

# ESTUDO COMPARATIVO DAS ALTERAÇÕES MORFOLÓGICAS EM DIFERENTES ESPÉCIES VEGETAIS SUBMETIDAS AO ESTRESSE HÍDRICO E ANÓXICO

D. M. Pereira<sup>1</sup>, A. E. P. Silva<sup>1</sup>, L. A. A. P. Pasin<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Graduandas em Ciências Biológicas da Universidade do Vale do Paraíba (UNIVAP) – Laboratório de Ciências Biológicas. Estrada Municipal do Limoeiro, 250, Jd.Dora, CEP:12300-000 – Jacareí – SP. [danielle.mp@ig.com.br](mailto:danielle.mp@ig.com.br); [anaepsilva@hotmail.com](mailto:anaepsilva@hotmail.com)

<sup>2</sup> Professora Dra. Setor de Botânica da Universidade do Vale do Paraíba (UNIVAP), Estrada Municipal do Limoeiro, 250, Jd.Dora, CEP:12300-000 – Jacareí – SP. [lpasin@univap.br](mailto:lpasin@univap.br)

**Resumo-** Este trabalho tem como objetivo verificar as características morfológicas das espécies vegetais estudadas, que podem conferir maior resistência ao estresse anóxico e hídrico. A deficiência hídrica e anóxica alteram morfológicamente a maioria das espécies de plantas. As conseqüências podem ser visíveis principalmente na superfície foliar, onde ocorre a diminuição de pêlos, cutícula, cera e espessura das folhas, sendo estes, mecanismos de defesa aos estresses. As espécies vegetais *Begonia sp*, *Stachys byzantina L* e *Justicia pectoralis* foram submetidas aos estresses hídrico e anóxico no período de sete semanas. Nas condições de estresse hídrico, nenhuma das espécies de plantas estudadas resistiram, embora a *Begonia sp* apresentasse folha carnosa com presença de cera. Estas características aparentemente são contribuintes de resistência. Sob condições de estresse anóxico, apenas a *Begonia sp* e a *J. pectoralis* resistiram, apesar de apresentarem alterações morfológicas com abscisão ou diminuição da superfície foliar. Estas alterações ocorreram até a quarta semana do tratamento; depois manteve-se estável.

**Palavras-chave:** Estresse hídrico, estresse anóxico, características morfológicas.

**Área do Conhecimento:** Botânica

## Introdução

A ocorrência de déficit hídrico e anóxico em plantas cultivadas afetam o crescimento e desenvolvimento das culturas em todo o mundo. Estresses como a seca, podem significar baixos rendimentos de lavouras e restringir as latitudes e os solos onde espécies comercialmente importantes podem ser cultivadas (SANTOS & CARLESSO, 1998). Segundo Begg (1980), o estresse hídrico ocasiona diminuição da expansão foliar, fechamento dos estômatos, a aceleração na taxa de senescência foliar, a inibição do perfilhamento e ramificações e a aceleração da morte dos perfilhos estabelecidos, bem como o atraso no crescimento e no desenvolvimento da planta.

De acordo com Taiz & Zeiger (2004), a limitação da área foliar pode ser considerada como uma primeira reação das plantas em relação ao estresse hídrico. De outro lado, o excesso de água no solo causa deficiência de oxigênio, tornando o ambiente radicular hipóxico, como conseqüência o oxigênio é esgotado e esse ambiente torna-se anóxico. Em qualquer dessas situações, o desenvolvimento das plantas é prejudicado (ALVES et al., 2002).

Uma morfologia de algumas plantas contra a perda de água pode ser encontrada nas cêras, que combinadas à cutícula ou à suberina, formam camadas de barreiras preventivas; e os

pêlos, que na pubescência (aumento de pêlos) resulta em uma maior reflectância da radiação luminosa e diminuição da temperatura da folha (RAVEN, 2001).

As *Begonia sp* (begônia), da família Begoniaceae, são espécies cultivadas por suas flores usualmente apreciarem a luz do sol. Possuem folhas carnosas e com presença de cêra, apresenta superfície foliar pequena. De maneira geral, são cultivadas em solos orgânicos, bem drenados, protegidas da luz solar direta e de correntes de ar ([www.herbario.com.br](http://www.herbario.com.br), 2007). A *Stachys byzantina L.* (pulmonária), da família Lamiaceae, apresenta pêlos nos caule e folhas – peluda acinzentada e baixa, com superfície foliar pequena e carnosa; com tendência a crescer em largura, sendo uma boa planta para cobertura do solo ([www.plantamed.com.br](http://www.plantamed.com.br), 2007). A *Justicia pectoralis (anador)*, da família Acanthaceae, com folhas sempre verdes, estreitas e membranáceas, revestidas com cera e longas, (MATOS, 2000; MATOS 1998, *apud* BEZERRA et al, 2006). Objetivou-se, verificar as características morfológicas das espécies vegetais estudadas, que podem conferir maior resistência ao estresse anóxico e hídrico.

