

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL  
INSTITUTO DE PESQUISAS HIDRÁULICAS

ESTABELECIMENTO E DESENVOLVIMENTO DAS MACRÓFITAS  
AQUÁTICAS *Scirpus californicus*, *Typha subulata* e *Zizaniopsis  
bonariensis* SOB CONDIÇÕES EXPERIMENTAIS DE REGIMES  
HÍDRICOS DIFERENCIADOS

Simone Gonçalves Teixeira Giovannini

*Dissertação submetida ao Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Recursos  
Hídricos e Saneamento Ambiental da Universidade Federal do Rio Grande do Sul como  
requisito parcial para a obtenção do título de Mestre em Engenharia*

Porto Alegre, fevereiro de 1997

## APRESENTAÇÃO

Este trabalho foi desenvolvido no Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Recursos Hídricos e Saneamento Ambiental do Instituto de Pesquisas Hidráulicas da Universidade Federal do Rio Grande do Sul, sob orientação do Professor David M.L. da Motta Marques da Universidade Federal do Rio Grande do Sul.

## AGRADECIMENTOS

Agradeço ao CNPq pelo suporte financeiro e ao professor David M.L. da Motta Marques pela orientação.

Pelo auxílio no delineamento experimental e análise estatística, agradeço aos professores João Riboldi e Robin Clarke.

Ao professor Fábio Teixeira pela colaboração no uso das ferramentas computacionais.

À Universidade Federal de Pelotas pelo uso do Centro de Treinamento e Extensão. À Fundação Universidade do Rio Grande pela utilização da base de dados da biblioteca da Base Oceanográfica.

Aos bolsistas do CNPq e FAPERGS Amâncio R. Ferreira e Cristiane C. Paes pelo auxílio.

Ao meu marido Eduardo Giovannini pela colaboração em todas as etapas da elaboração deste trabalho.

## RESUMO

Este experimento procurou obter informações básicas sobre macrófitas aquáticas visando a construção e recuperação de banhados. As espécies *Scirpus californicus*, *Typha subulata* e *Zizaniopsis bonariensis* foram estudadas em condições experimentais sob três regimes hídricos: (i) lâmina d'água permanente de 10 cm acima do substrato, (ii) lâmina oscilante de  $3 \pm 2$  cm acima do substrato, (iii) inundações e drenagens alternadas, sendo as inundações dos dois últimos a cada 48 horas. O primeiro regime hídrico, foi o mais favorável ao desenvolvimento de *Typha subulata* e *Zizaniopsis bonariensis*. O segundo, superou ao final das observações o primeiro em relação ao desenvolvimento de *Scirpus californicus*. As variáveis respostas de desenvolvimento observadas (espessura à meia-altura da folha ou haste mais alta por planta; largura à meia-altura da folha ou haste mais alta por planta; altura da folha ou haste mais alta por planta; número de folhas ou hastes verdes por planta; número de brotos por planta; sobrevivência das folhas ou hastes originais do propágulo) foram descritores satisfatórios de crescimento e desenvolvimento diferenciado da parte aérea relacionado aos regimes hídricos. A variação dos descritores evidenciou plasticidade das proporções morfológicas e das opções fisiológicas de desenvolvimento, as quais, nas condições deste experimento foram diferenciadas nas três espécies. *Scirpus californicus* alocou recursos tanto para reprodução vegetativa como para a sexuada e teve maior crescimento. *Typha subulata* e *Zizaniopsis bonariensis* alocaram recursos somente para reprodução vegetativa e crescimento, no período das observações. As três espécies mostraram sobrevivência e desenvolvimento satisfatórios em substrato tipo subsolo mesmo nas condições de regime hídrico e compactação mais desfavoráveis. Isto as torna adequadas para plantio em áreas degradadas como plantas pioneiras para reconstrução ou construção de ecossistemas.

## ABSTRACT

This experiment aimed to obtain basic information on aquatic macrophytes for wetland construction and recovery of degraded wetlands. The species *Scirpus californicus*, *Typha subulata* and *Zizaniopsis bonariensis* were evaluated under experimental conditions and three hydric regimes: (i) continuously flooded with water level at 10 cm above substratum, (ii) alternated flooding with water level at  $3 \pm 2$  cm above substratum, (iii) alternated flooding and drainage, being the floodings of the last two hydric regimes, made every 48 hours. The first hydric regime, was best suited to the development of *Typha subulata* and *Zizaniopsis bonariensis*. The second one, by the end of observations, surpassed the first one, in relation to the development of *Scirpus californicus*. The observed response variables of development (thickness at half length of the tallest leaf or stem per plant; width at half length of the tallest leaf or stem per plant; height of tallest leaf or stem per plant; number of green leaves or stems per plant; number of shoots per plant; survival of propagules original leaves or stems) were satisfactory descriptors to differentiate growth and development of above ground parts as related to water regimes. The descriptors variation demonstrated plasticity of the morphological proportions and of the physiological options of development, which were differentiated for the three species under the conditions of this experiment. *Scirpus californicus* allocated as much resources to vegetative reproduction as to sexual reproduction, and had greater growth. *Typha subulata* and *Zizaniopsis bonariensis* allocated resources only for vegetative reproduction and growth in the period of observations. The three species showed satisfactory survival and development in subsoil like substratum, even under the most unfavourable conditions of hydric regimes and soil compaction. It makes them suitable for planting in degraded areas as pioneer plants for construction and redevelopment of ecosystems.

---

**Sumário**

	i
Apresentação	i
Agradecimentos	ii
Resumo	iii
Abstract	iv
Sumário	vii
Lista de Tabelas	ix
Lista de Figuras	xi
Lista de Símbolos e abreviaturas	xi
1. Introdução .....	1
1.1. Considerações Gerais .....	1
1.2. Macrófitas Aquáticas Emergentes .....	3
1.2.1. <i>Scirpus californicus</i> (C.A.Mey.) Steud. ....	3
1.2.1.1 Aspectos Taxonômicos .....	4
1.2.1.2. Aspectos Morfológicos .....	4
1.2.1.3. Aspectos Fenológicos .....	5
1.2.2. <i>Typha subulata</i> Cresp. et Perez-Mor. ....	5
1.2.2.1. Aspectos Taxonômicos .....	6
1.2.2.2. Aspectos Morfológicos .....	6
1.2.2.3. Aspectos Fenológicos e Demográficos .....	6
1.2.3. <i>Zizaniopsis bonariensis</i> (Bal. et Poitr.) Speg. ....	9
1.2.3.1. Aspectos Taxonômicos .....	9
1.2.3.2. Aspectos Morfológicos .....	9
1.3. Fatores que Influenciam o Desenvolvimento de Macrófitas Aquáticas Emergentes .....	10
1.3.1. Hidroperíodo .....	10
1.3.2. Substrato .....	10
1.3.3. Oxigenação das Raízes e Rizosfera .....	14
1.3.4. Metabolismo Anaeróbio .....	17
1.3.5. Fotomorfogênese .....	19
1.3.6. Gás Etileno .....	19
1.3.7. Fotossíntese em Submergência - Captação do CO <sub>2</sub> do Substrato ...	20
1.4. Interação de Vegetação e Hidroperíodo .....	21
1.4.1. Importância do Nível d'Água nas Variações Fenotípicas .....	22
1.4.2. Nível d'Água no Estabelecimento e Sobrevivência de Vegetação .	24
1.5. Interações do Nível d'Água com Outros Fatores Ambientais nas Respostas de Macrófitas Aquáticas .....	27
1.5.1. Disponibilidade de Nutrientes .....	28
2.Objetivos .....	30

3. Materiais e Métodos .....	31
3.1. Caracterização do Solo do Local de Coleta das Mudanças .....	31
3.2. Caracterização do Substrato Utilizado no Experimento .....	32
3.4. Delineamento Experimental .....	34
3.5. O Fator Regime Hídrico .....	35
3.6. O Fator Espécie .....	36
3.6.1. Coleta e Preparo dos Propágulos das Espécies de Macrófitas .....	36
3.6.2. Plantio dos Propágulos .....	40
3.7. Coleta e Organização de Dados .....	40
3.8. Análise Estatística .....	45
4. Resultados e Discussão .....	48
4.1. Significância das Variações dos Descritores .....	48
4.2. Características das Distribuições e Comparações de Médias dos Valores de Morfometria .....	49
4.2.1. <i>Scirpus californicus</i> .....	49
4.2.2. <i>Typha subulata</i> .....	59
4.2.3. <i>Zizaniopsis bonariensis</i> .....	65
4.3. Mortalidade Inicial como Efeito de Regime Hídrico .....	71
4.4. Características do Substrato Associadas aos Regimes Hídricos .....	77
4.5. Fenologia Afetada por Regimes Hídricos .....	83
5. Conclusões e Recomendações .....	90
5.1. Conclusões .....	90
5.2. Recomendações .....	91
6. Bibliografia .....	94
Apêndice 1. Resultados do Teste de Duncan para Comparações das Médias da Variável Espessura à Meia-altura da Folha ou Haste mais Alta por Planta .....	105
Apêndice 2. Resultados do Teste de Duncan para Comparações das Médias da Variável Largura à Meia-altura da Folha ou Haste mais Alta por Planta .....	112
Apêndice 3. Resultados do Teste de Duncan para Comparações das Médias da Variável Altura da Folha ou Haste mais Alta por Planta.....	119
Apêndice 4. Resultados do Teste de Duncan para Comparações das Médias da Variável Número de Folhas ou Hastes por Planta .....	126
Apêndice 5. Resultados do Teste de Duncan para Comparações das Médias da Variável Número de Brotos por Planta.....	133

Apêndice 6. Resultados do Teste de Duncan para Comparações das Médias da Variável Continuidade de crescimento das Folhas ou Hastes Originais.....	140
---	-----

## Lista de Tabelas

---

Tabela 1.1. Modelos de transporte de gases em macrófitas aquáticas .....	15
Tabela 1.2. Taxas de fluxo convectivo potenciais.....	16
Tabela 1.3. Fluxo de O <sub>2</sub> das raízes para a rizosfera.....	16
Tabela 1.4. Tolerância de rizomas à incubação anaeróbia dada pela capacidade de manter o poder regenerativo .....	18
Tabela 3.1. Resultados de análise de solo do local de coleta dos propágulos ...	32
Tabela 3.2. Modelo de planilha mensal para armazenamento dos dados para análise .....	41
Tabela 4.1. Resultados da análise de variância univariada para Parcelas subdivididas .....	48
Tabela 4.2. Resultados da análise de variância para dados longitudinais .....	49
Tabela 4.3. Comparações de Médias de Continuidade de Crescimento das Folhas ou Hastes Originais do Propágulo (X6) .....	50
Tabela 4.4. Percentual de continuidade de crescimento das hastes originais do propágulo em <i>Scirpus californicus</i> .....	51
Tabela 4.5. Comparações de Médias do Número de Brotos por Planta (X5) .....	53
Tabela 4.6. Comparações de Médias do Número de Folhas ou Hastes Verdes por Planta (X4) .....	55
Tabela 4.7. Comparações de Médias da Altura da Folha ou Haste mais Alta por Planta (X3) .....	55
Tabela 4.8. Comparações de Médias da Largura à Meia-altura da Folha ou Haste mais Alta por Planta (X2) .....	58
Tabela 4.9. Comparações de Médias de Continuidade de Crescimento das	



Folhas Originais do Propágulo de <i>Typha subulata</i> .....	58
Tabela 4.10. Percentual de Continuidade de Crescimento das Folhas Originais do Propágulo de <i>Typha subulata</i> .....	59
Tabela 4.11. Percentual de Continuidade de Crescimento das Folhas Originais do Propágulo de <i>Zizaniopsis bonariensis</i> .....	65
Tabela 4.12. Percentual de mortalidade inicial e final .....	72
Tabela 4.13. Probabilidades do Teste de Proporção para Mortalidade .....	72
Tabela 4.14. Cálculo aproximado da disponibilidade de Nitrogênio para as plantas função de diferentes taxas de mineralização da matéria orgânica.....	82
Tabela 4.15. Resultados de Análise do Substrato em Dezembro de 1995 (1) e em Abril de 1996 (4) .....	83
Tabela 4.16. Correlações entre componentes do substrato .....	84

## Lista de Figuras

---

Figura 3.1. Parcela principal mostrando a posição das subparcelas e as posições dos indivíduos (16) dentro das subparcelas .....	38
Figura 3.2. Vista da Área Experimental mostrando parcelas principais e subparcelas .....	39
Figura 3.3. Dimensões do propágulo no plantio e exemplo de desenvolvimento inicial de <i>Scirpus californicus</i> com continuidade do crescimento da planta original e brotação .....	42
Figura 3.4. Dimensões do propágulo no plantio e exemplo de desenvolvimento inicial de <i>Typha subulata</i> com continuidade do crescimento da planta original e brotação .....	43
Figura 3.5. Dimensões do propágulo no plantio e exemplo de desenvolvimento inicial de <i>Zizaniopsis bonariensis</i> com continuidade do crescimento da planta. ....	44
Figura 4.1. Variação do Número de Hastes Verdes por Planta (X4) e do Número de Brotos por Planta (X5) em <i>Scirpus californicus</i> .....	52
Figura 4.2. Variação da Altura da Haste mais Alta por Planta (X3) em <i>Scirpus californicus</i> .....	54
Figura 4.3. Variação da “Largura” (X2) e “Espessura” à Meia-altura da Haste mais Alta por Planta (X1) em <i>Scirpus californicus</i> .....	57
Figura 4.4. Variação do Número de Brotos por Planta (X7) em <i>Typha subulata</i> .	60
Figura 4.5. Variação do Número de Folhas ou Hastes Verdes por Planta (X4) em <i>Typha subulata</i> .....	61
Figura 4.6. Variação da Altura da Folha ou Haste mais Alta por Planta (X3) em <i>Typha subulata</i> .....	62
Figura 4.7. Variação da Largura à Meia-altura da Folha ou Haste mais Alta por Planta (X2) em <i>Typha subulata</i> .....	63

Figura 4.8. Variação da Espessura à Meia-altura da Folha mais Alta por Planta (X1) em <i>Typha subulata</i> .....	64
Figura 4.9. Variação do Número de Brotos por Planta (X5) em <i>Zizaniopsis bonariensis</i> .....	66
Figura 4.10. Variação da Espessura à Meia-altura da Folha ou Haste mais Alta por Planta (X1) em <i>Typha subulata</i> .....	67
Figura 4.11. Variação do Número de Brotos por Planta (X7) em <i>Zizaniopsis bonariensis</i> .....	68
Figura 4.12. Variação do Número de Folhas ou Hastes Verdes por Planta (X4) em <i>Zizaniopsis bonariensis</i> .....	69
Figura 4.13. Variação da Altura da Folha ou Haste mais Alta por Planta (X3) em <i>Zizaniopsis bonariensis</i> .....	70
Figura 4.14. Desenvolvimento entre brotos sucessivos de <i>Typha subulata</i> no tratamento de lâmina d'água permanente. ....	79
Figura 4.15. Desenvolvimento entre brotos sucessivos de <i>Typha subulata</i> no tratamento de inundações e drenagens alternadas. ....	79
Figura 4.16. Desenvolvimento entre brotos sucessivos de <i>Zizaniopsis bonariensis</i> no tratamento de lâmina d'água permanente. ....	80
Figura 4.17. Desenvolvimento entre brotos sucessivos de <i>Scirpus californicus</i> no tratamento de lâmina d'água permanente. ....	80

## Lista de Símbolos e Abreviaturas

---

RH	regime hídrico;
RH3	nível 3 do fator regime hídrico; lâmina d'água permanente
RH2	nível 2 do fator regime hídrico; lâmina d'água oscilante
RH1	nível 1 do fator regime hídrico; inundações e drenagens alternadas
E	espécie de macrófita.
E1	<i>Scirpus californicus</i> ;
E2	<i>Typha subulata</i> ;
E3	<i>Zizaniopsis bonariensis</i> ;
M	mês.
M7	julho
M9	setembro;
M10	outubro
M11	novembro;
>	"a média da variável nos banhados sob (nível do fator) é significativamente maior que a média da variável nos banhados sob"
≅	"a média da variável nos banhados sob (nível do fator) não difere significativamente da média da variável nos banhados sob"
∅	"não existe significância da interação"
♣	a média no nível omitido não difere significativamente de nenhuma média nos outros níveis.
●	curtose ou assimetria significativa;
c. assimet.	coeficiente de assimetria;
c. curtose	coeficiente de curtose;;
N	número de indivíduos na amostra;
°	valores distanciados da mediana 1,5 a 3,0 vezes o comprimento do primeiro ao terceiro quartil;
*	valores distanciados da mediana mais do que 3,0 vezes o comprimento do primeiro ao terceiro.

