e 10 mg/L), e para controle, uma solução testemunha contendo apenas água destilada. Os resultados mostraram que os compostos N-Fenilsuccinimida e N-Benzilsuccinimida promoveram a germinação das sementes de alface enquanto inibiram a germinação e crescimento das sementes de picão preto.

PALAVRAS-CHAVE: Succinimida, teste alelopático, Alface, Picão-preto, N-fenilssucinimida e N-benzilsuccinimida.

ABSTRACT: Cyclic imides are compounds with $-CONR-CO-$ group, they can synthesize succinimides (class of imides) through CECHINEL FILHO, et al. method and characterize the products formed by infrared and NMR spectra. The allelopathic test, indicates the behavior of a plant or substance against germination and growth of another plant. This sub-project aimed to analyze the influence of germination and growth of lettuce seeds (*Lactuca sativa* L.) and beggarticks (*Bidens pilosa* L.). Two succinimides were analyzed, the N-phenylsuccinimide and N-benzylsuccinimide. For the test, the seeds were kept in petri dishes and were soaked daily for 7 days with 5 ml solutions prepared with three different concentrations of compounds (2.5, 5 and 10 mg / L), and for control, a solution with only distilled water. The results showed that the compounds N-phenylsuccinimide and N-benzylsuccinimide promoted germination of lettuce seeds while inhibited the germination and growth of seeds of beggarticks

1 INTRODUÇÃO

Ímidas cíclicas são compostos que contêm o grupo –CONR-CO- e são sintetizados pela reação entre um anidrido com diferentes aminas ou amônia, onde primeiramente são gerados os ácidos âmicos que são ciclizados com o auxílio de um agente desidratante como por exemplo o ácido acético, em um processo sob aquecimento gerando assim a forma imídica (CORREA, R.) Como vários anidridos diferentes podem ser utilizados para a formação final da imida cíclica, classificam-se os compostos sintetizados em Maleimidias, Succinimidias, Glutarimidias, Naftalimidias e Ftalimidias. (CECHINEL FILHO, V.; CORRÊA, R.; CAMPOS, F. C.). Este trabalho restringe a pesquisa na síntese e avaliação alelopática de succinimidias.

O termo alelopatia foi usado pelo pesquisador Hans Molisch (1937) para descrever interações bioquímicas entre as plantas e também entre plantas e microrganismos (PUTNAM; TANG, 1986; MEDEIROS, 1990) e significa do grego allelon = de um para outro, mutuo; pathós = sofrer. Seu conceito descreve a capacidade de uma planta ou substância em interferir na germinação de sementes e/ou no crescimento de outras espécies de vegetais, e sugere que o efeito é realizado por biomoléculas (denominadas aleloquímicos) produzidas por uma planta e lançadas no ambiente (MEDEIROS, 1990), seja na fase aquosa do solo ou substrato. Rice (1984) definiu alelopatia como: “qualquer efeito direto ou indireto danoso ou benéfico que uma planta (incluindo microrganismos) exerce sobre outra pela produção de compostos químicos liberados no ambiente.

A atividade dos aleloquímicos pode ser utilizada como alternativa para substituição de herbicidas e inseticidas. Neste trabalho, são utilizadas para os testes as sementes de Alface (*Lactuca sativa* L.) que

possuem a característica de serem plantas sensíveis aos aleloquímicos e picão-preto (*Bidens pilosa* L.) que é caracterizada como uma planta infestante sendo assim importante saber que plantas e/ou substâncias influenciam no seu crescimento.

