

UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA
INSTITUTO DE BIOCÊNCIAS
CÂMPUS DE BOTUCATU

**EFEITO DA APLICAÇÃO DE PIRACLOSTROBINA NO CRESCIMENTO DE
PLANTAS JOVENS DE IPÊ ROXO**

Carolina Gulyas Figueiredo

Orientadora: Elizabeth Orika Ono

Trabalho de conclusão de curso apresentado como requisito para a obtenção de Bacharel em Ciências Biológicas no Instituto de Biociências da Universidade Estadual Paulista – Campus de Botucatu.
--

Botucatu, São Paulo

- 2013

FICHA CATALOGRÁFICA ELABORADA PELA SEÇÃO TÉC. AQUIS. TRATAMENTO DA INFORM.
DIVISÃO DE BIBLIOTECA E DOCUMENTAÇÃO - CAMPUS DE BOTUCATU - UNESP
BIBLIOTECÁRIA RESPONSÁVEL: *ROSEMEIRE APARECIDA VICENTE*

Figueiredo, Carolina Gulyas.

Efeito da aplicação de piraclostrobina no crescimento de plantas jovens de ipê roxo / Carolina Gulyas Figueiredo. - Botucatu : [s. n], 2013

Trabalho de conclusão de curso (bacharelado – Ciências Biológicas) –
Universidade Estadual Paulista, Instituto de Biociências de Botucatu

Orientador: Elizabeth Orika Ono

Capes: 20303009

1. Árvores – Efeito dos fungicidas. 2. Fungicidas. 3. Plantas –
Crescimento. 4. Crescimento (Plantas)

Palavras-chave: Desenvolvimento; Estrobilurina; Trocas gasosas.

EFEITO DA APLICAÇÃO DE PIRACLOSTROBINA NO CRESCIMENTO DE PLANTAS JOVENS DE IPÊ ROXO

Carolina Gulyas Figueiredo, Camila Vaz de Souza, Elizabeth Orika Ono

UNESP/Campus Botucatu – Instituto de Biociências

cafigg@yahoo.com.br

RESUMO. O ipê roxo é uma árvore de grande importância comercial e farmacológica, além de possuir grande beleza e, por esse motivo, ser muito utilizado em paisagismo. Apesar da existência de diferentes fungicidas no mercado, o uso das estrobilurinas, como a piraclostrobina, tem aumentado significativamente pelo seu efeito fisiológico, que altera o metabolismo da planta, acelerando o desenvolvimento da planta. Assim, neste trabalho analisou-se o crescimento de plantas jovens de *Tabebuia avellanedae* Lorentz ex Griseb em função da aplicação de piraclostrobina em diferentes concentrações. Os tratamentos foram realizados em intervalos de 30 dias com as seguintes concentrações do fungicida: piraclostrobina 0,375g L⁻¹, piraclostrobina 0,750g L⁻¹ e piraclostrobina 1,125g L⁻¹ e a testemunha. Foram avaliadas a altura das plantas, diâmetro do caule, número de folhas, massa seca das folhas, caule e raízes, bem como a avaliação de trocas gasosas e atividade enzimática. As plantas tratadas com piraclostrobina apresentaram incremento na massa seca, massa fresca e na taxa fotossintética na maioria dos tratamentos avaliados.

PALAVRAS-CHAVE: estrobilurina, trocas gasosas, desenvolvimento.

A *Tabebuia avellanedae* Lorentz ex Griseb, conhecido popularmente como ipê-roxo, ipê-roxo-da-mata, lapacho, ipê-preto, entre outros, é uma árvore da família Bignoniaceae. É nativa da América do Sul e ocorre desde a Amazônia até o norte da Argentina (LORENZI; MATOS, 2002).