### 1.1. Considerações Gerais

Um grande obstáculo da mitigação de danos ambientais é o custo econômico das soluções. A ecotecnologia, como parte da engenharia ambiental, propõe técnicas que visam criar uma interface entre subprodutos da atividade humana e ecossistemas naturais, interface capaz de efetuar a reciclagem destes subprodutos. Estas técnicas aplicam-se na conversão, recuperação, construção e estimulação de ecossistemas com capacidade de adaptação, auto-organização e retro-alimentação, que possam realizar a reciclagem dos subprodutos presentes em águas, naturais ou oriundas das atividades agrícolas, de mineração, industriais e domésticas, entre outras.

As terras úmidas ou banhados possuem um potencial excelente para estas aplicações. Através de métodos ecotecnológicos podem ter sua estrutura planejada para múltiplas funções que se complementam e suportam, tais como, a depuração de águas, de habitat para uma grande diversidade biológica, de integração estética-paisagística, de produção de subprodutos para atividades humanas, de uso de sistemas a jusante e de armazenamento do Carbono na matéria orgânica.

Fontes difusas de poluição são um dos maiores problemas ambientais na atualidade, principalmente pelas dificuldades de quantificação, controle e entendimento dos processos envolvidos, uma vez que ocorrem em nível de ecossistema e abrangem bacias hidrográficas inteiras (MOTTA MARQUES, 1993). Banhados criados, restaurados e naturais podem contribuir substancialmente para a qualidade da água de uma bacia, desde que localizados corretamente e não sobrecarregados com poluentes.

A projeção da carga a ser aplicada sobre o banhado exige o conhecimento do conjunto dos fatores bióticos e abióticos presentes neste e que são os geradores do potencial de depuração d'água. Este potencial é muito variável devido ao grande número de possibilidades de interações entre os diversos níveis de cada um dos fatores (composição físico-química dos substratos, topografia, clima, regime hídrico, composição de espécies vegetais e potencial genético destas).

Um dos fatores fundamentais para as funções de terras úmidas é a sua cobertura vegetal. Estas ao realizarem o transporte de oxigênio atmosférico até o sistema solo-água, através de um tecido específico denominado Aerênquima, promovem também a depuração d'água nas terras úmidas. A partir desta conexão ocorre a auto-organização de diversos níveis de produção e consumo com o surgimento de diversas outras conexões que caracterizam a eficiência ecológica e a alta produtividade destes ecossistemas. O uso potencial deste tipo de ecossistema ou mesmo a conversão e "recuperação" de sistemas degradados passa pelo entendimento da função das plantas aquáticas e sua resposta a fatores ambientais.

## 1.2. Macrófitas Aquáticas Emergentes

A vegetação de banhados, composta por uma grande diversidade sistemática de plantas, é genericamente denominada por *macrófitas aquáticas* e pode ser agrupada em formas biológicas dadas por categorias de posição relativa ao gradiente físico nível d'água (Odum, 1959; Fairbrothers & Moul, 1965 apud IRGANG et al. 1984). IRGANG et al. (1984) baseando-se neste conceito discriminam sete formas biológicas principais: anfíbias, flutuantes fixas, flutuantes livres, submersas fixas, submersas livres epífitas e emergentes. Macrófitas aquáticas emergentes são plantas com raiz e com as principais superfícies fotossintéticas projetando-se acima da água permanentemente ou na maior parte do tempo (ODUM, 1959).

IRGANG & GASTAL (1996) em levantamento na planície Costeira do Rio Grande do Sul classificaram 4,23%, do total de 331 espécies de macrófitas aquáticas encontrados, como formas biológicas de macrófitas aquáticas emergentes. Nesta categoria incluíram *Scirpus californicus*, *Typha latifolia* e *Zizaniopsis bonariensis* considerando-as assim plantas aquáticas "strictu sensu", sem características anfíbias de adaptação a condições terrestres.

### 1.2.1. *Scirpus californicus* (C.A.Mey.) Steud.

Espécie higrófila e heliófila, ocorre na América desde o sul dos Estados Unidos até a patagônia, na Argentina (ROSSI & TUR, 1976). Ocupa solos pantanosos

e orlas de lagoas e rios (BARROS, 1960; IRGANG et al., 1984; CORDAZZO & SEELIGER, 1988).

#### 1.2.1.1. Aspectos taxonômicos

Da família Cyperaceae, ordem Cyperales e divisão Anthofhyta, conhecida vulgarmente por "Junco". Sinonímia (MISSOURI BOTANICAL GARDEN, 1996): *Elitrospermum californicum* C. A. Mey., *Malacochaete chilensis* Nees & Meyen ex Boeck., *Malacochaete riparia* Nees & Meyen, *Schoenoplectus californicus* (C. A. Mey.) Soják, *Schoenoplectus riparius* (Vahl) palla, *Scirpus decipiens* St. Hil. Ex Nees, *Scirpus rigidus* Boeck, *Scirpus riparius* var. *Tereticulmis* (Steud) C. B. Clarke, *Scirpus riparius* J. Presl. & C. Presl., *Scirpus tatora* Kunth.

A variedade de *Scirpus californicus* chamada *tereticulmis* (Steudel) reconhecida por BEETLE (1941), foi caracterizada como tal por ter hastes de seção circular. No entanto, de acordo com KOYAMA (1963), a presença de haste terete não define variedades mas ecotipos de habitats secos. BARROS (1960) comenta que a variedade *tereticulmis* somente ocorre na no sul do Chile e da Argentina, e nas Ilhas Malvinas.

#### 1.2.1.2. Aspectos morfológicos

Rizoma horizontal robusto, lenhoso e coberto de escamas. Dotada de colmos subteretes a triangulares, de lados convexos ou quase arredondados com até 4 m de altura; espiguetas de 5 a 12 mm de comprimento e aquênio lenticular de 2 mm de comprimento (BARROS, 1960; LOMBARDO, 1984; WATSON & DALLWITZ, 1994).



### 1.2.1.3. Aspectos fenológicos

Planta perene com crescimento diferenciado sazonalmente. No inverno e início da primavera é lento, resultando em quatro a cinco hastes, geralmente floríferas, aparecendo a inflorescência desde os 15 a 30 cm de altura. As hastes formadas a partir do final da primavera são vegetativas mas podem eventualmente formar inflorescências reduzidas, estéreis e também teratológicas. As inflorescências das hastes hibernais terminam o desenvolvimento no princípio da primavera (TUR & ROSSI, 1976).

A unidade vegetativa da planta parece ser de quatro hastes e dentre as quatro a segunda (salvo raras exceções) é a que se torna mais alta. Produzida a quarta haste, a primeira que se formou começa a senescer lentamente pelo ápice, ocorrendo a partir daí a brotação sucessiva (raramente simultânea) das gemas laterais (TUR & ROSSI, 1976).

No verão há intensa brotação destas gemas nas hastes floríferas em senescência. Ao início do outono, todas as hastes mostram sinais de dessecação, mas muito mais avançada nas floríferas do que nas vegetativas (TUR & ROSSI, 1976).

A densidade de hastes é muito variável, dependendo do tipo de solo, nível de água, época do ano e idade do estande (TUR & ROSSI, 1976).

### 1.2.2. *Typha subulata* Cresp & Per. Mor.

Ocorre na Argentina e Uruguai (CRESPO & PEREZ-MOREAU, 1967). Ocorre também no Sul do Brasil, em Porto Alegre (observação pessoal) e Rio Grande (comunicação pessoal de Bruno Irgang).

### 1.2.2.1. Aspectos taxonômicos

Da família Typhaceae, de nome vulgar taboa.

### 1.2.2.2. Aspectos morfológicos

Folhas de 1 a 2 m de altura que sobrepassam, igualam ou não alcançam a inflorescência. Baínhas paulatinamente continuadas nas lâminas até auriculadas. Aurículas simétricas ou não, mais marcadas nas folhas superiores. Lâmina de 45 a 120 cm de comprimento por 0,6 a 2 cm de largura. Inflorescência com uma ou mais brácteas foliáceas caducas. Espigas masculinas de 10 a 33 cm de comprimento por 1 a 2 cm de largura, suavemente cônicas e em geral unidas às femininas, às vezes separadas por uma pequena porção de ráquis. Flores masculinas com 1 a 5 estames, predominando 2 e excepcionalmente até 7. Pólen simples. Anteras de aspecto subulado, em geral de coloração castanho brilhante. Espigas femininas de cor castanho escuro com 10 a 26 cm de comprimento e 1,5 a 2,5 cm de largura (CRESPO & PEREZ-MOREAU, 1967).

### 1.2.2.3. Aspectos fenológicos e demográficos

Planta perene e rústica de desenvolvimento clonal. A reprodução vegetativa é o mais importante componente na colonização de banhados por *Typha spp.*. O rápido crescimento dos rizomas forma uma rede subterrânea complexa criando sérios problemas para o reconhecimento dos brotos pertencentes a cada clone (Fiaila, 1971, 1973, 1978 apud DJEBROUNI & HUON, 1988).

DJEBROUNI & HUON (1988) observaram o desenvolvimento dos clones de *T.latifolia* e *T.angustifolia* e concluíram que este é determinado por sua posição

topográfica na água. Durante seu desenvolvimento, os rizomas crescem em direção à zona com profundidade de água ótima. Os clones que crescem em água rasa, arranjam-se perpendicularmente à margem. Os que se encontram nas partes mais profundas, arranjam-se paralelos à mesma.

Segundo DJEBROUNI & HUON (1988) nas condições climáticas de Rennes (França), a emergência de brotos é um fenômeno contínuo durante todo o ano, ainda que três períodos de maior intensidade ocorram: início do outono; final do outono e início de primavera. Somente as gemas que passaram por um inverno produzem brotos férteis. Todos os brotos morrem no final do outono e o tamanho que atingem é determinado pela sua data de emergência.

Brotos férteis pertencentes ao mesmo clone, diferem em biomassa total, a qual depende mais de fatores ecológicos do que de biotipo. Densidade, altura e biomassa de brotos férteis e estéreis, estão ligadas à profundidade da água, sendo que para a mesma população, o número de brotos férteis varia de ano a ano. Parece que um dado clone produz brotos férteis de acordo com as reservas disponíveis em seu rizoma. Brotos estéreis permitem o acúmulo de reservas pelo clone, enquanto que a produção de brotos férteis requer uma quantidade grande de reservas (DJEBROUNI & HUON, 1988).

As espécies do gênero *Typha* são essencialmente plantas pioneiras com meios muito eficientes de dispersão vegetativa. Acredita-se que suas populações sejam formadas a partir de um único clone. Alguns experimentos, no entanto,

demonstraram que as populações são compostas por diversos indivíduos geneticamente distintos (KRATTINGER, 1983).

Um único diásporo em um novo habitat pode rapidamente formar um grande clone. A reprodução sexual inicia a partir do segundo ano posterior ao estabelecimento da plântula. Através de autofertilização novos recombinantes poderão ser lançados. Mesmo sem o estabelecimento de imigrantes de populações distantes, novos genótipos serão lançados a partir do clone estabelecido. Tão logo os brotos tenham se entrelaçado inicia uma competição intensa. Variabilidade genética foi observada e a chance que diferentes genótipos tenham diferentes valores seletivos é grande. Em uma população examinada, as seguintes situações foram encontradas: relativamente poucos genótipos, mas indivíduos grandes (isto é, com muitos brotos); muitos genótipos, mas plantas relativamente pequenas (isto é, poucos brotos); poucos genótipos e plantas pequenas. Foi observado que ambientes relativamente novos, abrigam muitos genótipos. Isto ocorre, ao menos em parte, porque há uma facilidade de estabelecimento para as plântulas em um local onde a competição é pequena. Em habitats antigos a competição entre os genótipos é aguda e provavelmente leva à supressão dos menos adaptados. A estrutura populacional é, então, um conjunto de poucos genótipos, mas com indivíduos de grande porte e vasta capacidade de dispersão. À medida que a hidrosérie avança outras espécies que surgem mais tarde na sucessão começam a suprimir as espécies do gênero *Typha*. Isto conduz à situação de poucos genótipos, cada qual destes ocupando uma área pequena. O tamanho de qualquer genótipo, portanto, não indica necessariamente

sua idade, mas seu desempenho frente aos fatores ambientais. Indivíduos grandes parecem ser melhor adaptados a uma situação de início de sucessão, enquanto indivíduos pequenos podem representar fases degenerativas ou o começo de uma fase pioneira (KRATTINGER, 1983).

### **1.2.3. *Zizaniopsis bonariensis* (Bal. & Poitr.) Speg.**

Ocorre no sul da América do Sul (Brasil, Uruguai e Argentina). ARECHEVALETA (1894) cita a ocorrência na costa do Rio da prata, nos banhados de Carrasco e na Barra de Santa Lucía. LOMBARDO (1984), no entanto comenta que esta espécie está desaparecendo da flora dos banhados do sul do Uruguai. No Rio grande do Sul encontra-se no Banhado do Taim e em banhados do Canal de São Gonçalo (BRASIL, 1972; IRGANG et al. 1984).

#### **1.2.3.1. Aspectos taxonômicos**

Da família poaceae, da sub família Bambusoidea; da super tribo Oryzodae e da tribo Oryzeae, de nome vulgar palha ou espadana.

#### **1.2.3.2. Aspectos morfológicos**

Planta perene, robusta; rizomatosa e pluricespitosa. Colmos de 1,0 a 3,5 m de altura, herbáceos, não ramificados. Folhas não agregadas na base, com lâminas foliares lineares; largas, de 10 a 30 mm de largura (e até 1,2 m de comprimento); achatadas; sem cruzamento de nervuras.

### **1.3. Fatores que Influenciam o Desenvolvimento de Macrófitas Aquáticas Emergentes**

#### **1.3.1. Hidroperíodo**

O hidroperíodo como resultante de entradas e saídas hídricas em um ecossistema, é considerado como distintivo indicando identidade hidrológica. (MITSCH & GOSELINK, 1993).

O hidroperíodo subentende os fatores periodicidade de ocorrência, volume e duração de inundações, assim como variações destes ao longo das estações do ano e ao longo dos anos (MITSCH & GOSELINK, 1993; ALLEN et al., 1989). Sendo um fator determinante, aleatório e dinâmico é ampla a diversidade que gera de respostas no substrato e na vegetação.

As correlações que existem entre as respostas destes e as diferentes combinações dos fatores que compõem o regime hídrico, dado por sucessão de gradientes físicos, são portanto interessantes do ponto de vista do entendimento do ecossistema. Estas correlações são ferramentas úteis na predictibilidade de respostas de ecossistemas como funções de controle ou de interferência em regimes hídricos naturais ou determinados.

#### **1.3.2. Substrato**

O regime hídrico é a causa e fator mais imediato da existência e das características de um substrato de terras úmidas, uma vez que estas são as resultantes de condições de encharcamentos periódicos ou permanentes. Em

ecossistemas naturais a ocorrência de solos úmidos não é restrita geograficamente por climas específicos, topografia, material original, fatores bióticos e temporais. A única exigência é que a combinação de processos hidrológicos e pedogênicos possibilitem a saturação com água, suficiente biomassa para a atividade microbiológica e suficiente duração para possibilitar o processo de redução WILDING & REHAGE (1984).