O teste alelopático fornece dados de quantidades de sementes germinadas e tamanhos de crescimento radicular e de caule, e com esses dados, obtidos de cada teste, pode-se calcular parâmetros (MAGUIRE, 1992) que através da análise estatística de Tukey a 5% fornecem uma melhor conclusão da influência dos aleloquímicos como o índice de velocidade de germinação (IVG), velocidade média de germinação (VMG) e porcentagem de germinação (PG) que são calculados por meio das seguintes fórmulas:

$$IVG = \sum (n_i / t_i) \quad (1)$$

Onde n_i é o número de sementes que germinaram no tempo “i”; t_i é o tempo após o primeiro dia de início do teste; $i = 1 \rightarrow 7$ dias. [IVG]=adimensional.

$$VG = \frac{1}{t_{mg}} \quad (2)$$

Onde t_{mg} é o tempo médio de germinação calculado por $t_{mg} = \sum n_i t_i / \sum n_i$ em que n_i é o número de sementes que germinaram no tempo “i”; t_i é o tempo após o primeiro dia de início do teste; $i = 1 \rightarrow 7$ dias. [VMG]=dias⁻¹.

$$PG = \left(\frac{n}{n_t} \right) 100 \quad (3)$$

Onde o n é o número de sementes germinadas e n_t número total de sementes. [PG]= %.

Assim, através de parâmetros e pela análise estatística de variância de Tukey 5% os testes alelopáticos deste projeto puderam avaliar a influência das imidas *N*-fenilsuccinimida e *N*-benzilsuccinimida no crescimento e germinação de Alface e picão-preto.

Esse subprojeto teve como objetivo a síntese de aminoderivados do anidrido succínico e a investigação de seus efeitos na germinação e crescimento das sementes de alface (*Lactuca sativa* L.) e picão-preto (*Bidens pilosa* L.)

2 DESENVOLVIMENTO

2.1 METODOLOGIA

Através do método descrito por CECHINEL FILHO, et al., foi realizada a síntese de dois aminoderivados do anidrido succínico, um a partir da anilina e outro, da benzilamina. Para a síntese, dissolveu-se 2,0 g de anidrido succínico em 90 ml de éter etílico. Após a dissolução adicionou-se quantidade equimolar de amina ao anidrido obtendo-se o ácido âmico correspondente, que foi filtrado em papel de filtro. Em seguida, o ácido âmico foi aquecido sob refluxo por duas horas na presença de uma mistura desidratante preparada com 0,8 gramas de acetado de sódio anidro e 4,0 ml de ácido acético. Após o processo de refluxo, a mistura reacional foi vertida em um Becker contendo gelo e água destilada para a precipitação da succinimida que depois foi filtrada em papel de filtro. Os produtos obtidos foram caracterizados por espectroscopia de infravermelho e RMN.

Para avaliação alelopática das substâncias imídicas sintetizadas foram preparadas soluções de concentrações de 2,5; 5,0 e 10,0 mg.L⁻¹ utilizando como solvente água destilada para minimizar as interferências na análise. Os testes foram realizados com 10 sementes de picão preto (*Bidens pilosa*) ou de alface (*Lactuca sativa*) distribuídas em placas de petri de 9mm de diâmetro, contendo um papel de filtro e embebidas com 5 mL das soluções. Como controle, uma placa de petri foi mantida apenas com o solvente e cada tratamento foi realizado em quatro repetições. Nesse teste, foi utilizado um modelo aleatório para a disposição das placas de Petri, sendo realizado a temperatura ambiente sob iluminação contínua fornecida por uma lâmpada fluorescente de luz branca

e 25 W. Os testes tiveram duração de 7 dias e a cada 24 horas, com base na hora de início do primeiro dia do teste, era verificada a germinação das sementes, sendo consideradas germinadas aquelas que possuíam 2 mm de protrusão radicular (BRASIL, 1992). Ao final dos sete dias os comprimentos radicular e de caule de cada plântula foram medidas com auxílio de um paquímetro. A porcentagem de germinação (PG), o índice de velocidade de germinação (IVG) de sementes e a velocidade de germinação (VG), foram feitos pela contagem de germinações diárias pelo número de sementes como é proposto por MAGUIRE (1962) e os dados obtidos dos testes foram analisados através do teste de Tukey 5% que é um modelo de análise estatístico de comparação entre médias e análise de variância.