Possui grande importância comercial, pois sua madeira é dura e resistente, apropriada para o uso em construção civil e naval, marcenaria, obras externas, acabamento interno e confecção de instrumentos. É também, amplamente utilizada pelas suas propriedades medicinais da casca, sob a forma de chá, no tratamento anti-infeccioso, antifúngico, diurético, adstringente e no tratamento caseiro de alguns tipos de câncer, lúpus, psoríase, alergias e mal de Parkinson (LORENZI, 1992; LORENZI; MATOS, 2002).

Além disso, sua madeira contém como um dos componentes o lapachol que em mistura com álcool ou água e outras substâncias possuem ação farmacológica no combate a inflamações de pele e mucosas e ação antitumoral (LORENZI; MATOS, 2002). O ipê roxo é largamente utilizado em paisagismo,

principalmente, na região sul do país, pois seu florescimento é de grande beleza e muito apreciado (LORENZI, 1992).

O uso de fungicidas, até recentemente, possuía o único objetivo no controle de doenças e, embora, haja diversos grupos de fungicidas disponíveis no mercado, o uso das estrobilurinas tem aumentado nos últimos anos, pois além de sua ação antifúngica, as estrobilurinas possuem efeitos positivos no desenvolvimento das plantas sobre as quais são aplicadas, causando possíveis alterações no metabolismo e crescimento, o denominado “efeito fisiológico” (KÖHLE et al., 1994; VENÂNCIO et al., 2003).

Estudos em plantas de trigo demonstraram que plantas tratadas com estrobilurinas aumentaram significativamente sua produção, mesmo sem qualquer alteração ocasionada por fungos (KÖHLE et al., 1994). A piraclostrobina tem proporcionado aumento da produtividade, pela sua ação na taxa de assimilação de carbono e nitrogênio (FAGAN, 2007).

As doenças causadas por fungos diminuem as áreas de tecidos foliares e,

consequentemente, a atividade fotos-sintética, reduzindo a disponibilidade dos produtos da fotossíntese para as áreas de drenos. Além disso, a presença dos fungos proporciona um desvio dos fotoassimilados para um consumo improdutivo, como crescimento e processos metabólicos fúngicos, reações de defesa da planta e respiração dos tecidos lesionados que pode ser considerado maior do que os de tecidos não lesionados. Portanto, o ataque de fitopatógenos acarreta em alterações em vários processos fisiológicos das plantas (VENÂNCIO et al., 2003).

Os efeitos fisiológicos observados na utilização da piraclostrobina no tratamento de plantas são: maior taxa de assimilação de carbono devido à redução da respiração mitocondrial, atraso na senescência de folhas, pois a síntese de etileno é menor em plantas tratadas e maior produção de citocinina, hormônio vegetal responsável pelo crescimento da planta e pelo retardamento da senescência vegetal (VENANCIO, 2003; TAIZ; ZEIGER, 2009).

Portanto, o objetivo deste trabalho foi avaliar o crescimento de mudas de *Tabebuia avellanedae* Lorentz ex Griseb (ipê-roxo) em função da aplicação de fungicida do grupo das estrobilurinas, a piraclostrobina, em diferentes concentrações.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi realizado com plantas jovens de *Tabebuia avellanedae* Lorentz ex Griseb produzidas no viveiro de plantas da Faculdade de Ciências Agrônômicas da Universidade Estadual Paulista - UNESP, Botucatu-SP. As mudas foram mantidas em casa de vegetação do Departamento de Botânica, do Instituto de Biociências, Universidade Estadual Paulista - UNESP, Botucatu-SP.

As aplicações do fungicida foram realizadas via foliar com o uso de

pulverizador manual de CO₂ pressurizado, com 0,3 kgf/cm² com bicos cônicos.

Foram utilizadas 64 plantas em quatro diferentes tratamentos. Os tratamentos avaliados foram: testemunha; piraclostrobina 0,375g L⁻¹; piraclostrobina 0,750g L⁻¹ e piraclostrobina 1,125g L⁻¹, utilizando-se como fonte de piraclostrobina o produto comercial Comet[®], da Basf do Brasil contendo 250 g L⁻¹ de piraclostrobina.