KADLEC & KNIGHT (1996) consideram que, por definição, um solo úmido pode ser formado a partir de solos de terras altas e bem drenadas ao se construir um banhado onde é propiciada a condição de anaerobiose por inundação continuada. PETERS & CONRAD (1996) observaram o processo de redução seqüencial em quatro tipos de solos de terras altas, originalmente oxidados, aos quais foi dada a condição de submergência e posterior incubação em condições anóxicas. Neste estudo, constataram que as bactérias de atividade anaeróbica, responsáveis por redução de  $\text{NO}_3^-$ ,  $\text{Mn}^{4+}$ ,  $\text{Fe}^{3+}$ ,  $\text{SO}_4^{2-}$  e  $\text{CO}_2$ , tornaram-se ativas tão logo os solos foram incubados. Concluíram portanto que pelo menos um pequeno número das bactérias envolvidas neste processo de redução foram capazes de sobreviver em solos óxidos.

A diferença química fundamental entre um solo submerso e um solo drenado é o estado de redução. Um solo reduzido tem presente em geral as partes reduzidas  $\text{NH}_4^+$ ,  $\text{H}_2\text{S}$ ,  $\text{Mn}^{2+}$ ,  $\text{Fe}^{2+}$  e  $\text{CH}_4$  de suas partes correspondentes oxidadas  $\text{NO}_3^-$ ,  $\text{SO}_4^{2-}$ ,  $\text{Mn}^{4+}$ ,  $\text{Fe}^{3+}$  e  $\text{CO}_2$  respectivamente (PONNAMPERUMA, 1972).

Os requisitos para a redução de um solo são que este tenha ausência de oxigênio na maior parte do seu perfil, presença de matéria orgânica decomponível e atividade bacteriana anaeróbica (PONNAMPERUMA, 1972). HOWELER & BOULDIN (1971) consideraram a importância dos redutores químicos que podem

ser quase tão grandes sumidouros de  $O_2$  como a respiração microbiana, dependendo do tipo de solo.

Quando um solo é submergido atinge anoxia em um período que pode variar de poucas horas a alguns dias. A redução seqüencial dos diferentes aceptores de elétrons, nos solos, depende da eficiência relativa dos diferentes microorganismos que competem por doadores de elétrons e acontece de acordo com o potencial de oxi-redução dos aceptores de elétrons (Ponnamperuma, 1972; Lovley, 1987; Lovley & Goodwin, 1988 apud PETERS & CONRAD, 1996).

Substratos de diferentes composições atingem valores similares de Potencial de Oxidação e Redução em períodos diferentes, depois de inundados, dependendo da natureza da composição de cada um, sendo o teor de matéria orgânica determinante. Um solo com menos de 1,5% de matéria orgânica mantém Potencial de Oxidação e Redução positivo mesmo seis meses depois de submerso (Ponnanperuma & Castro, 1964; Ponnanperuma; 1965 apud PONNAMPERUMA, 1972).

Oxigênio e Nitrato retardam a redução somente por poucos dias depois da inundação, pois normalmente estão presentes em pequenas quantidades. Os sistemas Ferro e Manganês, por estarem presentes em maior quantidades, são mais efetivos para tamponar o Potencial de Oxidação e Redução do solo em uma faixa de +100 mV a +300 mV (PATRICK & MAHAPRATA, 1968). Compostos de Manganês seriam os mais efetivos para retardar o decaimento do Potencial de Oxidação e Redução. No entanto, o sistema  $Fe(OH)_3-Fe^{2+}$ , dada a maior concentração de Ferro no solo, pode ser o mais importante. PONNAMPERUMA (1972) notou que solos altos em Fe (III) mostraram queda de Eh na faixa de -50 mV a -200 mV.



Os solos reduzidos conservam uma delgada camada, na interface solo-água, em condições oxidadas. Isto ocorre devido à baixa taxa de difusão de Oxigênio através do solo inundado. PEARSALL & MORTIMER (1939) estudaram, pioneiramente, as camadas distintas de oxidação relacionadas à profundidade de penetração do Oxigênio no solo.

A espessura desta camada depende do balanço entre a taxa de difusão do Oxigênio e a taxa de consumo no solo. Em banhados de cultivo de arroz e em lagos rasos a concentração de Oxigênio na camada de água acima do solo permanece relativamente alta devido à baixa concentração de organismos consumidores de Oxigênio, à produção fotossintética de Oxigênio por algas, à ação do vento e às correntes convectivas (HOWELER & BOULDIN, 1971). A espessura varia entre frações de milímetros, em solos com alta atividade biológica, 1cm ou 2 cm em solos de baixa atividade (HOWELER & BOULDIN, 1971; PETERS & CONRAD 1996) ou até vários centímetros (PATRICK & MAHAPRATA, 1968).

Mesmo sendo delgada esta camada pode ter vários níveis de potencial redox, cada um representando uma transformação redox distinta (BARTLETT & JAMES, 1993). PATRICK & DELAUNE (1972) observaram que a aparente espessura da camada oxidada era diferente se avaliada pela distribuições isoladas dos vários componentes do seu perfil. O íon  $\text{SO}_4^{2-}$  representou a camada mais espessa,  $\text{Mn}^{4+}$  a mais delgada e  $\text{Fe}^{3+}$  a intermediária.

O acúmulo de  $\text{Fe}^{3+}$  na zona oxidada, próxima à interface água-solo, pode implicar na imobilização de Fósforo por Óxidos de Ferro recém precipitados. Assim, a zona oxidada pode servir como um sumidouro de Fósforo pelo tempo em que permaneça oxidada e, nesta, o Fósforo terá muito pouca atividade biológica.

Existem duas fontes de Fósforo que podem se deslocar para a zona oxidada. Uma é a água que cobre o sistema onde o Fósforo inorgânico pode ter um papel importante na regulação da atividade biológica. A segunda é o solo submerso reduzido. A porção reduzida do solo provavelmente terá um pH tão alto que os fosfatos de Alumínio e Ferro serão instáveis. Por isto, a concentração de Fósforo na zona reduzida é alta o suficiente para que gradientes de difusão apreciáveis formam-se em direção à zona oxidada (HOWELER & BOULDIN, 1971).

O solo reduzido age como um sumidouro de  $\text{NO}_3\text{-N}$ , uma vez que o  $\text{NO}_3$  ao atingir a zona reduzida, será rapidamente reduzido a  $\text{N}_2$  o qual poderá retornar à atmosfera (HOWELER & BOULDIN, 1971).

SINICROPE et al. (1992) em experimento com quatro níveis de hidroperíodo observaram que o substrato com drenagens diárias teve maior capacidade de remoção e retenção de metais de um afluente sintético do que no tratamento continuamente inundado. Concluíram que a retenção de metais em banhados é amplamente devida ao hidroperíodo sendo que esta é mais provável de acontecer em condições oxidadas, quando o potencial redox é maior que 120 mV, pela formação de oxi-hidróxidos de Ferro ou em condições reduzidas, quando este é menor do que -100 mV, pela complexação com compostos de Enxofre.

### **1.3.3. Oxigenação das Raízes e Rizosfera**

Considera-se genericamente que as plantas que enraízam em substratos anaeróbios obtém Oxigênio para rizomas e raízes através de suas folhas e hastes que

captam-no na atmosfera e transportam-no pelo aerênquima até suas partes subterrâneas (BRIX, 1993; KADLEC & KNIGHT, 1996).

O conhecimento dos mecanismos de transporte interno de gases em macrófitas aquáticas tem evoluído (Tab.1.1). Nos primeiros estudos identificou-se, para algumas espécies o processo de difusão molecular passiva e mais recentemente têm-se constatado, para diversas espécies os processos convectivos de circulação de gases decorrentes de pressurização térmica e pressurização por vapor d'água. A capacidade de transporte de gases dada por estes mecanismos tem variação intra e inter específica (tab.1.2)(BRIX et al. 1992).

Tabela 1.1. Modelos de transporte de gases em macrófitas aquáticas

Espécies Estudadas	Mecanismo identificado	Autores	Ano
<i>Menyanthes trifoliata</i>	DP	COULT & VALLANCE	1957
<i>Vicia faba</i>	DP	EVANS & EBERT	1960
<i>Oriza sativa</i> e <i>Hordeum spp.</i>	DP	BARBER et al.	1962
<i>Spartina alterniflora</i>	DP	TEAL & KANWISHER	1966
	DP	ARMSTRONG	1979
Waterlily	FCP	DACEY	1981
<i>Lobelia dortmanna</i>	DP	SAND-JENSEN & PRAHL	1982
<i>Egeria densa</i>	FCP	SORREL & DROGOOLE	1987
<i>Nynphoides peltata</i>	FCP	GROSSE & MEVY-SHÚTZ	1987
	FCP	MOORHEAD & REDDY	1988
<i>Phragmites australis</i> e <i>Typha latifolia</i>	FCP	BRIX & SCHIERUP	1990
<i>Phragmites australis</i>	FCP	ARMSTRONG & ARMSTRONG	1990
<i>Phragmites</i>	FCP	ARMSTRONG et al.	1991
	FCP	GROSSE et al.	1991
<i>Spartina alterniflora</i>	FCP	WANG & MORRIS	1991
	FCP	BRIX et al.	1992
<i>Typha latifolia</i> e <i>Typha angustifolia</i>	FCP	BENDIX et al.	1994
<i>Typha latifolia</i> e <i>Typha angustifolia</i>	FCP	TORNBJERG et al.	1994

DP = Difusão passiva; FCP = Fluxo Convectivo Pressurizado.

(Fonte: Brix, 1993).

STENGEL (1993) atribuiu a maior capacidade de *T.latifolia* liberar O<sub>2</sub> para a água que passava por suas raízes, do que *Phragmites australis* e *Iris pseudocarpus* à sua

maior capacidade de fluxo convectivo pressurizado. A liberação de O<sub>2</sub> das raízes de macrófitas aquáticas é bastante documentada sendo a maioria dos estudos realizada usando-se microeletrodos de Oxigênio para medir perdas radiais de O<sub>2</sub> em soluções depletadas deste. As taxas de liberação de O<sub>2</sub> obtidas por esta técnica variam de menos do que 10 até 160 ng de O<sub>2</sub> por cm<sup>2</sup> de superfície de raiz por minuto, dependendo das espécies (BRIX, 1993). Em condições de metodologias diferentes diversos autores obtiveram resultados também diferentes quanto ao fluxo de O<sub>2</sub> das raízes para a rizosfera (Tab. 1.3).

Tabela 1.2. Taxas de fluxo convectivo potenciais

Espécies estudadas	n (número de amostras)	Taxa de Fluxo (cm <sup>3</sup> /min/Haste ou Folha)
<i>Baumea articulata</i>	16	0.23 (0.06)
<i>Bolboschoenus medianus</i>	15	<0.01
<i>Cyperus eragrostis</i>	8	0.02 (0.01)
<i>Cyperus involucratus</i>	11	0.33 (0.09)
<i>Eleocharis sphacelata</i>	10	0.85 (0.02)
<i>Schoenoplectus validus</i>	9	0.29 (0.05)
<i>Typha domingensis</i> →	6	3.41 (0.36)
<i>Typha orientalis</i> →	8	4.44 (0.26)
<i>Arundo donax</i>	6	<0.01
<i>Phragmites australis</i>	12	5.29 (0.40)
<i>Juncus ingens</i>	11	1.17 (0.14)
<i>Canna sp.</i>	5	0.06 (0.01)
<i>Ludwigia peploides</i>	5	<0.01
<i>Myriophyllum papillosum</i>	6	0.04 (0.01)

Desvios padrões entre parênteses

(Fonte: Brix, 1992)

Tabela 1.3. Fluxo de O<sub>2</sub> das raízes para a rizosfera

Plantas estudadas	Fluxo de O <sub>2</sub> (g/ m <sup>2</sup> /dia)	Referência
<i>Phragmites</i>	4.3	LAWSON(1985)
	0.02	BRIX (1990)
	1 a 2	GRIES, KAPPEN & LOSCH (1990)
	5 a 12	ARMSTRONG, ARMSTRONG & BECKETT (1990)
Macrófitas submersas	0.5 a 5.2	KEMP & MURRAY (1982)
		CAFFREY & KEMP (1991)
Macrófitas flutuantes livres	2.4 a 9.6	SAND-JENSEN, PRAHL & STOKHOLM (1982)
		MOORHEAD & REDDY (1991)

Fonte: Brix, 1993

### 1.3.4. Metabolismo Anaeróbio

Na interrupção do processo de transporte de Oxigênio, a concentração deste, nos rizomas e raízes, cai drasticamente, contudo os rizomas das espécies adaptadas à anoxia podem suportar esta situação por períodos variáveis. A energia nesta condição é obtida principalmente por fermentação alcoólica (STUDER & BRAENDLE, 1987).

A disponibilidade de compostos fermentáveis como carboidratos, armazenados nos rizomas, é determinante na extensão do período que o rizoma pode suportar em condições anóxicas. *Typha latifolia* quando com pouca reserva de carboidratos suporta por menos tempo a anoxia do que quando com bastante reserva (BRAENDLE & CRAWFORD, 1987).

BARCLAY & CRAWFORD (1983) observaram os efeitos da anoxia no conteúdo de carboidratos dos órgãos de reserva (rizoma) em relação à sobrevivência destes e concluíram que se a ausência de Carbono é a causa da morte de tecidos sob anoxia, a presença deste não assegura a sobrevivência. Os metabólitos produzidos anaerobicamente na glicólise como o etanol e o CO<sub>2</sub> podem provocar injúria na planta se esta não puder eliminá-los convenientemente. A maior capacidade de resistir à anoxia está associada então, também, à maior capacidade de eliminação destes metabólitos nas diferentes espécies (CRAWFORD et al., 1987).

Fatores essenciais para a sobrevivência prolongada em anaerobiose parecem ser a provisão e conservação de suprimento adequado de carboidratos no rizoma anóxico. Espécies que possuem baixas reservas de carboidrato ou rápido consumo destas sob anoxia são normalmente de vida curta na ausência de Oxigênio, uma vez que o metabolismo anaeróbio é caro em termos de consumo de carboidratos se comparado com respiração aeróbia. Desta forma é esperado que aquelas espécies

que têm seus órgãos subterrâneos em condições anaeróbias também tenham extensivas reservas de carboidratos. Estas reservas mostram flutuação considerável ao longo do ano com valores máximos no outono e mínimos no início do verão (CRAWFORD et al., 1989).

A capacidade de sobrevivência prolongada dos rizomas em condições de anoxia controlada pode ser comprovada, em algumas espécies, excluindo-se a interferência de outros fatores. BARCLAY & CRAWFORD (1982) estudaram a sobrevivência de rizomas sob anoxia quando nenhum suprimento de O<sub>2</sub> era dado por partes aéreas ou outra forma. *Schoenoplectus lacustris* (L) palla, *Schoenoplectus tabernaemontani* (C.C. Gmel) palla, *S.maritimus* L., *T.angustifolia* L. e *T.latifolia* L. sobreviveram ao tratamento de incubação por longos períodos em ambiente anaeróbio e mantiveram alongamento de hastes e folhas nestas condições. A duração de incubação anaeróbia que pode ser tolerada em rizomas isolados sem perda de poder regenerativo é variável (Tab.1.4).