2.2 RESULTADOS E DISCUSSÕES

Pelo espectro de RMN de 1H da N-fenilsuccinimida obteve-se deslocamentos químicos característicos de grupos aromáticos na faixa 7,27-7,52ppm para os espectros de 13C obtiveram-se os deslocamentos em 28,26 ppm representando os carbonos -CH2- do anel as succinimida; 176,56ppm para as duas carbonilas; 126,86; 127,85 e 128,54 para os CHs aromáticos. Nos espectros de infravermelho para N-fenilsuccinimida obteve-se assinalamentos em 1700 cm⁻¹ (deformação axial C=O), a 1383 cm⁻¹(deformação axial C-N) e 682 cm⁻¹(estiramento C-H aromático). Por estes dados confirmou-se a síntese da N-fenilsuccinimida devido a compatibilidade estrutural. No espectro RMN de 1H da N-benzilsuccinimida notou-se um deslocamento do grupo aromático na faixa 7,22-7,34ppm; um deslocamento dos hidrogênios do -CH2 do benzil em 4,27ppm e um multipeto em 2,46-2,35 para o CH2 do anel maleimidico e nos espectros de 13C foi observada a presença de deslocamento químico em 171,09 e 173,86ppm característicos de carbonila; 42,10ppm para o CH2 do grupo benzil; 30,15 e 29,31 ppm representando os carbonos -CH2- da succinimida. Nos

espectros de infravermelho deste composto foram obtidos assinalamentos em 3304 cm^{-1} (deformação axial C-H aromático), 2917 cm^{-1} (deformação axial C-H metileno), 1696 cm^{-1} (deformação axial C=O), 1400 cm^{-1} (deformação axial C-N) e 695 cm^{-1} (deformação angular fora do plano C=C do anel). Apesar da presença de algumas impurezas nos espectros RMN da *N*-benzilsuccinimida, pode se comprovar mesmo assim a formação do produto desejado.

A partir dos dados coletados nos testes de germinação de alface e picão preto submetidas às soluções de *N*-Fenilsuccinimida e *N*-Benzilsuccinimida foram calculadas através das fórmulas (1), (2) e (3) as médias do índice de velocidade de germinação (IVG), velocidade média de germinação (VMG) e porcentagem de germinação (PG) para cada teste.

Os resultados obtidos para o teste realizado com a *N*-Fenilsuccinimida para as sementes de alface e picão-preto estão apresentados nas tabelas 1 e 2, respectivamente.

Tabela 1. Médias dos dados IVG, VG e PG para as sementes de alface submetidas as soluções de *N*-Fenilsuccinimida.

	Concentração			
	2,5 mg.L^{-1}	5 mg.L^{-1}	10 mg.L^{-1}	0 mg.L^{-1} (água destilada)
IVG	8,8297 a	8,7357 a	8,4617 a	8,2893 a
VG	0,04272 b	0,0425 b	0,0428 b	0,04289 b
PG	0,925 c	0,9 c	0,875 c	0,85 c

Médias seguidas pelas mesmas letras minúsculas na linha não diferem significativamente entre si pelo teste Tukey ($P=0,05$).

De acordo com o teste de Tukey 5%, esses dados não diferem entre si quando comparadas

diferentes concentrações para cada parâmetro e mostraram que as sementes de alface embebidas com soluções de *N*-fenilsuccinimida obtivera uma maior porcentagem de germinação em comparação com a testemunha contendo apenas água destilada, sendo a solução de 2,5 mg.L^{-1} a concentração que mais influenciou na germinação das sementes com uma porcentagem média de 92,5%. Apesar da porcentagem de germinação da testemunha (85%) não ter sido maior do que as soluções de outras concentrações, ela obteve maior velocidade de germinação, indicando que as sementes com as soluções do composto imídico tiveram suas germinações retardadas.

Tabela 2. Médias dos dados IVG, VG e PG para as sementes de picão-preto submetidas às soluções de *N*-Fenilsuccinimida.

	Concentração			
	2,5 mg.L^{-1}	5 mg.L^{-1}	10 mg.L^{-1}	0 mg.L^{-1} (água destilada)
IVG	0 ab	0 ac	1,1541 bcd	2,3113 d
VG	0 e	0 e	0,03815 f	0,0558 f
PG	0 gh	0 gi	0,175 hi	0,425j

Médias seguidas pelas mesmas letras minúsculas na linha não diferem significativamente entre si pelo teste Tukey ($P=0,05$).