As aplicações foram realizadas mensalmente em plantas saudáveis, num total de 34 aplicações, para que fosse observada a ação do efeito fisiológico e não antifúngico.

O efeito dos tratamentos foi avaliado pelas medidas de altura das plantas (cm), diâmetro do caule (cm), número de folhas, massa seca das folhas (g), caule (g) e raízes (g), avaliação de trocas gasosas e atividade enzimática.

As coletas e os tratamentos foram realizados em intervalos de 30 dias, num total de quatro coletas.

Para a avaliação de trocas gasosas utilizou-se equipamento com sistema aberto de fotossíntese com analisador de CO₂ e vapor d'água por radiação infravermelha (*Infra Red Gas Analyser* – IRGA, modelo LI-6400, da Li-Cor).

A atividade da enzima peroxidase (POD) foi avaliada pelo método espectrofotométrico proposto por Teisseire & Guy (2000).

Para a análise estatística, os resultados foram submetidos à análise de variância (teste F), sendo as médias comparadas pelo teste Tukey a 5% de probabilidade, com ajuda do programa estatístico SAS 9.2.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Com relação às avaliações agrônômicas foi constatado que a aplicação de piraclostrobina

proporcionou melhor desenvolvimento das plantas em relação à testemunha.

O acúmulo de fitomassa seca das folhas foi superior no tratamento com piraclostrobina a $0,375\text{g L}^{-1}$ com incremento final de 1,217 g, contra 0,45 g da testemunha (Tabela 1). O incremento na fitomassa foliar também pode ser percebido no aumento de área foliar (Tabela 2) pelo aumento do

número de folhas nas plantas. O aumento da área foliar tem como consequência à maior capacidade da planta em captar radiação solar e, assim, realizar fotossíntese, o que proporcionou um incremento na altura das plantas (Tabela 3), massa seca do caule (Tabela 4) e raiz (Tabela 5) em todos os tratamentos com piraclostrobina.

Tabela 1. Resultados médios de massa seca (g) de folhas de plantas de ipê-roxo (*Tabebuia avellanedae* Lorentz ex Griseb) tratadas com diferentes concentrações de piraclostrobina (mg L^{-1}).

Tratamentos	Coleta 1	Coleta 2	Coleta 3	Coleta 4	Ganho de massa seca
Testemunha	0,187 a	0,410 a	0,852 a	0,637 a	0,45
Piraclostrobina 0,375	0,245 a	0,597 a	1,022 a	1,462 a	1,217
Piraclostrobina 0,750	0,297 a	0,412 a	1,117 a	0,957 a	0,66
Piraclostrobina 1,125	0,212 a	0,400 a	1,137 a	0,995 a	0,783
C.V. (%)	83,14	57,94	49,78	83,41	-

Médias seguidas de mesma letra entre as colunas, não diferem significativamente entre si, pelo teste Tukey a 5% de probabilidade.

Tabela 2. Resultados médios de número de folhas de plantas de ipê-roxo (*Tabebuia avellanedae* Lorentz ex Griseb) tratadas com diferentes concentrações de piraclostrobina (mg L^{-1}).

Tratamentos	Coleta 1	Coleta 2	Coleta 3	Coleta 4	Ganho de folhas
Testemunha	4,06 a	4,25 a	5,83 a	7,12 a	3,06
Piraclostrobina 0,375	3,12 a	4,94 a	7,08 a	7,12 a	4,0
Piraclostrobina 0,750	3,69 a	5,19 a	7,25 a	6,75 a	3,06
Piraclostrobina 1,125	3,69 a	5,00 a	6,42 a	7,37 a	3,68
C.V. (%)	21,65	27,85	23,93	21,07	-

Médias seguidas de mesma letra entre as colunas, não diferem significativamente entre si, pelo teste Tukey a 5% de probabilidade.