Tabela 1.4. Tolerância de rizomas à incubação anaeróbia dada pela capacidade de manter o poder regenerativo

Espécie	Duração da anoxia (dias)	alongamento de brotos
<i>Carex rostratus</i>	4	nenhum
<i>Juncus effusus</i>	4 - 7	nenhum
<i>J. conglomeratus</i>	4 - 7	nenhum
<i>Glisceria maxima</i>	7 - 21	ocasional
<i>Ranunculus lingua</i>	7 - 9	nenhum
<i>R. repens</i>	7 - 9	nenhum
<i>Mentha aromatica</i>	4	nenhum
<i>Eleocharis palustris</i>	7 - 12	nenhum
<i>Filipendula ulmaria</i>	7 - 14	nenhum
<i>Cyperus papyrus</i>	7 - 14	nenhum
<i>C. alternifolius</i>	7 - 14	nenhum
<i>Spartina anglica</i>	> 28	nenhum
<i>Iris pseudacorus</i>	> 28	nenhum
<i>Phragmites australis</i>	> 28	nenhum
<i>Typha latifolia</i>	> 28	freqüente
<i>T. angustifolia</i>	> 28	freqüente
<i>Schoenoplectus pungens</i>	> 28	freqüente
<i>Scirpus maritimus</i>	> 90	freqüente
<i>S. tabernaemontani</i>	> 90	freqüente
<i>Schoenoplectus lacustris</i>	> 90	freqüente

(Fonte: Barclay & Crawford, 1982 apud Braendle & Crawford (1987).

### 1.3.5 Fotomorfogênese

Estudo sobre o alongamento como resposta fotomorfogênica das espécies *Potamogeton richardsoni* e *Hippuris vulgaris* (SPENCE et al., 1987) sugere que plantas submersas identificam profundidade através de processos dependentes da taxa de fluxo de fótons, tais como, taxa de ciclagem de fitocromo e absorção da luz azul pelo criptocromo. O fotoequilíbrio (proporção de fitocromos que distinguem o vermelho distante em relação à soma destes com fitocromos que distinguem a radiação vermelha) pode ser um indicador da proximidade da superfície da água e parece importante na indução de folhas aéreas na brotação de *Hippuris vulgaris* e no controle da formação de turões em *Potamogeton crispus*.

### 1.3.6. Gás Etileno

Uma função interna identificada nos processos de acomodação à submergência nas plantas aquáticas é a função do gás Etileno na resposta fenotípica de alongamentos plásticos (MÉTRAUX & KENDE, 1983; RIDGE, 1987; STUDER & BRAENDLE, 1987). Os estudos com Etileno mostraram que sua concentração aumentada nos tecidos de várias espécies está associada a alterações morfológicas tais como incremento nos comprimentos de folhas, caules, pecíolos e hastes florais, assim como na formação de aerênquima. Sua influência se dá no aumento das dimensões das células, associado a outros reguladores endógenos como as auxinas e giberelinas.

### 1.3.7. Fotossíntese em Submergência - Captação do CO<sub>2</sub> do Substrato

A capacidade de acomodação a profundidades crescentes de submergência é variável entre as espécies e entre diferentes estágios do ciclo de vida de uma espécie sendo que em geral plântulas muito jovens de macrófitas (desenvolvidas a partir de sementes) não toleram submergência (RIDGE, 1987). No entanto, algumas espécies são mais tolerantes. WEISNER et al. (1993) testaram a tolerância de plântulas (a partir de sementes) de *Scirpus lacustris* à submergência e constataram a emergência de brotos aéreos, à profundidade de 20 cm, depois de 3 meses, sendo que nas mesmas condições *Phragmites australis* não apresentou crescimento.

SINGER et al. (1994) investigaram a contribuição que poderia ter o CO<sub>2</sub> presente no aerênquima, oriundo do sedimento, na fotossíntese em *Scirpus lacustris* e *Cyperus papyrus* e concluíram que este CO<sub>2</sub> não contribuía mais do que 0,25% para a fotossíntese nos colmos emergentes, mas que parecia ser a única fonte de C inorgânico usada para a fotossíntese de colmos jovens submersos. A condição de tolerância à submergência temporária do broto foi estudada em *Cyperus papyrus* e *Scirpus lacustris* como função da capacidade de realizar a fotossíntese com CO<sub>2</sub> oriundo do sedimento. SINGER et al. (1994) sugerem que o aerênquima em adição a outras funções, é importante para prover este CO<sub>2</sub> oriundo do sedimento para a fotossíntese em brotos ou colmos crescendo submersos antes que alcançassem a superfície d'água. Taxas fotossintéticas em colmos verdes submersos de *Cyperus papyrus* e *Scirpus lacustris* foram aproximadamente 10% e 2% daqueles medidos para colmos emergentes. Embora estas provavelmente não signifiquem altas taxas de crescimento, é possível que a troca de gases fotossintéticos, sendo positiva, contribua para manter estes colmos vivos até que condições mais favoráveis ocorram. É também possível que tais partes jovens enquanto submersas recebam fotossintetatos



das partes mais velhas emersas ou dos rizomas, mas quando estas partes emersas são destruídas este suprimento é minimizado. Nestas condições a fotossíntese baseada em CO<sub>2</sub> interno poderia parcialmente nutrir estes brotos até alcançarem o meio aéreo acima da superfície d'água.

#### **1. 4. Interação de Vegetação e Hidroperíodo**

Em relação às respostas de vegetação ao regime hídrico genericamente é dito que as macrófitas aquáticas possuem extrema plasticidade (WETZEL, 1975; MARGALEF, 1983) a qual pode ser fisiológica, morfológica e fenológica. A ocorrência de tais respostas plásticas, consideradas com estratégias ecológicas, deve variar previsivelmente com gradientes ambientais (Grime, 1979; Southwood, 1988 apud SHIPLEY et al., 1989).

As espécies biológicas possuem estratégias e portanto potencialidades diferenciadas, quanto ao estabelecimento, crescimento, reprodução, ou apenas sobrevivência em condições variáveis. Assim, segundo as perspectivas das comunidades de espécies que são consideradas, o mesmo hidroperíodo pode ser crítico ou não. Além de adaptarem-se a este hidroperíodo, as diferentes espécies devem ainda competir pela área dentro do gradiente a que melhor se adaptariam (GRACE, 1987; GRACE, 1989; PIDWIRNY, 1989).

O hidroperíodo desta forma, além de influenciar as possibilidades plásticas ou fenotípicas de uma dada espécie, é considerado também como fator selecionador de espécies afetando diretamente a sua distribuição espacial e temporal (DJEBROUNI & HUON, 1988; DAY et al., 1988; WEISNER, 1991; SQUIRES & VAN

DER VALK, 1992; MITSCH & GOSSELINK, 1993; COOPS et al., 1994; WALKER et al., 1994; VAN DER BRINK et al., 1995).

#### 1.4.1. Importância do Nível d'Água nas Variações Fenotípicas

Diversos estudos comprovaram variações fenotípicas em espécies de macrófitas aquáticas emergentes devido às alterações nos níveis d'água resultantes de hidroperíodos.

Os parâmetros observados para mostrar estas variações de macrófitas aquáticas emergentes foram a densidade de caules, altura da planta, biomassa e proporção de aerênquima para *S.americanus*, em Delaware (SELISKAR, 1990); altura máxima das plantas, altura acumulada dos brotos, densidade de brotos e biomassa acima e abaixo da superfície do solo, para *T.latifolia* e *T.domingensis*, em Arkansas (GRACE, 1989); altura média dos brotos e biomassa de brotos para *T.glauca*, em Manitoba (WATERS & SHAY, 1992); altura dos brotos, altura acumulada dos brotos, densidade de brotos e biomassa acima e abaixo da superfície do solo, para *Carex atherodes*, *Scolochloa festucacea*, *Phragmites australis*, *S.lacustris* spp. *glaucus*, *S.lacustris* spp. *validus* e *S.maritimus*, em Manitoba (SQUIRES & VAN DER VALK, 1992); densidade de brotos, massa de brotos e biomassa, para *T.glauca*, em Manitoba (WATERS & SHAY, 1990); biomassa abaixo e acima da superfície do solo, densidade e altura de brotos, de caules e de folhas para *Baumea arthropphylla* e *Triglochin procerum*, Austrália do Sul (REA & GANF, 1994); emergência de brotos, crescimento

de folhas novas, florescimento e produção de sementes, biomassa, densidade de brotos e de inflorescência para *Baumea articulata* e *T.orientalis*, na Austrália Ocidental (FROEND & McCOMB, 1994).

Os efeitos da profundidade da lâmina de água sobre *T.latifolia* e *T.domingensis* foram avaliados por GRACE (1989). À medida que aumentava a profundidade da água houve um aumento no porte das plantas de ambas as espécies. Entretanto, *T.latifolia*, a partir de profundidade superior a 95 cm de lâmina d'água, apresentou má adaptação, ocorrendo mortalidade. A espécie *T.domingensis* confirmou sua maior tolerância à maior lâmina d'água, crescendo bem em todas as profundidades avaliadas, até 100 cm.

WATERS & SHAY (1990) estudaram a campo, a resposta morfométrica da espécie híbrida *T.glauca*. Esta espécie apresenta-se como dominante em vastas áreas com profundidades variando entre 25 e 100 cm de lâmina d'água. Atribuíram isto à sua capacidade de variar o tamanho da brotação, o que pode ter um papel importante na adaptação a amplos gradientes. *T.glauca*, demonstrou grande plasticidade quanto aos seus parâmetros de crescimento em relação a um gradiente de profundidade de 0 a 100 cm. As maiores densidades de planta foram obtidas nas medidas extremas tomadas a 25 e a 100 cm. A biomassa não variou entre 25 e 65 cm de profundidade, decaindo aos 85 cm e tendo um pico máximo à profundidade de 100 cm (WATERS & SHAY, 1992).

Estudando tolerâncias às profundidades de água de diversas espécies de macrófitas dominantes, SQUIRES & VAN DER VALK (1992) puderam concluir que as originárias das partes mais altas de terras alagadas como *Carex atherodes*, *Scolochloa festucacea* e *Phragmites australis* não conseguiram adequar seu comprimento de brotos

a fim de manterem frações de biomassa acima do nível d'água suficientes para sua manutenção, quando em profundidade de água de 20 cm. Já as espécies das partes mais baixas das terras alagadas, como por exemplo *T.glauca* e *S.lacustris* spp *glaucus*, conseguiram fazê-lo em águas de até 70 cm de profundidade.

Para *S.americanus*, SELISKAR (1990) obteve evidências que diferenças em tamanho são devidas em maior grau a estímulos ambientais, dentre os quais a umidade do solo, do que a fatores genéticos. Nesta espécie, aparentemente ao contrário do que se observa para outras, o solo alagado leva a uma menor altura das plantas.

BROOME et al. (1995) investigaram o efeito de pequena diferença de níveis de inundação sobre *S.olneyi* (*S. americanus*), variando o nível desde 10 cm abaixo do nível do solo até 30 cm acima deste, não encontrando diferenças significativas no comportamento das plantas dentro destes níveis.

#### **1.4.2. Nível d'Água no Estabelecimento e Sobrevivência de Vegetação**

Estudando amplitudes maiores e por longos períodos, VAN DER VALK (1994) obteve dados de respostas de cinco plantas aquáticas emergentes ao aumento da profundidade da água a 1 m por dois anos. *Carex atherodes* e *Scolochloa festucacea* foram completamente eliminadas e *S.lacustris* quase foi eliminado. *T.glauca* e *Phragmites australis*, no segundo ano ainda recobriam 40% e 25% da área, respectivamente.

O nível d'água em relação à altura da planta pode ser determinante. As plantas aquáticas emergentes em condições de substrato anóxico são adaptadas para sobrevivência transportando Oxigênio da atmosfera, coletado por suas partes aéreas,

até suas partes subterrâneas. Alguns experimentos comprovaram como pode ser crítica a sobrevivência em algumas situações tal como o estabelecimento inicial, em banhados construídos ou naturais, por plântulas ou segmentos de partes vegetativas, quando a planta é impedida de realizar este transporte.

Segundo ALLEN et al. (1989), o nível d'água é considerado o aspecto mais crítico para a sobrevivência durante o primeiro ano após o plantio. Espécies emergentes de banhado, nesta perspectiva, deveriam ser cultivadas em substrato úmido mas não inundado para crescerem e gerarem brotos com folhas que possam estar acima do nível de inundação. Citam que, genericamente, para maior sobrevivência e crescimento durante a primeira estação, o substrato para mudas de 2 a 5 cm de altura de parte aérea deveria estar somente saturado, não inundado, e conforme as plantas crescessem o nível de água poderia ser elevado proporcionalmente.

BEDISH (1967) realizou experimento com o híbrido *T.glauca* em estufa, onde metade dos rizomas transplantados para a condição de 15,24 cm de nível d'água (em submergência) não sobreviveram e o restante teve um crescimento inicial lento. A campo, o crescimento máximo e a reprodução vegetativa ocorreram na área com inundação de 2,54 a 5,08 cm (1" a 2") de água, onde pelo menos parte da planta estava sempre acima da água. O fracasso no crescimento de metade dos rizomas plantados sob a água indica que a completa submergência dos propágulos plantados pode reduzir o sucesso de *Typha spp.* introduzidas artificialmente. Isto provavelmente acontece porque o Oxigênio não está disponível para a respiração destas mudas. Em ambientes naturais os novos brotos podem se desenvolver e emergir pois estão recebendo Oxigênio das plantas originais. Este princípio tem sido

demonstrado no manejo de banhados, onde populações de *Typha spp.* são eliminadas por cortes sucessivos da parte aérea (abaixo do nível d'água).

Kadlec & Wentz (1974) apud ALLEN et al. (1989), citam que *S.validus* é comumente cultivado com sucesso a partir de segmentos de rizoma mas que o melhor estabelecimento é o obtido quando as mudas possuem porções de parte aérea com 20 a 25 cm, pois as plantas poderiam assim obter suficiente Oxigênio do ar durante inundações.

Para plantas já estabelecidas de *T.latifolia* e *T.angustifolia*, com tratamentos de cortes acima e abaixo do nível d'água, SALE & WETZEL (1983) constataram a relação parte aérea e oxigenação dos rizomas. Neste trabalho foi observado a função das folhas verdes como meio de transporte sendo os estômatos os canais de entrada. No entanto, foi considerado que tecidos aéreos, mesmo estando mortos, possam, quando não submersos, de alguma forma fornecer O<sub>2</sub> para as partes subterrâneas. Tal aspecto foi observado por BRIX (1993) que ao trabalhar com *Phragmites* constatou a importância dos colmos mortos no transporte de gases.

SALE & WETZEL (1983) obtiveram medidas de concentração de O<sub>2</sub> dentro do aerênquima do rizoma mostrando que o Oxigênio poderia difundir-se muito rapidamente para as partes da planta crescendo em ambiente anóxico, se houvesse uma pequena quantidade de folhas ou hastes cortadas crescendo acima do nível d'água. Observaram que nos cortes abaixo do nível d'água quase todo o Oxigênio no aerênquima submerso foi consumido em poucas horas, promovendo respiração anaeróbia, e conseqüente produção de etanol, até que a planta pudesse emergir um broto. A biomassa abaixo da água decaiu rapidamente nestas condições e as plantas

tiveram habilidade regenerativa muito menor do que as plantas cortadas acima do nível d'água, onde o O<sub>2</sub> continuou a alcançar rizomas e raízes. A campo, três cortes durante a estação de crescimento foram suficientes para matar quase toda a biomassa abaixo do nível d'água. Cortes similares acima da superfície d'água reduziram a biomassa total comparada com as plantas mantidas intactas, mas a maioria da biomassa abaixo do nível continuou com potencial para se regenerar.

SALE & WETZEL (1983) concluíram que *T.latifolia* e *T.angustifolia* parecem ser mal adaptadas para suportarem a interrupção de fornecimento de O<sub>2</sub> com metabolismo anaeróbio e que a adaptação destas espécies a substratos anóxicos se deve principalmente ao fornecimento de O<sub>2</sub> para rizomas e raízes provindo das folhas.