Nota-se que a *N*-fenilsuccinimida inibiu a germinação das sementes de picão-preto visto que somente na concentração de 10 mg.L^{-1} obteve uma porcentagem baixa de germinação de 17,5%. A solução de concentração 10 mg.L^{-1} em comparação ao branco possuiu além de baixa germinação, um menor índice de velocidade de germinação e menor velocidade de germinação, mostrando que além da *N*-fenilsuccinimida inibir a germinação das sementes ela também atrasou

o tempo de germinação. Através da análise de variâncias pelo teste de Tukey a 5% pode-se confirmar essa diferença de valores entre os dados principalmente entre a testemunha e as soluções de concentrações de 2,5 e 5,0 mg.L⁻¹ que diferem entre si nos três parâmetros analisados.

Os dados obtidos para o teste da *N*-Benzilsuccinimida frente às sementes de alface e picão preto estão apresentados nas tabelas 3 e 4.

Tabela 3. Médias dos dados IVG, VG e PG para as sementes de alface submetidas às soluções de *N*-Benzilsuccinimida.

	<i>Concentração</i>			
	2,5 mg.L ⁻¹	5 mg.L ⁻¹	10 mg.L ⁻¹	0 mg.L ⁻¹ (água destilada)
IVG	13,5905 a	11,4833 a	12,7921 a	14,2512 a
VG	0,0380 b	0,03946 b	0,037745 b	0,03853 b
PG	0,95 c	0,875 c	0,85c	0,975 c

Médias seguidas pelas mesmas letras minúsculas na coluna não diferem significativamente entre si pelo teste Tukey (P=0,05).

Pelos dados obtidos, observa-se que a testemunha teve a maior porcentagem de germinação, de 97,5%, em comparação com as soluções contendo a *N*-benzilsuccinimida, que obteve-se porcentagem de germinação de 95% à concentração de 2,5 mg.L⁻¹, de 87,5% à concentração de 5,0 mg.L⁻¹ e de 85% à concentração de 10 mg.L⁻¹. Em relação à velocidade de germinação, as soluções do composto imídico, exceto a de concentração igual a 10 mg.L⁻¹ obtiveram maior velocidade em comparação com a testemunha, mostrando que a *N*-benzilsuccinimida contribuiu para germinação em um menor tempo. Pelo teste de tukey a

5% pode-se observar que para cada parâmetro os valores não foram significativamente diferentes entre si.

Tabela 4. Médias dos dados IVG, VG e PG para as sementes de picão-preto submetidas às soluções de *N*-Benzilsuccinimida.

	<i>Concentração</i>			
	2,5 mg.L ⁻¹	5 mg.L ⁻¹	10 mg.L ⁻¹	0 mg.L ⁻¹ (água destilada)
IVG	0 ab	0 ac	0,1898 bc	1,9452
VG	0de	0df	0,0114 ef	15,2036
PG	0gh	0gi	0,025hi	0,475

Médias seguidas pelas mesmas letras minúsculas na coluna não diferem significativamente entre si pelo teste Tukey (P=0,05).

Observa-se pela tabela 4, a forte inibição da *N*-fenilsuccinimida frente às sementes de picão-preto, visto que nenhuma semente germinou nas concentrações de 2,5 mg.L⁻¹ e 5 mg.L⁻¹, e para a concentração de 10 mg.L⁻¹ apenas 2,5% germinou, que representa uma porcentagem de germinação baixa, principalmente em comparação ao branco que obteve uma porcentagem de germinação de 47,5%. Observa-se uma discrepância em relação às velocidades de germinação entre a testemunha e a solução de 10 mg.L⁻¹ e uma diferença grande entre os índices de velocidade de germinação, evidenciando ainda mais o efeito de inibição da germinação das sementes picão-preto. Os dados do teste de tukey contribuem para conclusão dada visto que mostraram diferença significativa entre os valores de cada parâmetro utilizado.

Em cada teste também foi analisado o crescimento radicular e de caule de cada plântula em relação à testemunha, na qual foi utilizada água

destilada como solvente. Os dados obtidos estão apresentados nas tabelas 5 e 6, para testes com a *N*-fenilsuccinimida e nas tabelas 7 e 8 para *N*-Benzilsuccinimida.