Tabela 3. Resultados médios de altura de plantas (cm) de ipê-roxo (*Tabebuia avellanadae* Lorentz ex Griseb) tratadas com diferentes concentrações de piraclostrobina (mg L⁻¹).

Tratamentos	Coleta 1	Coleta 2	Coleta 3	Coleta 4	Ganho em altura
Testemunha	9,26 a	9,94 a	10,61 a	11,51 a	2,25
Piraclostrobina 0,375	9,71 a	10,38 a	11,79 a	12,54 a	2,83
Piraclostrobina 0,750	8,99 a	9,91 a	10,67 a	11,42 a	2,43
Piraclostrobina 1,125	8,53 a	9,16 a	10,78 a	11,69 a	3,16
C.V. (%)	11,78	10,9	9,81	10,3	-

Médias seguidas de mesma letra entre as colunas, não difere, significativamente entre si pelo teste Tukey a 5% de probabilidade.

Tabela 4. Resultados médios de massa seca (g) do caule de plantas de ipê-roxo (*Tabebuia avellanadae* Lorentz ex Griseb) tratadas com diferentes concentrações de piraclostrobina (mg L⁻¹).

Tratamentos	Coleta 1	Coleta 2	Coleta 3	Coleta 4	Ganho de massa seca
Testemunha	0,352 a	0,290 a	0,502 a	0,507 a	0,155
Piraclostrobina 0,375	0,240 a	0,325 a	0,572 a	0,862 a	0,622
Piraclostrobina 0,750	0,282 a	0,282 a	0,420 a	0,712 a	0,43
Piraclostrobina 1,125	0,265 a	0,232 a	0,587 a	0,582 a	0,317
C.V. (%)	55,59	36,91	40,28	70,89	-

Médias seguidas de mesma letra entre as colunas, não diferem significativamente entre si, pelo teste Tukey a 5% de probabilidade.

Tabela 5. Resultados médios de massa seca (g) da raiz de plantas de ipê-roxo (*Tabebuia avellanedae* Lorentz ex Griseb) tratadas com diferentes concentrações de piraclostrobina (mg L⁻¹).

Tratamentos	Coleta 1	Coleta 2	Coleta 3	Coleta 4	Ganho em massa seca
Testemunha	0,995 a	0,720 a	1,590 a	1,537 a	0,542
Piraclostrobina 0,375	0,750 a	1,050 a	1,757 a	2,437 a	1,687
Piraclostrobina 0,750	0,700 a	0,575 a	1,807a	2,982 a	2,282
Piraclostrobina 1,125	0,867 a	0,545 a	2,145 a	2,475 a	1,608
C.V. (%)	65,69	41,18	36,98	77,54	-

Médias seguidas de mesma letra entre as colunas, não diferem significativamente entre si, pelo teste Tukey a 5% de probabilidade.

Os resultados obtidos neste trabalho corroboram com os de Fagan (2007), SILVA et al. (2009) e Demant e Maringoni (2012) que demonstraram que após a aplicação de piraclostrobina houve incremento na altura das plantas, na massa fresca e seca da parte aérea e raízes em trabalhos com soja e feijão.

Fagan (2007) correlaciona o aumento da fitomassa com o aumento da atividade fisiológica das plantas tratadas com piraclostrobina.

Como consequência do incremento foliar observado nas plantas tratadas com piraclostrobina percebeu-se que a assimilação de CO₂ foi mais eficiente em quase todos os tratamentos quando comparado às plantas testemunha (Figura 1), com destaque para o tratamento com piraclostrobina a 0,75 mg L⁻¹, entretanto, houve redução na condutância estomática a partir da segunda aplicação de piraclostrobina em todas as concentrações estudadas (Figura 2). Com relação à taxa

de transpiração também houve redução na maioria dos tratamentos (Figura 3). À redução desses parâmetros fisiológicos de trocas gasosas estão, diretamente, relacionados com a maior eficiência do uso da água (Figura 4) e eficiência de carboxilação (Figura 5), a partir da segunda aplicação de piraclostrobina em todas as plantas tratadas.