## Metodologia

O experimento foi conduzido no laboratório de Biologia da UNIVAP – Campus Villa Branca, em

Jacareí, com início no dia 21/03/2007 e término em 09/05/2007.

Foram utilizadas três espécies de plantas: *Begonia sp* (begônia), *Stachys byzantina L* (pulmonária) e *Justicia pectoralis* (anador), submetidas a três tratamentos com quatro repetições.

Todas as plantas estudadas apresentam morfologias, que segundo a literatura auxiliam na retenção ou na prevenção de perda de água.

Foram avaliadas duas condições de estresse, sendo hídrico e anóxico, e um grupo controle, que foi irrigado conforme necessidade de cada espécie.

As plantas foram submetidas ao fotoperíodo de 12 horas. O delineamento experimental utilizado foi inteiramente casualizado. As plantas submetidas ao estresse hídrico receberam 50 ml de água, antes do início do ensaio experimental. Após esta irrigação, as plantas não receberam mais suprimento hídrico; as plantas do grupo controle também receberam 50 ml de água, entretanto foram irrigadas sempre que necessário, mantendo a capacidade de campo; as plantas submetidas ao estresse anóxico, foram imersas em um recipiente plástico (garrafa pet cortada), onde se manteve uma lamina de água de aproximadamente 3 cm, sobre o solo da planta, durante todo o experimento.

As observações foram realizadas semanalmente, sendo observadas alterações morfológicas das espécies estudadas. Os parâmetros de avaliação foram atribuídos conforme a tabela 1.

**Tabela 1:** Notas atribuídas às plantas, de acordo com as alterações morfológicas

Nota	Parâmetro de avaliação
0	Morte da planta
1	Pelo menos 1 viva
2	Pelo menos 2 vivas
3	Pelo menos 3 vivas
4	Muitas alterações
5	Médias alterações
6	Poucas alterações
7	Pelo menos 1 normal
8	Pelo menos 2 normais
9	Pelo menos 3 normais
10	Todas normais

## Resultados

Observou-se um comportamento diferenciado para cada espécie de planta, em cada um dos tratamentos a que foram submetidas, indicando uma variação nas respostas aos diferentes regimes hídricos. Inicialmente, analisou-se a resistência de cada espécie para estresse

anóxico e hídrico, respectivamente, onde os números representam as notas atribuídas às plantas, variando de 10 (sem alterações) à 0 (morte das plantas), como observados nas tabelas 1 e 2.

**Tabela 2:** Resistência ao estresse anóxico

Plantas	Semanas de Tratamento						
	1	2	3	4	5	6	7
<i>Begonia sp</i>	7	6	5	2	2	2	2
<i>S.byzantina</i>	6	4	2	0	0	0	0
<i>J.pectoralis</i>	7	5	4	2	1	1	1

**Tabela 3:** Resistência ao estresse hídrico

Plantas	Semanas de Tratamento						
	1	2	3	4	5	6	7
<i>Begonia sp</i>	6	5	4	1	0	0	0
<i>S.byzantina</i>	6	5	4	3	0	0	0
<i>J. pectoralis</i>	10	8	7	2	0	0	0

As plantas submetidas ao estresse anóxico foram as primeiras a demonstrarem morfologicamente os efeitos desta submissão, principalmente à espécie *S. byzantina*, onde todas as repetições não resistiram ao intervalo em que foram submetidas ao estresse. Apesar de apresentar pêlos foliares, que auxiliam na retenção de água, também não resistiu ao estresse hídrico.

Na quarta semana, as plantas submetidas ao estresse hídrico começaram a morrer, atingindo 50%, e sendo extinta do experimento todas as repetições de todas as espécies na quinta semana. A primeira espécie a apresentar maior número de perdas sob condições de estresse hídrico foi a *Begonia sp*. Entretanto, apresentou resistência quando submetida ao estresse anóxico. Embora suas características morfológicas, folha carnosa e presença de cera, aparentemente pudessem contribuir para uma resistência ao estresse hídrico, não se observou resistência.

Todos os exemplares de cada espécie de plantas apresentaram resultado semelhante, com pouca diferença de comportamento; desta forma foram analisadas conjuntamente. Com exceção de duas repetições de *Begonia sp* e uma repetição de *J. pectoralis*, submetidas ao estresse anóxico, as demais plantas não sobreviveram mais que quatro semanas. Estas três plantas mais resistentes não alteraram suas características morfológicas nas três últimas semanas do experimento.