Tabela 5. Efeito das soluções de *N*-Fenilsuccinimida sobre o crescimento em alface

<i>Tratamento</i>	<i>Radicular (mm)</i>	<i>Caule (mm)</i>
0	16,95 f	12,85 de
2,5 mg.L ⁻¹	18,50 f	17,17 abd
5 mg.L ⁻¹	18,00 f	21,5 ac
10 mg.L ⁻¹	16,78 f	15,97 bc
Média geral	17,56	16,87
CV (%)	0,613	0,649
R ²	0,004	0,076

Médias seguidas pelas mesmas letras minúsculas na coluna não diferem significativamente entre si pelo teste Tukey (P=0,05).

Em relação ao crescimento radicular e de caule, pelo menos duas soluções contendo *N*-fenilsuccinimida mostraram maiores valores em mm em comparação com o branco (testemunha), mostrando uma influência positiva desse composto em relação ao crescimento das sementes de alface. Entre as medidas radiculares, não se obteve diferenças significativas entre os valores coletados enquanto entre as medidas de caule (mm), a testemunha se mostrou significativamente diferente das soluções de 5 e 10 mg.L⁻¹. Observa-se o maior crescimento radicular para a solução de 2,5 mg.L⁻¹ de 18,5 mm e maior crescimento de caule foi dado pela solução de 5 mg.L⁻¹ com um valor médio de 21,5 mm.

Tabela 6. Efeito das soluções de *N*-Fenilsuccinimida sobre as sementes de picão-preto

<i>Tratamento</i>	<i>Radicular (mm)</i>	<i>Caule (mm)</i>
0	5,9 d	5,07
2,5 mg/L	0 ab	0 fg
5 mg/L	0 ac	0 fh
10 mg/L	2,8 bc	2,3 gh

Média geral	2,2	1,84
CV (%)	2,47873	2,367
R ²	0,1715	0,190

Médias seguidas pelas mesmas letras minúsculas na coluna não diferem significativamente entre si pelo teste Tukey (P=0,05).

Através da tabela 6 pode se observar o efeito inibidor da *N*-fenilsuccinimida no crescimento radicular e de caule das sementes de picão-preto que não cresceu para as soluções de 2,5 e 5 mg.L⁻¹ e, para 10 mg.L⁻¹ obteve valores muito pequenos em mm em comparação com a testemunha, o que é confirmada pela diferença significativa pelo teste de tukey a 5%, onde a testemunha se difere das concentrações com a *N*-fenilsuccinimida.

Tabela 7. Efeito das soluções de *N*-Benzilsuccinimida sobre as sementes de alface

<i>Tratamento</i>	<i>Radicular (mm)</i>	<i>Caule (mm)</i>
0	26,97 f	16,35 cde
2,5 mg/L	25,60 f	17,92 abcd
5 mg/L	21,07 f	14,2 ae
10 mg/L	23,57 f	22,95 b
Média geral	24,30	17,85
CV (%)	0,502	0,600
R ²	0,033	0,085

Médias seguidas pelas mesmas letras minúsculas na coluna não diferem significativamente entre si pelo teste Tukey (P=0,05).

Para o crescimento de radícula a *N*-fenilsuccinimida em comparação com a testemunha, o crescimento em mm não foi maior que ela para nenhuma das concentrações do composto imídico, enquanto para o crescimento de caule a solução de 10 mg.L⁻¹ obteve um crescimento maior que a testemunha, se mostrando assim significativamente diferente da solução testemunha a nível de 5% pelo teste de tukey.

Tabela 8. Efeito das soluções de *N*-Benzilsuccinimida sobre as sementes de picão-preto

Tratamento	Radicular (mm)	Caule (mm)
0	4,25	3,17
2,5 mg/L	0 ab	0 de
5 mg/L	0 ac	0 df
10 mg/L	0,80 bc	0,5 ef
Média geral	1,26	0,92
CV (%)	3,391	2,669
R ²	0,147	0,229

Médias seguidas pelas mesmas letras minúsculas na coluna não diferem significativamente entre si pelo teste Tukey (P=0,05).