Resultados similares podem ser observados em outros trabalhos associados à ação de fungicidas do grupo das estrobilurinas (FAGAN, 2007; AMARO, 2011) sobre o incremento nas taxas de fotossíntese.

De maneira geral, todas as concentrações de piraclostrobina apresentaram resultados fisiológicos positivos no desenvolvimento de plantas jovens de ipê roxo quando comparadas às plantas não tratadas, com incremento de crescimento, área foliar, massa seca, assimilação de CO₂, eficiência no uso da água e eficiência de carboxilação.

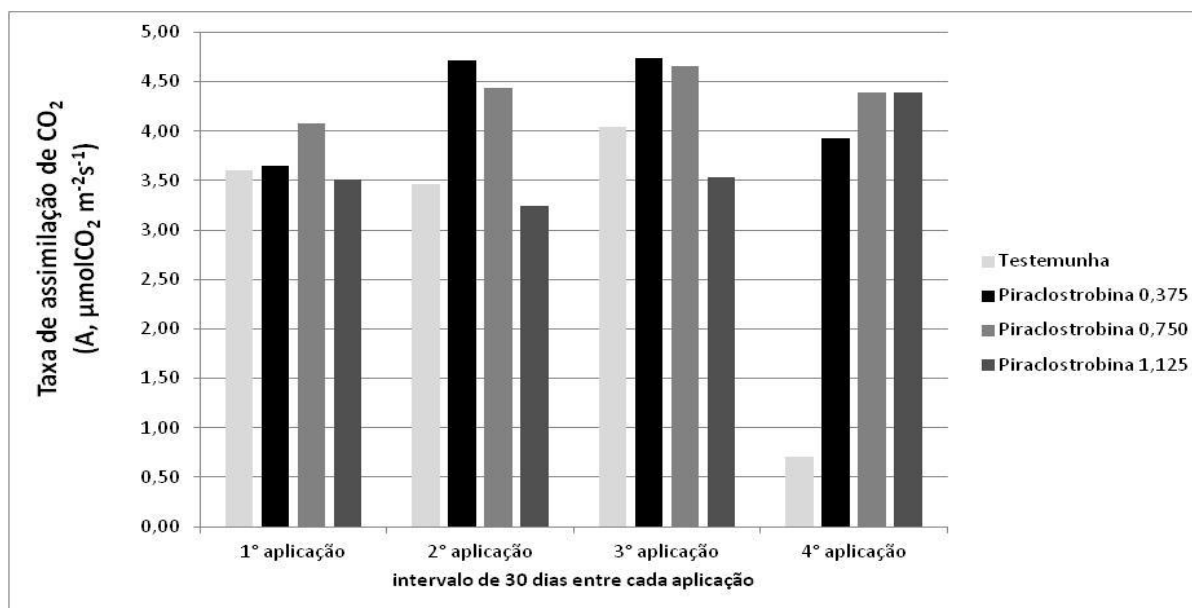


Figura 1: Taxa de assimilação de CO₂ em plantas de ipê-roxo (*Tabebuia avellanedae* Lorentz ex Griseb) tratadas com diferentes concentrações de piraclostrobina (mg L⁻¹).