CHAMBERS & McCOMB (1994) observaram que o nível d'água mantido na superfície do sedimento foi mais satisfatório para o estabelecimento de mudas a partir de rizomas do que outros níveis acima e abaixo deste para as espécies *Baumea articulata*, *Baumea juncea* e *Lepdosperma longitudinale*.

### **1.5. Interações do Nível d'Água com Outros Fatores Ambientais nas Respostas de Macrófitas Aquáticas**

Em geral, consideram-se como importantes as interações do fator nível d'água com outros fatores ambientais tais como salinidade (LIEFFERS, 1984), resíduo orgânico, fertilidade e exposição a ondas (DAY et al., 1988), química do sedimento (GRACE, 1988), nutrientes (NEILL, 1989b; AUCLAIR et al. 1976), exposição a ondas (COOPS et al., 1994) e no substrato (VAN DER BRINK et al., 1995) entre outros.

Estas interações podem ser decorrentes do fato que os mecanismos fisiológicos de respostas adaptativas às alterações de nível d'água são estimulados por, ou dependentes de, vários fatores ambientais ou de combinações deles, tais como luz, temperatura, concentração de O<sub>2</sub>, CO<sub>2</sub> além da disponibilidade de elementos nutritivos na coluna d'água e substrato, os quais variam com a profundidade da água (AUCLAIR et al., 1976; SPENCE et al., 1987; GRACE, 1988; NEILL, 1990a).

### **1.5.1. Disponibilidade de Nutrientes**

AUCLAIR et al. (1976) observaram que a profundidade da água e concentração de Fósforo no solo correlacionaram-se negativamente com a produtividade. Máximos de ocorrência de cátions (Na, Ca, Mg e K) e ânions (N, P e H) no solo coincidiram com máximos de produção e retenção de resíduos vegetais e com máximos de densidade de brotos e de biomassa, respectivamente. Segundo estes autores os mecanismos básicos que possivelmente graduaram a disponibilidade de nutrientes ao longo do gradiente de profundidade foram biológicos, físicos e químicos, atuando respectivamente, na produção, retenção e degradação da matéria orgânica. Os autores sugeriram que houve, possivelmente, incorporação de nutrientes à biomassa em menores profundidades, ausentando-os do solo; ciclagem de nutrientes nas profundidades intermediárias, liberando-os para as plantas e causando assim os máximos de produtividade. O decréscimo da concentração de nutrientes em profundidades a partir de 95 cm foi considerado como ausência de sedimentação e perda de nutrientes por exportação.



Comparando *T.latifolia* e *T.domingensis*, GRACE (1988) concluiu que *T.latifolia* respondia melhor à adição de nutrientes em condições de profundidade de água rasa a média (de 5 cm a 58 cm), enquanto que *T.domingensis* era favorecida pela adição de nutrientes nas condições de água de profundidade média a grande. Foi possível verificar que *T.domingensis* tem uma maior capacidade de aerar sua rizosfera e de sobreviver em condições de maior profundidade de água do que *T.latifolia*.

Os períodos de drenagem entre as inundações favorecem transformações químicas com efeitos sobre a disponibilidade e a cinética de consumo de nutrientes pela vegetação (MITSCH & GOSSELINK, 1993). No entanto, BUSNARDO et al. (1992) trabalhando com *S.californicus* observaram que drenagens periódicas dos sedimentos não aumentaram o comprimento das hastes em relação aos tratamentos continuamente inundados. Consideraram que se não houve incremento na taxa de crescimento dos brotos então não deve ter ocorrido aumento na taxa de consumo de nutrientes.

## 2. OBJETIVOS

---

Este trabalho procurou obter informações básicas que servissem como subsídios para a construção e recuperação de banhados, em particular informações referentes à implantação, sobrevivência e desenvolvimento de três espécies de macrófitas aquáticas (*Typha subulata*, *Scirpus californicus* e *Zizaniopsis bonariensis*) sob condições experimentais de três regimes hídricos e em condições supostamente desfavoráveis de substrato e clima.

As informações obtidas poderão indicar para uma redução significativa nos custos de implantação de banhados, nas condições locais, se for possível recomendar a introdução destas espécies nos sistemas degradados ou em construção, diretamente sobre subsolos sem a necessidade de reposição de camadas de solo fértil. Os resultados poderão indicar ainda se nas condições locais a introdução de propágulos no outono é viável e se a permanência de uma lâmina de água nesta condição é mais favorável ao desenvolvimento do que condições alternadas de inundação e drenagem no solo.

### 3. MATERIAIS E MÉTODOS

---

#### 3.1. Caracterização do Solo do Local de Coleta das Mudanças

Os solos do local de coleta das mudas de *Scirpus californicus* e *Zizaniopsis bonariensis*, à margem do canal de São Gonçalo, foram identificados como pertencentes à Unidade Taxonômica Taim (solos orgânicos salinos e sulfatados; Histosol; Dystric Histosol). São solos de coloração negra, argilosos, mal drenados, salinos e que uma vez que se secam tornam-se, gradativamente, extremamente ácidos. São originários de sedimentos lacustres ou marinhos, ocupando relevo plano, numa altitude de aproximadamente 3 a 5 metros. A vegetação natural é higrófila formando relva densa e alta, constituída de *Zizaniopsis bonariensis*, *Scirpus californicus* e por "Grama flutuante" (*Luziola leycarpa*) e Água-pés (*Eichhornia spp.*) (BRASIL, 1972). Os resultados da análise do solo coletado à profundidade de 20 cm no local onde foram retiradas as plantas que originaram os propágulos estão na Tabela 3.1. No momento da coleta o solo apresentava-se em estado plástico, sem cobertura de lâmina d'água e mostrando sinais de dessecação na superfície.

O clima da região é do tipo fundamental Cfa 1 de Koeppen. A temperatura média anual varia de 16,5° C a 17,4° C. A precipitação média anual varia de 1.186 mm a 1.364 mm. Podem ocorrer chuvas de 272 mm em 24

horas e geadas de abril a novembro. Períodos secos com déficit de umidade maior do que 100 mm são verificados 5 vezes a cada 10 anos e maiores do que 100 mm uma vez a cada 10 anos. Os períodos secos são mais freqüentes entre os meses de novembro a abril (BRASIL, 1972).

Tabela 3.1. Resultados da análise de solo do local de coleta dos propágulos de *S.californicus* e *Z. bonariensis* à margem do canal de São Gonçalo

	pH	P (ppm)	K (ppm)	MO (%)	CTC (%)	S (ppm)	Mn (ppm)	Fe (%)	Argila (%)
amostra 1	3,3	9	157	2,8	35,4	99	46	0,51	14
amostra 2	3,0	10	89	2,8	34,4	104	35	0,57	14
amostra 3	3,4	10	158	3,0	26,0	112	56	0,65	15
média	3,23	9,67	134,67	2,87	31,93	105	45,67	0,59	14,33
desvio padrão	0,17	0,47	32,29	0,09	4,22	5,35	8,58	0,06	0,47

CTC: Percentual de Saturação da Capacidade de Troca de Cátions por Bases a pH 7. MO: Matéria Orgânica

Os propágulos de *Typha subulata* foram coletados em Porto Alegre, em local próximo ao local do experimento, em banhado natural que se formou a partir do acúmulo de água sobre subsolo semelhante ao que foi utilizado no experimento.

### 3.2. Caracterização do Substrato Utilizado no Experimento

O substrato utilizado foi escolhido por ser abundante, de baixo custo e semelhante, em relação ao teor de Nitrogênio Fósforo e Potássio, assim como em textura, aos substratos possíveis de serem encontrados e usados em zonas degradadas onde a camada superficial tenha sido retirada, ou quando o custo e outros fatores tornem impeditivo o uso de sólo fértil na construção de um banhado.

. O substrato utilizado foi o de um horizonte B característico de solo pertencente à Unidade de Mapeamento Camaquã (Podzólico Vermelho Amarelo; Hapludult; Orthic Acrisols) que são solos originados de granito. As características do horizonte B neste solo são: fraca a moderada estrutura em blocos subangulares; friável a firme, plástico e pegajoso com pH ácido (BRASIL, 1972). O substrato continha ainda calça de obra em proporções variáveis conforme a parcela, proveniente da construção dos banhados artificiais, que lhe conferiu maior pH e maiores teores de Enxofre e de bases do que o solo acima descrito.

O clima associado a este solo é do tipo fundamental Cfa 1 de Koeppen. A temperatura média anual varia de 18,0° C a 19,3° C. A precipitação média anual varia de 1.284 mm a 1.322 mm. Pode ocorrer precipitação de 148 mm em 24 horas e geadas de maio a setembro. Os períodos secos são frequentes, sendo o déficit de 100 mm verificado seis vezes a cada 10 anos e mais de 300 mm de déficit a cada 10 anos. Períodos secos são verificados entre os meses de novembro a março (BRASIL, 1972).

No mês de janeiro, a partir dos resultados da análise do substrato feita em dezembro, as parcelas com pH inferior a 6,5 foram corrigidas com calcário aplicado na superfície e incorporado à profundidade de 15 cm. Objetivou-se com isto a uniformização das parcelas experimentais em relação a CTC, teores de Cálcio, Alumínio e Manganês, que estavam desequilibradas dada as proporções variáveis de calça de obra em cada uma. Cinco meses depois,

antes do plantio e após dois meses de inundações semanais que possibilitaram a predominância do estado de saturação do solo com água, foi realizada outra análise do substrato para controle dos resultados da calagem e identificação das condições iniciais do experimento.

### 3.3. Delineamento Experimental

O Delineamento Experimental foi o de Parcelas Subdivididas com o delineamento de tratamentos dado por dois fatores. O fator Regime Hídrico (RH), determinou as parcelas principais em quatro níveis com quatro repetições no total de dezesseis. O fator Espécie de Macrófita (E), em quatro níveis, a saber, *Scirpus californicus*, *Typha subulata*, *Zizaniopsis bonariensis* e um consórcio de *S.californicus* e *Z.bonariensis*, ocupou oito subparcelas em cada parcela principal. Para isto a parcela principal foi considerada em duas metades longitudinais e os quatro níveis do fator Regime Hídrico foram primeiro completamente casualizados na metade da esquerda e depois completamente casualizados na metade da direita (Fig. 3.1). Ao todo, resultaram em cento e vinte e oito subparcelas dadas por quatro níveis do fator RH combinados com quatro níveis do fator E, em quatro repetições. Ao final do experimento um dos níveis do fator RH e um dos níveis do fator E foram desconsiderados e para fins de análise estatística considerou-se cada um dos fatores com três níveis, totalizando noventa e seis subparcelas e doze parcelas principais. Cada subparcela foi composta por dezesseis indivíduos de uma mesma espécie de

macrófita. O diagrama da Figura 3.1 mostra as dimensões e a disposição interna das subparcelas em cada parcela principal, inclusive as subparcelas que foram desconsideradas. As parcelas principais estavam localizadas na área experimental à margem da represa Mãe D'água, no recinto da Estação Recuperadora de Qualidade Ambiental (ERQA), no campus da Universidade Federal do Rio Grande do Sul (Fig. 3.2).

### 3.4. O Fator Regime Hídrico

Cada parcela foi revestida com lona plástica de 0,2 mm para possibilitar a retenção integral da água. No entanto, esta lona não se mostrou adequada à função dada a natureza litólica do substrato que terminou por perfurá-la. Vinte e quatro parcelas foram construídas inicialmente, com este procedimento, e no final somente oito foram selecionadas e utilizadas sem alterações. Para a seleção das parcelas realizou-se o agrupamento em categorias de forma que em cada grupo estas tivessem características semelhantes relacionadas à velocidade de decaimento de uma lâmina d'água aplicada. Foram obtidos três grupos com quatro parcelas similares em cada um. Para obtenção de um quarto grupo reconstruíram-se outras quatro parcelas utilizando-se então camadas duplas da lona plástica assentadas sobre camada de areia fina. Um dos três grupos iniciais foi desconsiderado ao final por ter apresentado variação nas suas características de decaimento da lâmina d'água ao longo do tempo. Os três grupos restantes foram denominados por (i) "banhados sob RH1", (ii) "banhados sob RH2" e (iii) "banhados sob RH3".

Todos os banhados receberam somente água tratada. Os banhados sob regimes hídricos 1 e 2 (RH1 e RH2) recebiam 600 litros, por parcela, em aplicação superficial, a cada 48 horas, o que representava uma profundidade de lâmina d'água de 2,5 cm no final da aplicação. O RH1 perdia esta lâmina no período de 20 a 24 horas permitindo a seguir a exposição da camada superficial do substrato ao ar. O RH2 teve duas etapas, sendo a primeira nos dois meses iniciais (maio e junho) quando era mantido saturado mas sem lâmina d'água e o último nos meses de julho, agosto, setembro, outubro e novembro nos quais após 48 horas mantinha-se ainda com uma lâmina d'água de 1 a 2 cm. O banhado com regime hídrico 3 (RH3) foi mantido permanentemente com uma lâmina de 10 cm, com necessidade de adições de periodicidade aproximadamente quinzenal para repor perdas por evapotranspiração. As parcelas foram preparadas para não ter declividade superficial ou de fundo e assim caracterizarem-se por infiltração de toda a lâmina sem escoamento superficial.

### **3.5. O Fator Espécie**

#### **3.5.1. Coleta e Preparo dos Propágulos das Espécies de Macrófitas**

Os propágulos vegetativos de *Scirpus californicus* e *Zizaniopsis bonariensis* foram coletados no município de Pelotas em banhado à margem do canal de São Gonçalo (Latitude 31° 48' S; Longitude 52°23' W) imediatamente a



montante da eclusa, em dezembro de 1995 e em março e abril de 1996. Os propágulos vegetativos de *Typha subulata* foram coletados em local próximo a área experimental em abril de 1996.

As primeiras ficaram armazenadas por cento e vinte dias com torrões do solo original tendo sido suas partes aéreas seccionadas a uma altura aproximada de 50 cm no local da coleta. As mesmas ficaram armazenadas, em banhado construído no local do experimento, com lâmina d'água entre 10 cm e 20 cm, até a introdução nos banhados. As plantas coletadas em março e abril de 1996 foram retiradas com torrões para evitar danos às partes subterrâneas. Após isto, no mesmo local, foram lavadas até exporem-se rizomas e raízes totalmente limpos de solo. A parte aérea foi seccionada na altura de aproximadamente 50 cm e a parte subterrânea deixada intacta. As plantas foram acondicionadas em embalagens para evitar o dessecamento dos rizomas e raízes, deixando-se as folhas e hastes fora para que respirassem. No local do experimento ficaram armazenadas com as primeiras até a introdução nos banhados.

O preparo dos propágulos foi feito cortando-se hastes ou folhas a uma altura de 10 cm e os rizomas com 6 a 8 cm de comprimento em *S.californicus* (Fig. 3.3) e *Z.bonariensis* (Fig. 3.4) e com 8 a 10 cm em *T.subulata* (Fig. 3.5). As raízes das três espécies foram deixadas com 2 cm de comprimento, no máximo.