A inibição da *N*-benzilsuccinimida para as sementes de picão-preto também pode ser observada no crescimento radicular e de caule visto que em comparação com a testemunha, os valores obtidos foram muito baixos, promovendo uma diferença significativa entre todas as soluções e a testemunha pela análise estatística do teste de Tukey ao nível 5%.

3 CONCLUSÕES

Através da espectrometria de infravermelho e RMN pode-se comprovar a formação dos produtos esperados para realização dos testes alelopáticos com o intuito de analisar a influência das duas imidas cíclicas *N*-fenilsuccinimida e *N*-benzilsuccinimida nas sementes de alface e picão-preto e pelos dados obtidos, as sementes de alface apresentaram frente a ambos os compostos, maior porcentagem de germinação em concentrações baixas (2,5 mg/L), de 92,5 e 95% para *N*-fenilsuccinimida e *N*-benzilsuccinimida respectivamente. Em relação ao crescimento de radícula e caule das sementes de alface, a *N*-fenilsuccinimida promoveu um maior crescimento tanto radicular como de caule em comparação com a testemunha, enquanto a *N*-benzilsuccinimida obteve valores próximos de crescimento, entretanto não superiores ao branco. Para

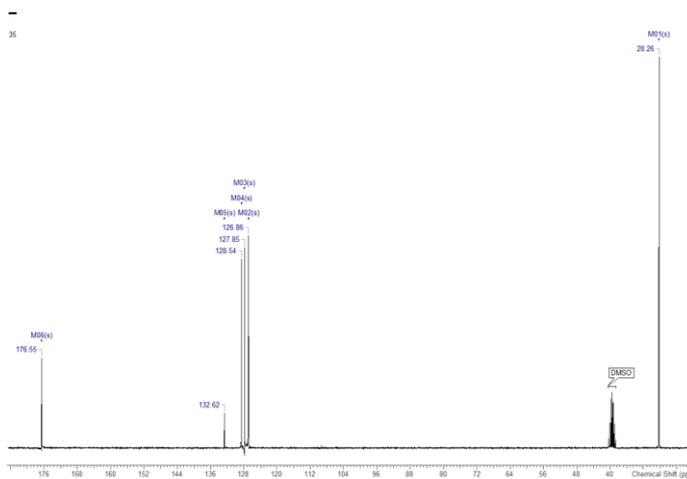
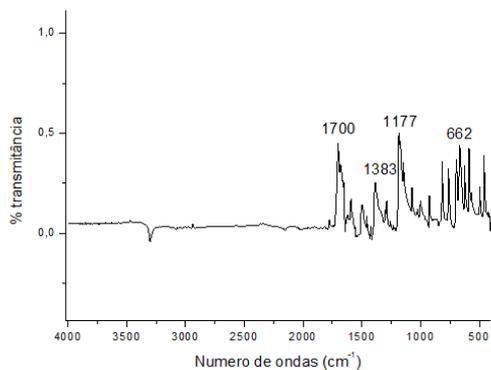
as sementes de picão-preto, os dois compostos imídicos promoveram a inibição da germinação e crescimento tanto radicular quanto de caule das sementes, obtendo uma porcentagem de germinação de 17,5% para *N*-fenilsuccinimida e de 2,5% para *N*-benzilsuccinimida.