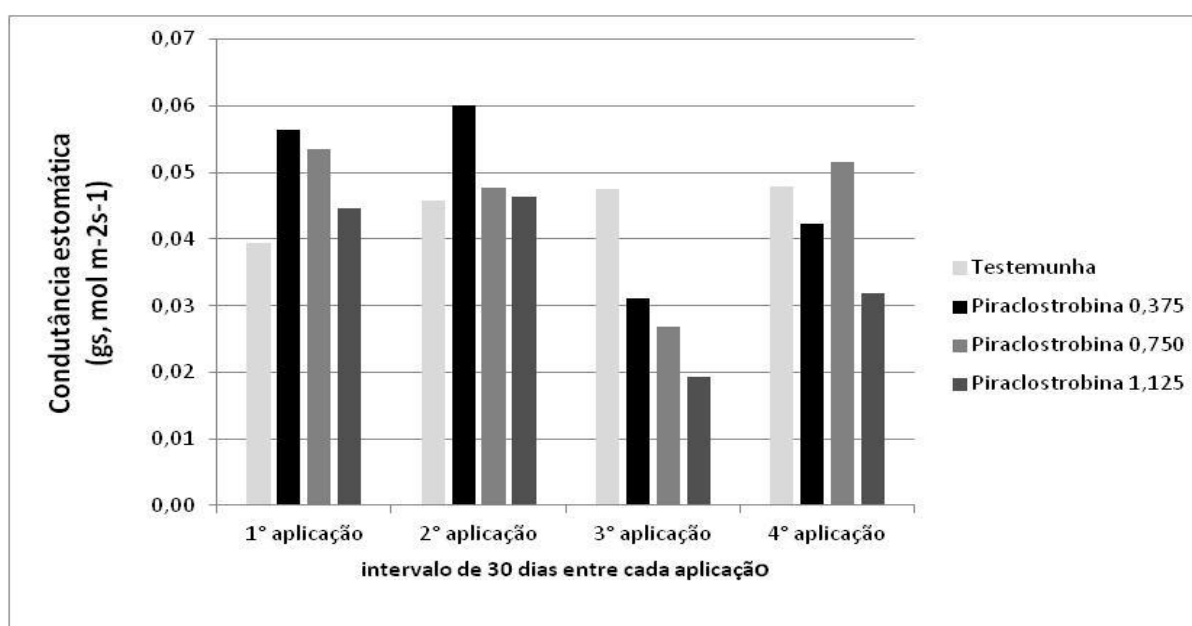


Figura 2: Condutância estomática em plantas de ipê-roxo (*Tabebuia avellanedae* Lorentz ex Griseb) tratadas com diferentes concentrações de piraclostrobina (mg L⁻¹).

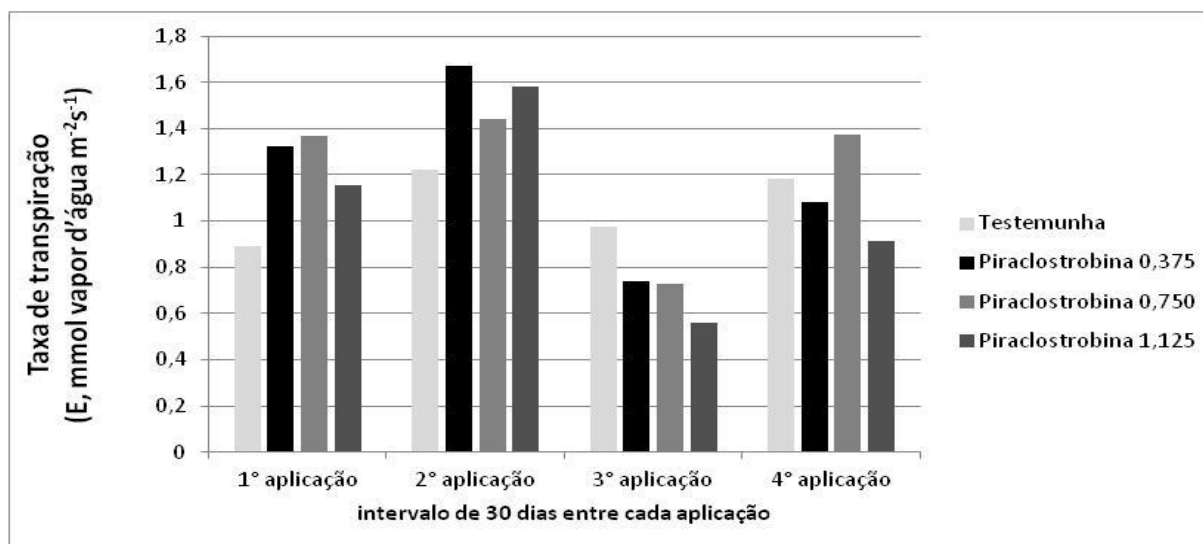


Figura 3: Taxa de Transpiração em plantas de ipê-roxo (*Tabebuia avellanedae* Lorentz ex Griseb) tratadas com diferentes concentrações de piraclostrobina (mg L^{-1}).