0,8

0,2

0,2	0,4	0,6	0,8	1,0	1,2	1,4	1,6	1,8	2,0	2,2	2,4	2,6	2,8	3,0	3,2	3,4
0,4																
0,6		1	5	9	13						.1	.5	.9	.13		
0,8		2	6	10	14						.2	.6	.10	.14		
1,0		3	7	11	15						.3	.7	.11	.15		
1,2		4	8	12	16						.4	.8	.12	.16		
1,4																
1,6																
1,8																
2,0																
2,2																
2,4		1	5	9	13						1	5	9	13		
2,6		2	6	10	14						2	6	10	14		
2,8		3	7	11	15						3	7	11	15		
3,0		4	8	12	16						4	8	12	16		
3,2																
3,4																
3,6																
3,8																
4,0																
4,2		1	5	9	13						1	5	9	13		
4,4		2	6	10	14						2	6	10	14		
4,6		3	7	11	15						3	7	11	15		
4,8		4	8	12	16						4	8	12	16		
5,0																
5,2																
5,4																
5,6																
5,8																
6,0		1	5	9	13						1	5	9	13		
6,2		2	6	10	14						2	6	10	14		
6,4		3	7	11	15						3	7	11	15		
6,6		4	8	12	16						4	8	12	16		
6,8								00	00	00						
7,0								00	00	00	00	00				
7,2								00	00	00	00	00	00			

0,8

**Figura 3.1. Parcela principal mostrando a posição das subparcelas e as posições dos indivíduos dentro das subparcelas.**

Cada célula tem 0,2 x 0,2 m. Os quatro níveis do fator Espécie de Macrófita foram completamente casualizados no lado esquerdo e depois completamente casualizados no lado direito da divisão longitudinal e imaginária da parcela principal. 00 = Dreno. De 1 a 16: posição dos indivíduos dentro da subparcela. As subparcelas marcadas exemplificam o nível desconsiderado do fator Espécie.



Figura 3.2. Vista da área experimental no recinto da Estação Recuperadora de Qualidade Ambiental (ERQA), no campus da Universidade Federal do Rio Grande do Sul.

### 3.5.2. Plantio dos Propágulos

A introdução nos banhados foi feita na última semana de abril e primeira de maio do ano de 1996. Os propágulos foram colocados em pequenas covas individuais (10 x 5 cm) e cobertos com substrato o suficiente para cobrir rizomas e raízes deixando-se totalmente fora a parte aérea original. Nos banhados sob regimes hídricos RH1 e RH2 a introdução foi feita no substrato não inundado e em seguida inundado até a saturação. Nos banhados sob regime hídrico RH3, o plantio foi feito já tendo sido colocada a lâmina d'água característica.

### 3.6. Coleta e Organização de Dados

As leituras dos valores das variáveis respostas realizaram-se em julho, setembro, outubro e novembro de 1996, nos primeiros dez dias de cada mês. As variáveis respostas foram observadas em toda a comunidade implantada no experimento que se consistia de dois mil e quarenta e oito (2048) indivíduos. Ao final, após serem desconsiderados um dos níveis de RH e um dos níveis de E, foram analisados dados referentes a mil cento e cinquenta e dois (1152) indivíduos.

As variáveis respostas observadas foram, Espessura à Meia-Altura da Folha ou Haste mais Alta por Planta, Largura à Meia-altura da Folha ou Haste mais Alta por Planta, Altura da Folha ou Haste Mais alta por Planta, Número de Folhas ou Hastes Verdes por Planta, Número de Brotos por Planta, Continuidade de crescimento das Folhas ou Hastes Originais do Propágulo, Número de Folhas ou Hastes secas por Planta e Número de Hastes floríferas por Planta denominadas, respectivamente, X1, X2, X3, X4, X5, X6, X7 e X8. As

variáveis largura e espessura de hastes para *S.californicus* são similares pois as duas foram medidas aleatoriamente em qualquer um dos lados do colmo de seção triangular, e portanto, não devem ser consideradas literalmente como “largura” e “espessura”, pois isto não teria sentido nesta espécie. No entanto, são chamadas assim para fins de comparação e consideradas como repetições de uma mesma variável.

Os dados foram armazenados mensalmente em planilhas identificados por Mês (7, 9, 10, 11), Parcela (de 1 a 12), Nível do Regime Hídrico (de 1 a 4), Subparcela (de 1 a 8), Espécie de Macrófita Aquática (de 1 a 4) e Posição do Indivíduo Dentro da Parcela (de 1 a 16), chamados, respectivamente, F1, F2, F3, F4, F5 e F6 (Tab. 3.3)

Tabela 3.2. Modelo de planilha mensal para armazenamento dos dados para análise

N	F1	F2	F3	F4	F5	F6	X1	X2	X3	X4	X5	X6	X7	X8
1	11	1	2	1	3	1	*	6,18	40	12	2	1	1	0
2	11	1	2	1	3	2	1,34	5,34	24	13	3	0	2	0
3	11	1	2	1	3	3	1,84	5,56	38	17	3	0	3	0
4	11	1	2	1	3	4	0	0	0	0	0	0	2	0
5	11	1	2	1	3	5	2,01	6,81	35	11	2	0	3	0
6	11	1	2	1	3	6	2,52	6,63	55	7	0	1	0	0
7	11	1	2	1	3	7	2,33	6,76	38	9	2	0	2	0
8	11	1	2	1	3	8	1,59	6,5	33,5	6	1	0	3	0
.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
2041	11	12	3	8	3	9	1,33	5,88	50	13	4	0	1	0
2042	11	12	3	8	3	10	2,48	6,14	48	9	3	0	3	0
2043	11	12	3	8	3	11	2,22	6,32	64	13	4	0	1	0
2044	11	12	3	8	3	12	2,52	6,75	58	13	3	0	1	0
2045	11	12	3	8	3	13	2,17	9,57	63	13	2	1	1	0
2046	11	12	3	8	3	14	2,02	6,06	54	10	2	0	2	0
2047	11	12	3	8	3	15	2,38	7,09	55	8	2	0	2	0
2048	11	12	3	8	3	16	1,57	6,2	47	12	3	0	3	0

N = número de indivíduos; \* = dado perdido; X1: Espessura à meia-altura da folha ou haste mais alta por planta; X2: Largura à meia-altura da folha ou haste mais alta por planta; X3: Altura da folha ou haste mais alta por planta; X4: Número de folhas ou hastes verdes por planta; X7 = Número de Folhas ou Hastes secas por Planta; X8 = Número de Hastes floríferas por Planta X5: Número de brotos por planta; X6: Continuidade de crescimento das Folhas ou Hastes Originais do Propágulo; F1 = mês; F2 = parcela principal F3 = nível do regime hídrico; F4 = subparcela; F5 = espécie de macrófita aquático; F6 = posição do indivíduo dentro da subparcela.

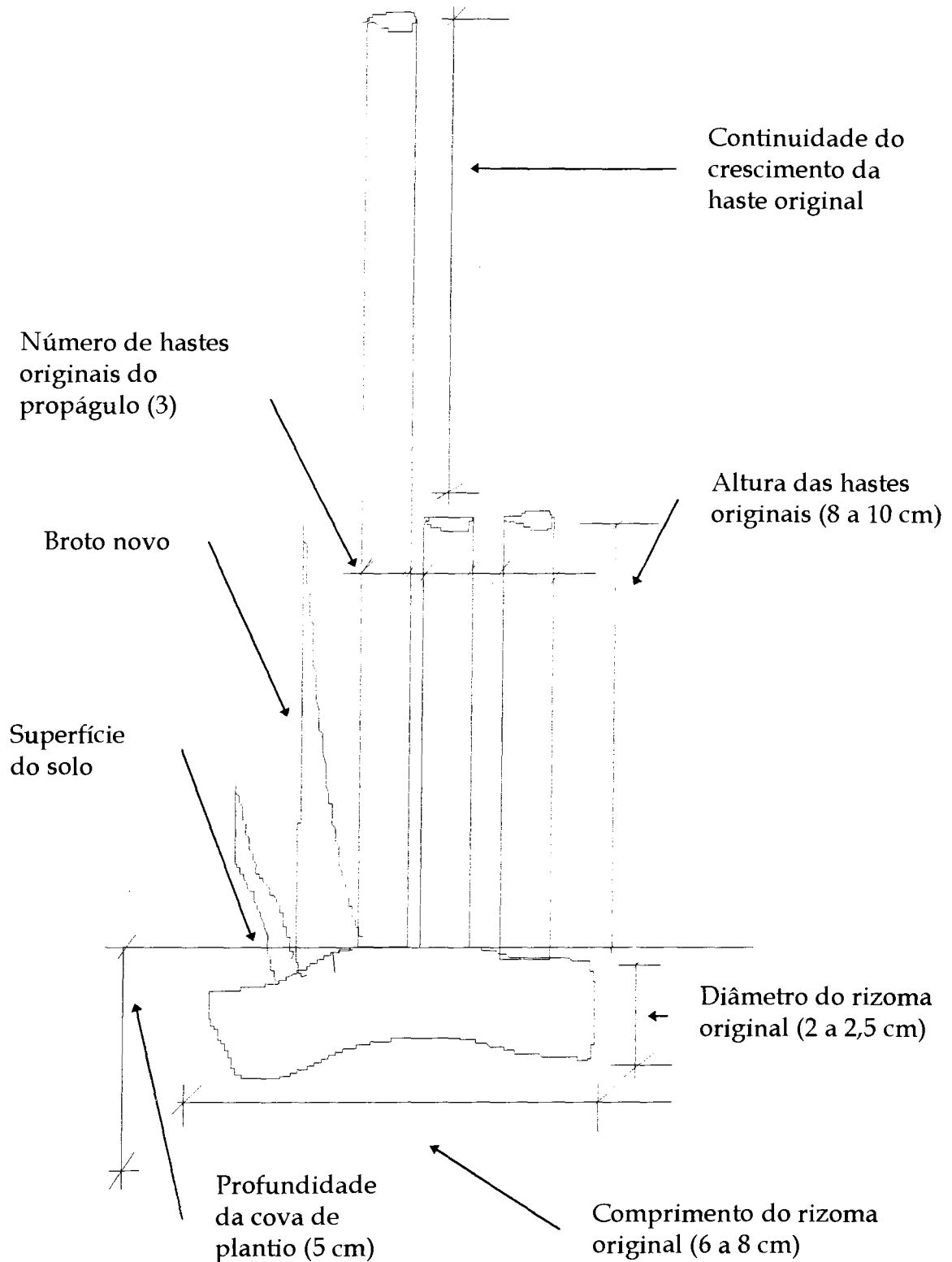


Figura 3.3. Dimensões do propágulo no plantio e exemplo de desenvolvimento inicial de *Scirpus californicus* com continuidade do crescimento das hastas originais e brotação.

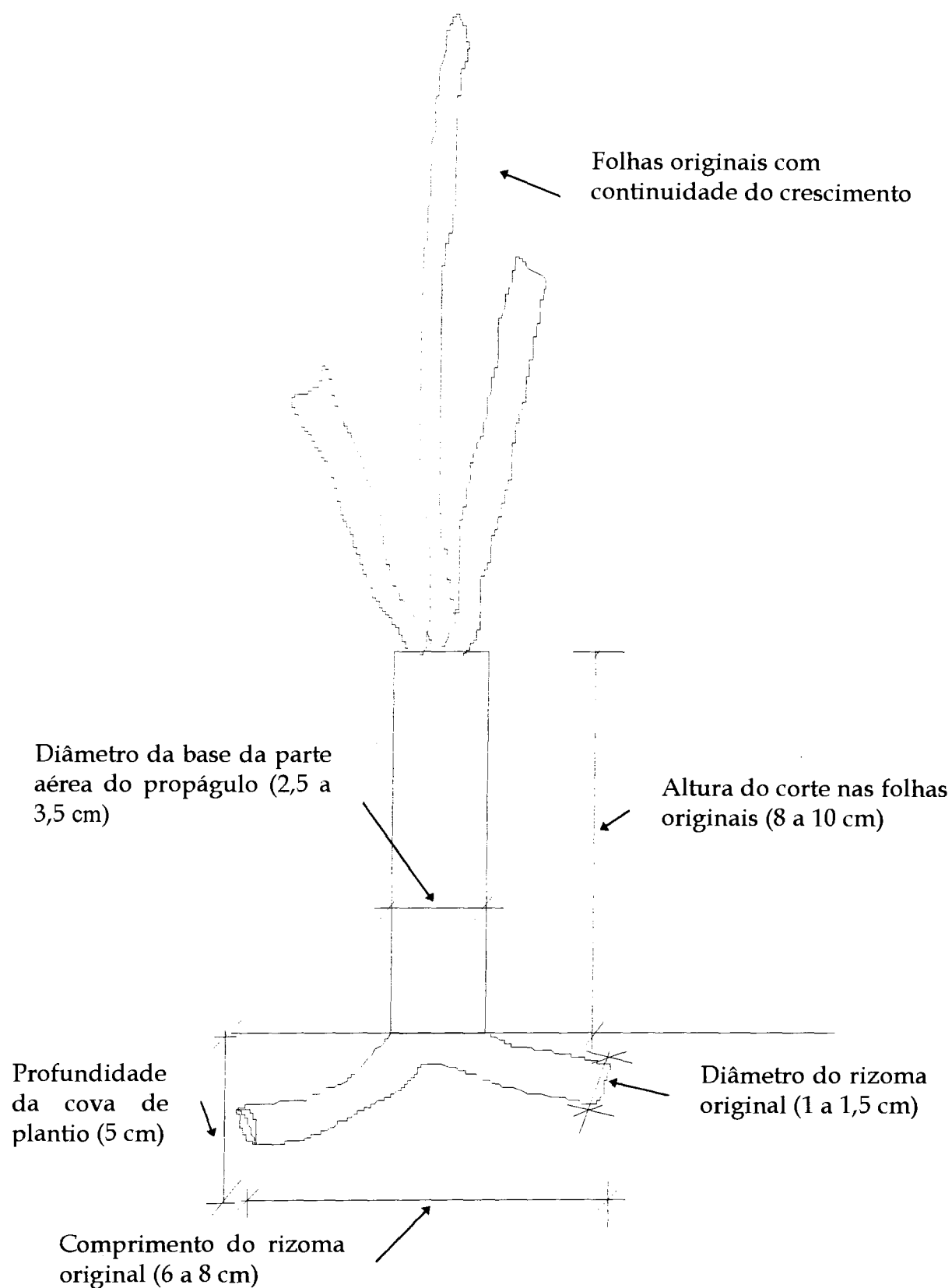


Figura 3.4 Dimensões do propágulo no plantio e exemplo de desenvolvimento inicial de *Zizaniopsis bonariensis* com continuidade do crescimento das folhas originais

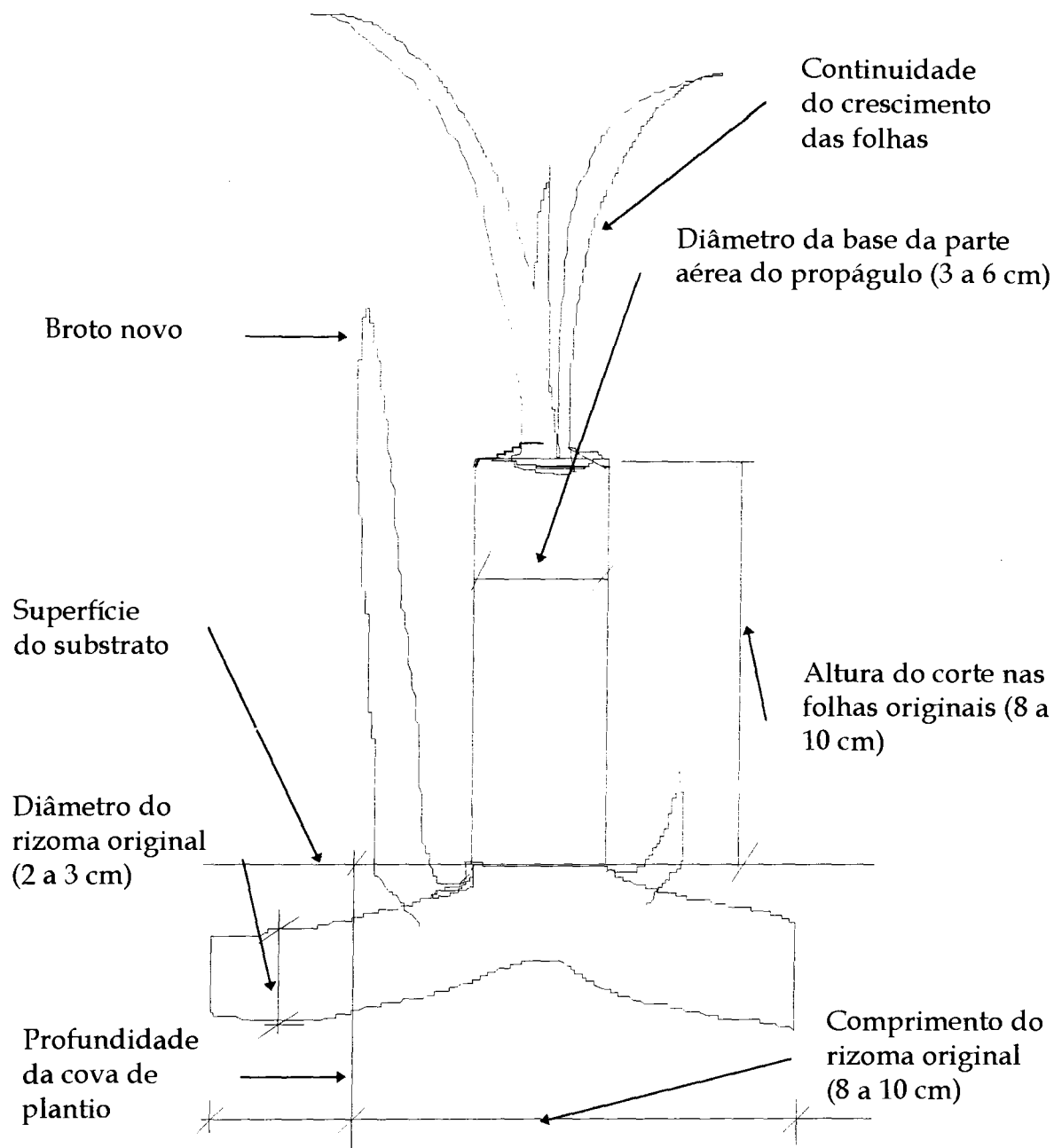


Figura 3.5. Dimensões do propágulo no plantio e exemplo de desenvolvimento inicial de *Typha subulata* com continuidade do crescimento das folhas originais e brotação.