4 REFERÊNCIAS

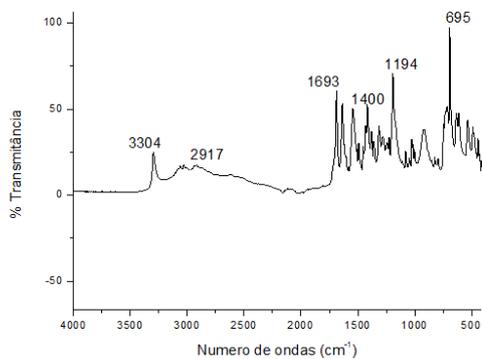
- CECHINEL FILHO, Valdir et al. Aspectos químicos e potencial terapêutico de imidas cíclicas: uma revisão da literatura. **Quím. Nova**, São Paulo, v. 26, n. 2, p. 230-241, 2003.
- CORREA, R. Síntese de Compostos Imídicos Cíclicos de Interesse Biológico. Departamento de Química-UFSC, 1997. 166 p. (Dissertação, Mestrado em Química Orgânica).
- BRASIL. Ministério da Agricultura e Reforma Agrária. Regras para análise de sementes. Brasília, DF: SNDA/ DNDV/CLAV, p.365, 1992.
- EINHELLING, F.A. Mechanisms and modes of action of all elochemicals. In: PUTNAM,A.R., TANG, C.S. (eds.). The science of allelopathy. New York : John Wiley & Sons, 1986. p.171-188.
- MAGUIRE, J. D. Speed of germination-aid in selection evaluation for seedling emergence and vigour. *Crop Science*, Madison, v. 2, p. 176-177, 1962.
- MEDEIROS, A. R. M., CASTRO, L. A. S. ,LUCCHESI, A. A. Efeitos alelopáticos de algumas leguminosas e gramíneas sobre a flora invasora. *Anais Escola Superior agricultura "Luiz de Queiros"*, v.47, n.1,p.1-10, 1990.
- RICE, E.L. Allelopathy. New York: Academic .Press, 1974. 353p.

ANEXO A- ESPECTROS DE INFRAVERMELHO E RMN ESPECTROS DE INFRAVERMELHO

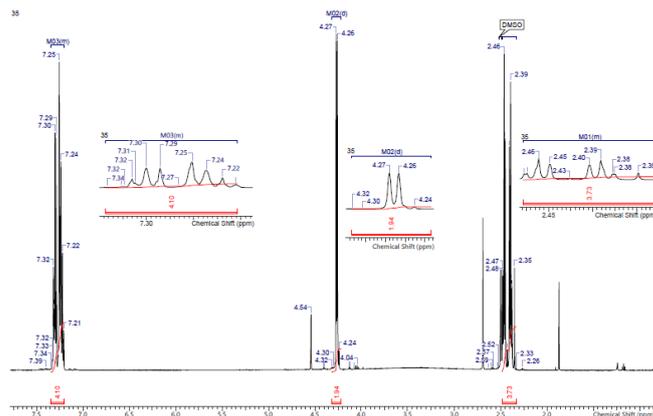
Anexo A.1 Espectro de infravermelho da N-fenilsuccinimida.



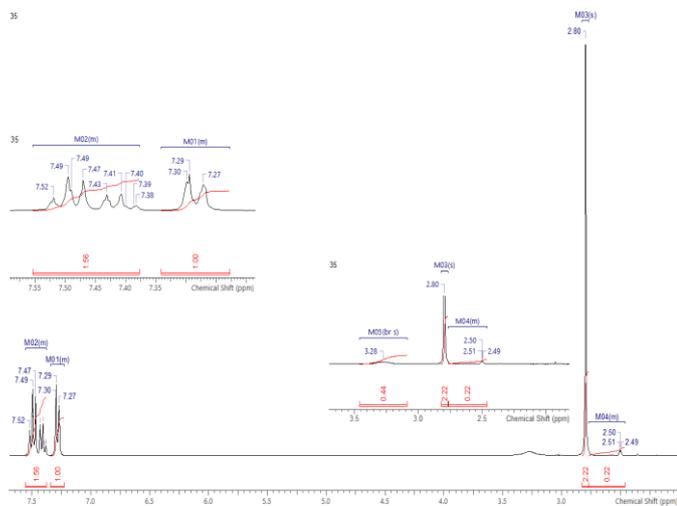
Anexo A.2 Espectro de infravermelho da N-benzilsuccinimida



Anexo A.4 Espectros de RMN da N-benzilsuccinimida, 1H e C13 respectivamente



Anexo A.3 Espectros de RMN da N-fenilsuccinimida, 1H e C13 respectivamente



ANEXO B – DISTRIBUIÇÃO DAS PLACAS DE PETRI OS TESTES ALELOPÁTICOS