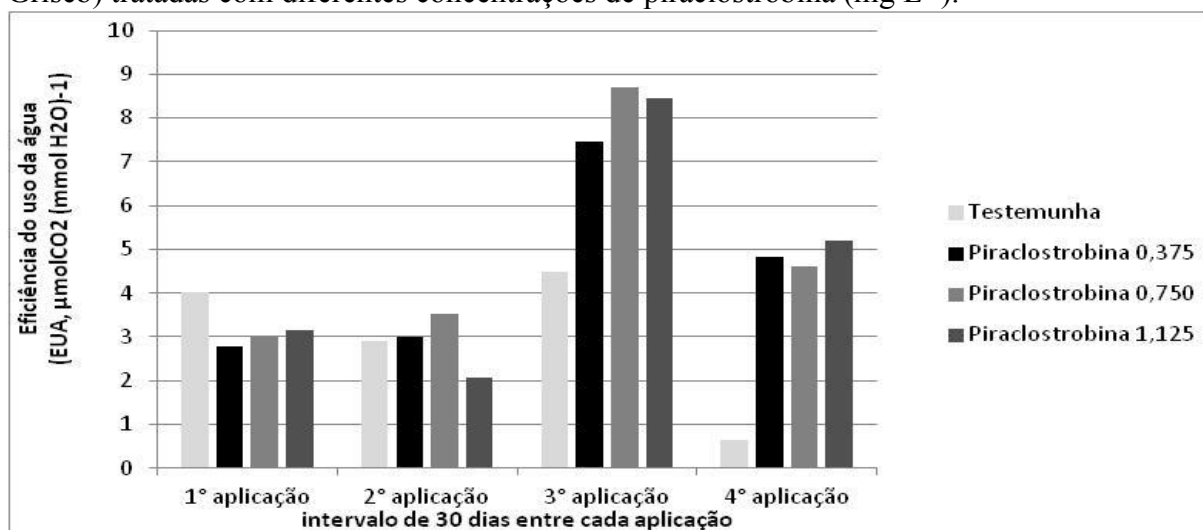


Figura 4: Eficiência do uso da água em plantas de ipê-roxo (*Tabebuia avellanedae* Lorentz ex Griseb) tratadas com diferentes concentrações de piraclostrobina (mg L^{-1}).