Calculou-se a sobrevivência de cada espécie pela somatória das notas atribuídas (tabelas 2 e 3), onde se observou que a planta *J. pectoralis*, com cutícula e cera na superfície foliar,

foi a que melhor sobreviveu aos estresses. Até a terceira semana a mesma obteve um desempenho efetivo ao estresse hídrico, se destacando em relação aos demais.

Quanto às plantas do grupo controle, nenhuma morreu após sete semanas de tratamento. Algumas desenvolveram folhas novas, outras ainda flores, como as *Begonia sp.*

## Discussão

De acordo com os resultados obtidos no presente trabalho, a *Begonia sp* apresentou redução da área foliar, quando submetida ao estresse hídrico. Isto se mostra de acordo com os resultados de Sivakumar & Shaw (1978) *apud* Santos & Carlesso, (1998), que afirmaram que, em condições de déficit hídrico no solo, reduz-se a expansão das folhas, acelera a senescência, diminui o índice de área foliar e aumenta a abscisão das folhas.

Carlesso (1993) demonstrou a influência do déficit hídrico no enrolamento da folha e na redução da alongação, mostrando-se semelhante ao resultado observado na *Begonia sp.*

Diversos autores relatam que sob ausência total de oxigênio (anoxia), existem apenas poucos registros de espécies que se desenvolvem mesmo quando em ambiente anóxico, como é o caso de *Echinochloa phyllopogon*, *Oryza sativa*, *Acorus calamus* e *Potamogeton pectinatus* (SUMMERS & JACKSON, 1996; MUJER et al., 1993; FOX et al., 1994; ZHANG et al., 1994; BUCHER & KUHLEMEIER, 1993 *apud* MORAES et al, 2001). Neste trabalho, as espécies *Begonia sp* e *S. byzantina* apenas resistiram em ambiente anóxico.

A *S. byzantina* apresentou ao longo dos tratamentos perda de pêlos foliares, esta característica nunca foi relatada anteriormente.

## Conclusão

De acordo com os resultados obtidos conclui-se que as plantas apresentaram algumas alterações morfológicas, porém a maioria delas não resistiu aos estresses submetidos.

A *Begonia sp* resistiu ao estresse anóxico e não ao estresse hídrico.

A *S. byzantina* não resistiu aos estresses.

A planta *J. pectoralis*, caracterizou-se por resistir à condição anóxica empregada; também apresentou maior resistência ao estresse hídrico quando comparada às outras plantas.

Acredita-se que as características morfológicas com maior resistência aos estresses, seja a presença de cutícula e cêra foliares, observadas nas plantas *Begonia sp* e *J.*

*pectoralis*, que aparentemente melhor resistiram aos estresses.

Os pêlos encontrados nas folhas de *S. byzantina*, possivelmente não conferiram resistência aos estresses.

## Referências Bibliográficas

- ALVES, J. D et al. Mecanismos de tolerância da variedade de milho 'Saracura' (BRS-4154) ao alagamento. **Revista Brasileira de Milho e Sorgo**, Sete Lagoas, v.1, p. 41-52, 2002.

- BEGG, V. E. 1980 Morphological adaptations of leaves to water stress. New York: Vohn Wiley and Sons. P. 33-42.

- BEZERRA A.M. E; NASCIMENTO JR, F.T., LEAL, F.R., CARNEIRO, J.G.M., Rendimento de biomassa, óleo essencial, teores de fósforo e potássio de chambá em resposta à adubação orgânica e mineral. **Revista Ciência Agrônômica**, v.37, n.2, p. 124-129, 2006.

- MORAES, et al. Efeitos da anaerobiose induzida por alagamento em plântulas de seis espécies herbáceas. **Cienc. Agrotec. Lavras**. v.25, n.4, p. 941-951, jul/ago., 2001.

- RAVEN et al. *Biologia vegetal*. Editora Guanabara Koogan, 6ª edição, Rio de Janeiro, 2001.

- SANTOS, R. F.; CARLESSO, R. Déficit hídrico e os processos morfológicos e fisiológicos das plantas. **Rev. Brás. de Eng. Agrícola e Ambiental**, v.2, n.3, p. 287-294, 1998.

- TAIZ, L.; ZEIGER, E. **Fisiologia vegetal**. 3. ed. Porto Alegre: Artmed, 2004. 719p.

- [www.herbario.com.br](http://www.herbario.com.br), 2007 - acessado dia 11/06/2007 às 9:40hs

- [www.plantamed.com.br](http://www.plantamed.com.br), 2007 - acessado dia 11/06/2007 às 9:45hs