Utilizou-se, para medir X1 e X2, um paquímetro digital marca Mitutoyo modelo 500-136 (resolução de 0,01 mm), para medir X3 uma trena metálica comum (resolução de 1 mm) sendo que as demais (X4, X5, X6, X7 e X8) foram obtidas por contagem.

### 3.7. Análise Estatística

As variáveis respostas X1, X2, X3, X4, X5 e X6 foram testadas para normalidade pelo teste de ajustamento de Kolmogorov-Smirnov (ZAR, 1974), para homogeneidade das variâncias pelo teste de Cochran e os percentuais de mortalidade foram analisados para significância por Teste de Proporção (MONTGOMERY, 1991). As variáveis que não apresentaram distribuições normais, sofreram transformações logarítmicas (X1 e X5) e transformação por raízes (X6) (RIBOLDI, 1995). A variável Número de Folhas Secas por Planta(X7) foi desconsiderada devido à imprecisão da contagem e Número de Hastes Floríferas por Planta(X8) foi desconsiderada por não ter valores para *Typha.subulata* e *Zizaniopsis bonariensis*.

Os dados foram submetidos à Análise de Variância (ANOVA) para Parcelas Subdivididas com três fatores (Regime Hídrico, Espécie e Mês) e à Análise de Variância para dados longitudinais (GLM-SAS) que considerou a correção da dependência das medidas sucessivas (STATISTICAL ANALYSIS SYSTEMS INSTITUTE, 1994)

As diferenças entre as médias foram calculadas em procedimento seqüencial para a totalidade dos contrastes dois a dois, pelo Teste de

Amplitude Múltipla de Duncan como técnica de complementação da análise de variância (MONTGOMERY, 1991). Nas comparações das médias, o fator analisado, que tem as médias dos seus níveis comparados, é dito estar dentro do fator que deve influenciar. Cada comparação ( dos níveis de cada um dos fatores) é feita sob três perspectivas dos efeitos: simples (principais), de duplas (interações dos níveis de dois fatores) e de triplas (interações dos níveis dos três fatores). As duas últimas se subdividem em perspectivas que observam diferentes sentidos nas interações. Por exemplo para uma interação dupla significativa, as médias das Espécies podem ser comparadas dentro de um mesmo Regime Hídrico ou as médias dos Regimes Hídricos dentro de uma mesma Espécie. A interação tripla existe quando ocorre efeito diferenciado dos níveis de um fator sobre as interações duplas dos níveis dos outros dois fatores. A Tripla é a mais relevante quando existe.

Os Apêndices de 1 a 6 mostram os resultados dos ordenamentos em ordem decrescente pelo Teste de Duncan, das médias de cada tratamento, agrupadas nas três comparações básicas, que são, entre os níveis do fator Regime Hídrico (RH1, RH2 e RH3), entre os níveis do fator Espécie (E1, E2 e E3) e entre os níveis do fator Mês (M7, M9, M10 e M11), subdivididas nas vinte comparações do primeiro fator, nas vinte do segundo e nas dezesseis do terceiro fator, para cada variável. Na comparação, o fator que tem as médias dos seus níveis comparadas é dito estar dentro do fator que deve influenciar. Assim, por exemplo, Regime Hídrico sob a perspectiva de Espécie, está dentro de Espécie e seus níveis RH1, RH2 e RH3 são comparados pelo efeitos que

causam nas médias das variáveis medidas em cada nível de Espécie (E1, E2 e E3).

## 4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

### 4.1. Significâncias das Variações dos Descritores

Os resultados da Análise de Variância Univariada para Parcelas Subdividas para cada variável (Tab. 4.1) mostraram que todos os três fatores, Regime Hídrico, Espécie de Macrófita e Mês influenciaram as variáveis, de forma simples (cada um independente de outros fatores), em interações duplas (fatores dois a dois) e em interações triplas (cada um influenciando as interações duplas dos outros fatores). A variável Espessura à Meia-altura da Folha ou Haste mais Alta por Planta foi uma das exceções, não tendo sido influenciada com significância na interação tripla. Outra foi a variável Número de Brotos por Planta que não foi influenciada com significância de forma simples, sendo que esta variável e a variável Continuidade de Crescimento da Parte Aérea Original do Propágulo não apresentaram significância em parte das interações duplas.

Tabela 4.1. Resultados da Análise de Variância Univariada para Parcelas Subdividas.

Causas de variação	GL	X1	X2	X3	X4	X5	X6
Regime Hídrico	F (2, 6)	76,25	10,15	45,58	16,22	2,07	5,19
	P	0,00026	0,01247	0,00060	0,00453	0,20618	0,04896
Espécie	F (2, 18)	707,83	343,43	260,64	119,56	90,35	37,21
	P	0,00001	0,00001	0,00001	0,00001	0,00001	0,00001
Regime Hídrico x Espécie	F (4, 18)	19,23	4,76	3,84	10,32	2,83	9,47
	P	0,00002	0,00863	0,01967	0,00031	0,0518	0,00045
Mês	F (3, 81)	133,06	108,46	1879,59	388,91	453,50	52,59
	P	0,00001	0,00001	0,00001	0,00001	0,00001	0,00001
Regime Hídrico x Mês	F (6, 81)	4,61	3,94	4,95	6,34	3,71	1,72
	P	0,00068	0,00197	0,00041	0,00007	0,00288	0,12561
Espécie x Mês	F (6, 81)	10,34	46,90	203,08	23,79	20,91	9,09
	P	0,00001	0,00001	0,00001	0,00001	0,00001	0,00001
Reg.Híd. x Espécie x Mês	F (12, 81)	1,43	2,40	5,52	6,69	8,00	3,65
	P	0,16987	0,01054	0,00001	0,00001	0,00001	0,00038

X1: Espessura à Meia-altura da Folha ou Haste mais Alta por Planta; X2: Largura à Meia-altura da Folha ou Haste mais Alta por Planta; X3: Altura da Folha ou Haste mais Alta por Planta; X4: Número de Folhas ou Hastes Verdes por Planta; X5: Número de Brotos por Planta; X6: Continuidade de Crescimento das Folhas ou Hastes Originais do Propágulo; F = valor da estatística de F; P = probabilidade de F; GL: graus de liberdade.

A Análise de Variância para dados longitudinais, corrigindo a dependência das medidas sucessivas nos mesmos indivíduos, confirmou a significância do efeito de Mês sobre os outros fatores, para todas as variáveis. Esta análise confirmou também a não significância da interação tripla na variável Espessura à Meia-altura da Folha ou Haste mais Alta por Planta (Tab. 4.2).

**Tabela 4.2. Resultados da Análise de Variância para Dados Longitudinais**

Causas de Variação		GL	X1	X2	X3	X4	X5	X6
Regime Hídrico	F	(2, 27)	56,26	12,64	44,82	13,44	2,62	3,51
	P		0,0001	0,0001	0,0001	0,0001	0,0912	0,0443
Espécie	F	(2, 27)	664,64	330,03	285,96	123,36	88,26	45,52
	P		0,0001	0,0001	0,0001	0,0001	0,0001	0,0001
Reg. Hid x Espécie	F	(4, 27)	18,06	4,97	4,22	10,65	2,69	11,59
	P		0,0001	0,0060	0,0088	0,0001	0,0520	0,0001
Mês	F	(3, 81)	133,06	108,46	1879,59	388,91	698,86	52,59
	P G-G		0,0001	0,0001	0,0001	0,0001	0,0001	0,0001
	H-F		0,0001	0,0001	0,0001	0,0001	0,0001	0,0001
Mês x Regime Hídrico	F	(6, 81)	4,61	3,94	4,95	6,35	5,44	1,72
	P G-G		0,0045	0,0049	0,00015	0,00015	0,0008	0,1647
	H-F		0,0013	0,0001	0,0003	0,0003	0,0001	0,1401
Mês x Espécie	F	(6, 81)	10,34	46,91	203,08	23,79	52,70	9,09
	P G-G		0,0001	0,0001	0,0001	0,0001	0,0001	0,0001
	H-F		0,0001	0,0001	0,0001	0,0001	0,0001	0,0001
Mês x Reg.Híd. x Espécie	F	(12, 81)	1,43	2,40	5,52	6,69	5,42	3,65
	P G-G		0,2163	0,0214	0,0001	0,0001	0,0001	0,0027
	H-F		0,1899	0,0105	0,0001	0,0001	0,0001	0,0006

G-G:Correção feita por Greenhouse-Geisser Epsilon; H-F:Correção feita por Huynh-Feldt Epsilon; X1: Espessura à Meia-altura da Folha ou Haste mais Alta por Planta; X2: Largura à Meia-altura da Folha ou Haste mais Alta por Planta; X3: Altura da Folha ou Haste mais Alta por Planta; X4: Número de Folhas ou Hastes Verdes por Planta; X5: Número de Brotos por Planta; X6: Continuidade de Crescimento das Folhas ou Hastes Originais do Propágulo; F = valor da estatística F; P = probabilidade de F; GL: graus de liberdade.

## 4. 2. Características das Distribuições e Comparações de Médias dos Valores de Morfometria

### 4. 2.1. *Scirpus californicus*

Em *S.californicus* a Continuidade de Crescimento das Hastes Originais do Propágulo foi maior nos banhados sob regime hídrico de lâmina d'água oscilante (RH2) e menor nos banhados sob regime hídrico de lâmina d'água permanente (RH3) (Tab. 4.3). Considerou-se que esta variável, em julho e setembro, foi relevante na

indicação do regime hídrico mais favorável, pois supõe-se que a maior Continuidade de Crescimento das Hastes Originais do Propágulo seja uma resposta inversamente associada ao grau de estresse no transplante e estabelecimento inicial.

Tabela 4.3. Comparações de Médias de Continuidade de Crescimento das Folhas ou Hastes Originais do Propágulo (X6)

Comparações entre Regimes Hídricos			
Simples			
RH2 $\cong$ RH3 > RH1			
Duplas			
Dentro de E		Dentro de M	
Dentro de E1 →	RH2 > RH1 > RH3	Dentro de M7 →	∅
Dentro de E2 →	RH3 $\cong$ RH2 > RH1	Dentro de M9 →	∅
Dentro de E3 →	RH3 > RH2 $\cong$ RH1	Dentro de M10 →	∅
		Dentro de M11 →	∅
Tripla			
	Dentro de E1	Dentro de E2	Dentro de E3
Dentro de M7 →	RH2 $\cong$ RH1 > RH3	RH2 $\cong$ RH3 > RH1	RH3 > RH1 $\cong$ RH2
Dentro de M9 →	RH2 $\cong$ RH1 > RH3	RH3 $\cong$ RH2 > RH1	RH3 > RH1 $\cong$ RH2
Dentro de M10 →	RH2 > RH1 > RH3	RH3 $\cong$ RH2 > RH1	RH3 > RH2 > RH1
Dentro de M11 →	RH2 > RH1 > RH3	RH3 $\cong$ RH2 $\cong$ RH1	RH3 > RH1*

RH: Regime Hídrico; RH3: RH de lâmina d'água permanente; RH2: RH de lâmina d'água oscilante; RH1: RH de inundações e drenagens; E = Espécie de macrófita; E1: *Scirpus californicus*; E2: *Typha subulata*; E3: *Zizaniopsis bonariensis*; M = Mês. M7: julho; M9: setembro; M10: outubro; M11: novembro; > "a média da variável nos banhados sob (nível do fator) é significativamente maior que a média da variável nos banhados sob";  $\cong$  "a média da variável nos banhados sob (nível do fator) não difere significativamente da média da variável nos banhados sob"; ∅ "não existe significancia da interação"; \*a média no nível omisso não difere significativamente de nenhuma média nos outros níveis.

A Continuidade de Crescimento de 49% sob RH2 e de 38% sob RH1 indicam que estes regimes foram menos estressantes ao implante do propágulo do que RH3 (13%) para *S.californicus* (Tab. 4.4). Nas condições de submergência permanente ou alternada do propágulo, que eram prováveis de ocorrer sob RH3, no início do estabelecimento, a Continuidade de crescimento das Hastes Originais do Propágulo não foi favorecida.

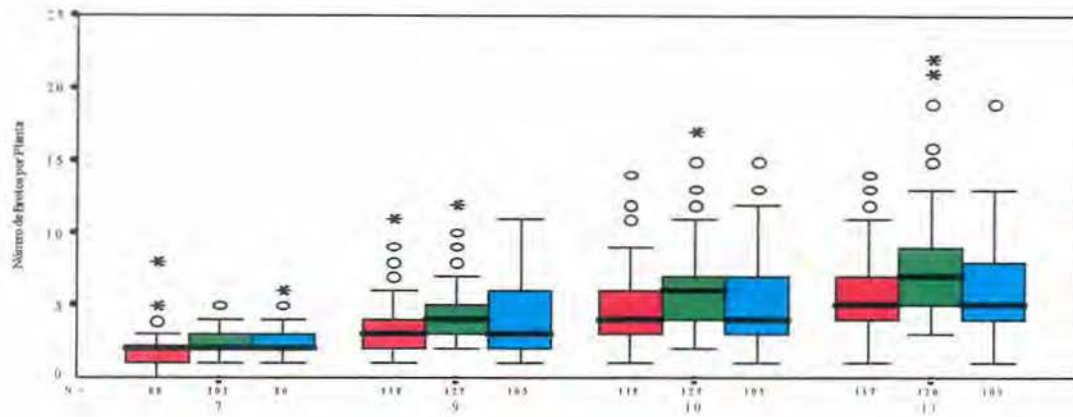
Os valores de Número de Hastes, para *S.californicus* foram a soma do Número de Brotos e daquelas Hastes Originais do Propágulo com continuidade de crescimento.