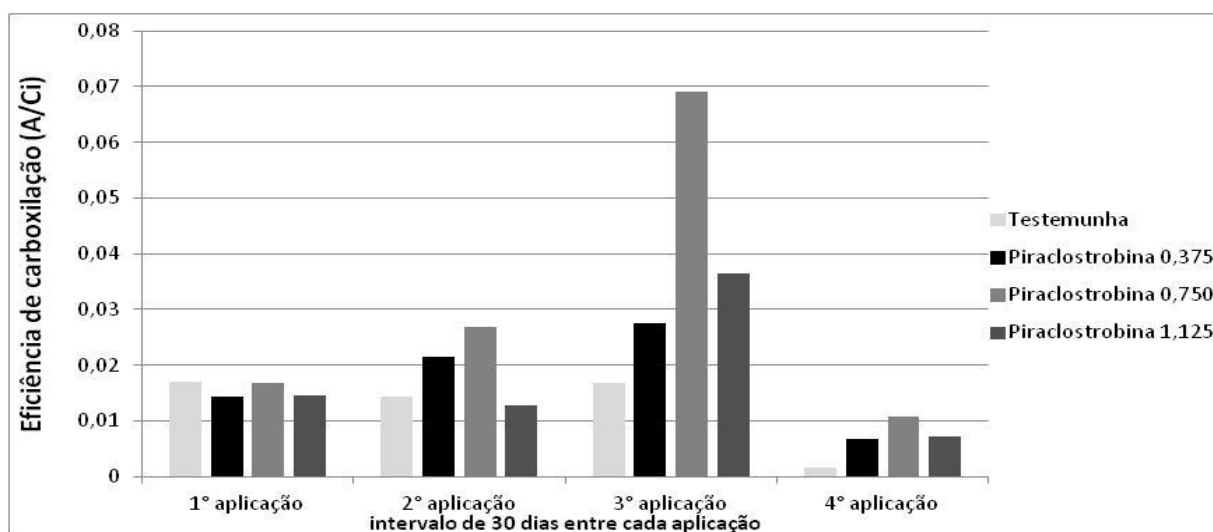


Figura 5: Eficiência de carboxilação em plantas de ipê-roxo (*Tabebuia avellanedae* Lorentz ex Griseb) tratadas com diferentes concentrações de piraclostrobina (mg L^{-1}).

CONCLUSÃO

Em função dos resultados obtidos, conclui-se que o fungicida piraclostrobina apresenta diversificados efeitos fisiológicos positivos nas plantas de ipê roxo. Os efeitos ficaram mais evidentes nas plantas tratadas com concentrações de piraclostrobina a 0,375g L⁻¹ e 0,750g L⁻¹.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AMARO, A.C.E. **Efeitos fisiológicos de fungicidas no desenvolvimento de plantas de pepino japonês enxertadas e não enxertadas, cultivadas em ambiente protegido**. 100 p. Dissertação (Mestrado em Agronomia (Horticultura) – Faculdade de Ciências Agronômicas, Universidade Estadual Paulista, Botucatu, 2011

DEMANT, L.A.; MARINGONI, A.C. Controle da mancha angular do feijoeiro com uso de fungicidas e seu efeito na produção das plantas. **Idesia** (Arica. Impresa), v. 30, p. 59-66, 2012.

LORENZI, H. **Árvores brasileiras: manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas nativas do Brasil**. Nova Odessa: Plantarum, 1992. 352 p.

LORENZI, H.; MATOS, F.J.A. **Plantas medicinais no Brasil: nativas e exóticas**. Nova Odessa, SP: Instituto Plantarum, 2002.

FAGAN, E.B. **A cultura da soja: modelo de crescimento e aplicação de estrobilurina**. 2007, 84f. Tese (Doutorado em Agronomia) – Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, Universidade de São Paulo, Piracicaba, 2007.

KÖEHLE, H.; GROSSMANN, K.; JABS, T.; GERHARD, M.; KAISER, W.; GLAAB, J.; CONRATH, U.; SEEHAUS, K.; HERMS, S. **Physiological effects of the strobilurin fungicide F 500 on plants**. 1994.

SILVA, F.D.L. et al. Efeito fisiológico do tratamento de sementes de soja com fungicidas e inseticidas. In: CONGRESSO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA, 18., 2009, Pelotas. **Anais...** Pelotas: Editora Universitária/UFPEL, 2009. Disponível em:

<www.ufpel.edu.br/cic/2009/cd/pdf/CA/CA_01823.pdf>. Acesso em: 07 out. 2012.

TAIZ, L.; ZEIGER, E. **Fisiologia vegetal**. 4.ed. Porto Alegre: Artmed, 2009. 820 p.

TEISSEIRE, H.; GUY, V. Copper-induced changes in antioxidant enzymes activities in fronds of duckweed (*Lemna minor*). **Plant Science**. Limerick, v.153, n.1, p.65–72, 2000.

VENANCIO, W.S. et al. Physiological effects of strobilurin fungicides on plants. **Publicatio UEPG**, Ponta Grossa, v.9, n.3, p.59-68, 2003.