Tabela 4.4. Proporção de Plantas com Continuidade de Crescimento das Hastes Originais do Propágulo em *S.californicus*

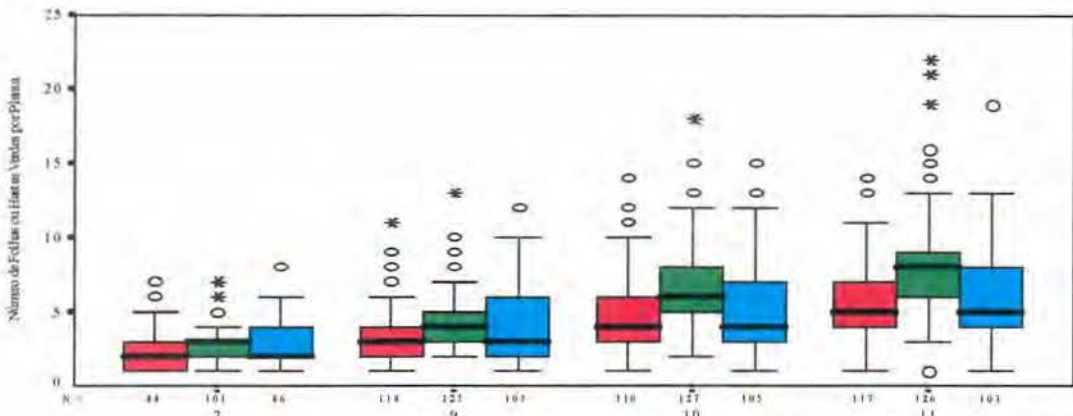
	julho			setembro			outubro			novembro		
RH	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3
média	0,38	0,49	0,13	0,32	0,40	0,09	0,20	0,37	0,04	0,12	0,20	0,03

RH1: regime hídrico de lâmina d'água permanente; RH2: regime hídrico de lâmina d'água oscilante; RH3: regime hídrico de inundações e drenagens alternadas.

As distribuições dos valores de Número de Brotos e Número de Hastes, em *S.californicus*, mostraram curtose e assimetria positivas, com alguns indivíduos “puxando” a média para valores acima da mediana (Fig. 4.1). Os valores extremos nestas variáveis parecem indicar grande variabilidade entre indivíduos, acentuada ao longo do tempo. Observou-se em banhados sob RH1 e em banhados sob RH3 indivíduos que se mantiveram ao longo do tempo com um broto apenas, mas nos banhados sob RH2 os limites inferiores progrediram, em menor taxa que a mediana, mas continuamente ao longo do tempo (Fig. 4.1). Segundo Harper & White (1974) apud DICKERMAN & WETZEL (1985) uma hierarquia dicotômica na distribuição pode resultar da vantagem de alguns indivíduos que ao crescerem suprimem o crescimento de seus vizinhos. Distribuições com assimetria positiva segundo KOYAMA & KIRA (1956) podem ser uma indicação de competição e conforme a densidade aumenta a assimetria positiva das distribuições também aumenta (Naylor, 1976 apud DICKERMAN & WETZEL, 1985. No entanto, nas comparações das médias os banhados sob RH2 e RH3 não se diferenciaram quanto ao Número de Brotos (Tab. 4.5) e também não houve diferenças significativas nas médias do Número de Hastes sob RH1, RH2 e RH3 inicialmente, tornando-se RH2 mais favorável a partir de outubro (Tab. 4.6).



	Tempo (mês)											
média	1,64	2,09	2,27	3,18	4,12	4,04	4,45	6,26	4,86	5,25	7,72	5,73
mediana	2,00	2,00	2,00	3,00	4,00	3,00	4,00	6,00	4,00	5,00	7,00	4,00
c. assimet.	1,95*	0,36	0,92*	1,32*	1,45*	0,88*	1,24*	1,28*	1,07*	1,16*	1,58*	1,08*
c. curtose	5,46*	-0,30	0,12	2,80*	3,53*	-0,09	2,82*	2,78*	0,75	2,84*	4,28*	1,53*



	Tempo (mês)											
média	2,13	2,56	2,34	3,48	4,53	4,15	4,72	6,63	4,85	5,40	7,88	5,76
mediana	2,00	2,00	2,00	3,00	4,00	3,00	4,00	6,00	4,00	5,00	8,00	5,00
c. assimet.	1,44*	0,79*	1,07*	1,27*	1,37*	0,88*	1,12*	1,19*	1,07*	1,12*	1,36*	1,05*
c. curtose	2,36*	1,62*	1,44*	2,58*	3,55*	0,10	2,21*	2,94*	0,79	1,83*	3,50*	1,40*

■ Regime Hídrico 1      ■ Regime Hídrico 2      ■ Regime Hídrico 3

Figura 4.1. Variação do Número de Hastas Verdes por Planta (X4) e do Número de Brotos por Planta (X5) em *S. californicus*.

© curtose ou assimetria significativa; c. assimet. = coeficiente de assimetria; c. curtose = coeficiente de curtose; N = número de indivíduos na amostra; o primeiro quartil está acima de ¼ das observações; o terceiro quartil está acima de ¾ das observações; o segundo quartil é a mediana; °valores distanciados da mediana 1,5 a 3,0 vezes o comprimento do primeiro ao terceiro quartil; \*valores distanciados da mediana mais do que 3,0 vezes o comprimento do primeiro ao terceiro quartil.

Isto pode indicar que Número de Brotos está negativamente associada a Continuidade de Crescimento das Hastas Originais do Propágulo, havendo uma



compensação entre as mesmas na primeira fase de estabelecimento. Depois estaria positivamente associada pois provavelmente haveria um acúmulo de reservas em rizomas da primeira fase que beneficiariam a brotação em uma segunda fase. A compensação inicial entre estas variáveis justificaria a resposta tardia da variável Número de Hastes, já que sendo a soma daquelas teria em si somadas suas diferentes proporções nos diferentes tratamentos. Nos banhados sob RH1 a não variação do Número de Hastes em *S.californicus* entre outubro e novembro poderia ser explicada da mesma forma. No entanto, a não variação sob RH3 neste período, estaria associada a outras limitações já que não houve variação de Continuidade de Crescimento.

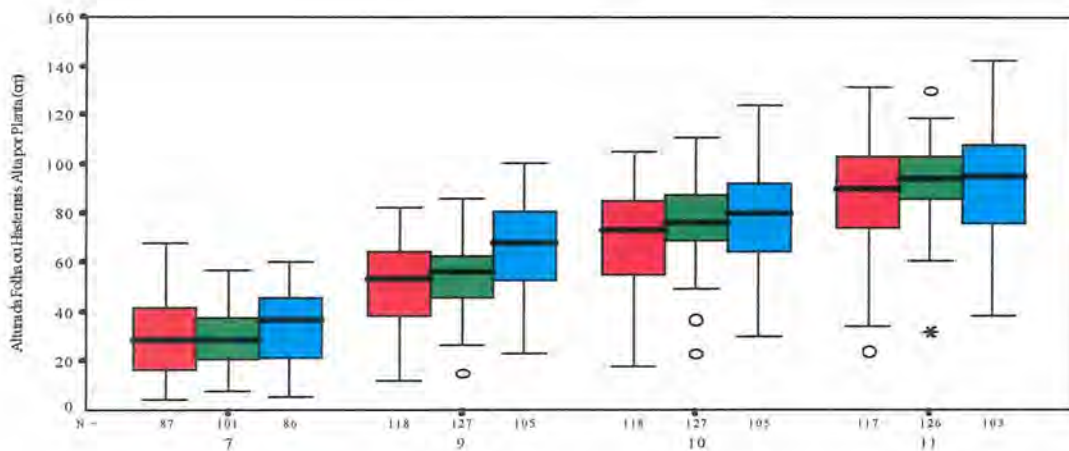
Tabela 4.5. Comparações de Médias do Número de Brotos por Planta (X5)

Comparações entre Regimes Hídricos			
Simples			
RH2 $\cong$ RH3 > RH1			
Duplas			
Dentro de E		Dentro de M	
Dentro de E1 →	∅	Dentro de M7 →	RH2 > RH3 $\cong$ RH1
Dentro de E2 →	∅	Dentro de M9 →	RH3 > RH1*
Dentro de E3 →	∅	Dentro de M10 →	RH2 $\cong$ RH3 > RH1
		Dentro de M11 →	RH3 $\cong$ RH2 > RH1
Tripla			
Dentro de E1		Dentro de E2	Dentro de E3
Dentro de M7 →	RH3 $\cong$ RH2 > RH1	RH3 > RH2*	RH2 > RH1 > RH3
Dentro de M9 →	RH2 $\cong$ RH3 > RH1	RH1 $\cong$ RH3 > RH2	RH2 $\cong$ RH3 > RH1
Dentro de M10 →	RH2 > RH3 $\cong$ RH1	RH3 > RH2*	RH2 > RH1*
Dentro de M11 →	RH2 > RH3 $\cong$ RH1	RH3 > RH1 $\cong$ RH2	RH3 > RH2 > RH1

RH: Regime Hídrico; RH3: RH de lâmina d'água permanente; RH2: RH de lâmina d'água oscilante; RH1: RH de inundações e drenagens; E = Espécie de macrófita; E1: *Scirpus californicus*; E2: *Typha subulata*; E3: *Zizaniopsis bonariensis*; M = Mês. M7: julho; M9: setembro; M10: outubro; M11: novembro; > "a média da variável nos banhados sob (nível do fator) é significativamente maior que a média da variável nos banhados sob";  $\cong$  "a média da variável nos banhados sob (nível do fator) não difere significativamente da média da variável nos banhados sob"; ∅ "não existe significância da interação"; \*a média no nível omisso não difere significativamente de nenhuma média nos outros níveis.

Os valores de Altura para *S.californicus* (Fig. 4.2), ao contrário dos valores de Número de Brotos e Hastes, mostraram distribuições com curtose e assimetria

negativas, com parte dos indivíduos “puxando” as médias para valores abaixo da mediana, indicando complementaridade entre esta e aquelas variáveis. Tal complementaridade é evidenciada também pelo menor desenvolvimento inicial de Altura sob RH2 do que sob RH3 (Tab. 4.7.). As amplitudes foram maiores em banhados sob regime hídrico de inundações e drenagens (RH1) e sob regime hídrico de lâmina d’água permanente (RH3) do que em banhados sob regime hídrico de lâmina d’água oscilante (RH2), seguindo as tendências das distribuições de Número de Brotos e Hastes (Fig. 4.1). Tais associações das características das distribuições de frequência das medidas com os regimes hídricos demonstrou a plasticidade destas variáveis. Na variável Altura, o gradiente de respostas sendo contínuo (leptocúrtico) evidenciou potencialidades ordenando gradualmente os indivíduos.



	T e m p o ( m ê s )											
média	26,64	25,68	30,24	50,57	54,55	64,72	67,82	77,08	78,19	87,13	93,37	90,31
mediana	25,05	25,90	31,00	53,00	56,20	67,00	72,00	76,00	80,00	90,00	94,00	94,00
c. assimet.	0,36	0,21	0,00	-0,24	-0,20	-0,21	-0,42	-0,43	-0,17	-0,31	-0,77*	-0,28
c. curtose	-0,73	-0,68	-1,07*	-0,74	0,34	-0,67	-0,26	1,01*	-0,55	-0,27	2,21*	-0,40

■ Regime Hídrico 1   ■ Regime Hídrico 2   ■ Regime Hídrico 3

Figura 4.2. Variação da Altura da Haste mais Alta por Planta (X3) em *S. californicus*.

○curtose ou assimetria significativa; c. assimet. = coeficiente de assimetria; c. curtose = coeficiente de curtose; N = número de indivíduos na amostra; o primeiro quartil está acima de ¼ das observações; o terceiro quartil está acima de ¾ das observações; o segundo quartil é a mediana; \*valores distanciados da mediana 1,5 a 3,0 vezes o comprimento do primeiro ao terceiro quartil; \*valores distanciados da mediana mais do que 3,0 vezes o comprimento do primeiro ao terceiro quartil.

Tabela 4.6. Comparações de Médias do Número de Folhas ou Hastes Verdes por Planta (X4)

Comparações entre Regimes Hídricos			
Simples			
RH3 > RH2 > RH1			
Duplas			
Dentro de E		Dentro de M	
Dentro de E1 →	RH2 > RH3 ≅ RH1	Dentro de M7 →	RH2 ≅ RH3 ≅ RH1
Dentro de E2 →	RH3 > RH2 > RH1	Dentro de M9 →	RH3 > RH2 ≅ RH1
Dentro de E3 →	RH3 ≅ RH2 > RH1	Dentro de M10 →	RH3 > RH2 > RH1
		Dentro de M11 →	RH3 > RH2 > RH1
Tripla			
Dentro de E1		Dentro de E2	Dentro de E3
Dentro de M7 →	RH2 ≅ RH3 ≅ RH1	RH3 > RH2 ≅ RH1	RH2 ≅ RH1 ≅ RH3
Dentro de M9 →	RH2 ≅ RH3 ≅ RH1	RH3 > RH2 > RH1	RH3 > RH1♣
Dentro de M10 →	RH2 > RH3 ≅ RH1	RH3 > RH1 ≅ RH2	RH3 ≅ RH2 > RH1
Dentro de M11 →	RH2 > RH3 ≅ RH1	RH3 > RH1 > RH2	RH3 ≅ RH2 > RH1

RH: Regime Hídrico; RH3: RH de lâmina d'água permanente; RH2: RH de lâmina d'água oscilante; RH1: RH de inundações e drenagens; E = Espécie de macrófita; E1: *Scirpus californicus*; E2: *Typha subulata*; E3: *Zizaniopsis bonariensis*; M = Mês. M7: julho; M9: setembro; M10: outubro; M11: novembro; > "a média da variável nos banhados sob (nível do fator) é significativamente maior que a média da variável nos banhados sob"; ≅ "a média da variável nos banhados sob (nível do fator) não difere significativamente da média da variável nos banhados sob"; ∅ "não existe significância da interação"; ♣ a média no nível omisso não difere significativamente de nenhuma média nos outros níveis.

Tabela 4.7 Comparações de Médias da Altura da Folha ou Haste mais Alta por Planta (X3)

Comparações entre Regimes Hídricos			
Simples			
RH3 > RH2 > RH1			
Duplas			
Dentro de E		Dentro de M	
Dentro de E1 →	RH3 > RH2 > RH1	Dentro de M7 →	RH3 > RH2 > RH1
Dentro de E2 →	RH3 > RH2 > RH1	Dentro de M9 →	RH3 > RH2 > RH1
Dentro de E3 →	RH3 > RH2 > RH1	Dentro de M10 →	RH3 > RH2 > RH1
		Dentro de M11 →	RH3 > RH2 > RH1
Tripla			
Dentro de E1		Dentro de E2	Dentro de E3
Dentro de M7 →	RH3 > RH2♣	RH3 > RH2 > RH1	RH3 > RH2 ≅ RH1
Dentro de M9 →	RH3 > RH2 > RH1	RH3 > RH2 ≅ RH1	RH3 > RH2 ≅ RH1
Dentro de M10 →	RH3 ≅ RH2 > RH1	RH3 > RH2 ≅ RH1	RH3 > RH2 > RH1
Dentro de M11 →	RH2 > RH1♣	RH3 > RH2 ≅ RH1	RH3 > RH2 > RH1

RH: Regime Hídrico; RH3: RH de lâmina d'água permanente; RH2: RH de lâmina d'água oscilante; RH1: RH de inundações e drenagens; E = Espécie de macrófita; E1: *Scirpus californicus*; E2: *Typha subulata*; E3: *Zizaniopsis bonariensis*; M = Mês. M7: julho; M9: setembro; M10: outubro; M11: novembro; > "a média da variável nos banhados sob (nível do fator) é significativamente maior que a média da variável nos banhados sob"; ≅ "a média da variável nos banhados sob (nível do fator) não difere significativamente da média da variável nos banhados sob"; ∅ "não existe significância da interação"; ♣ a média no nível omisso não difere significativamente de nenhuma média nos outros níveis.

Os valores de “Largura” para *S.californicus* são similares aos de “Espessura”(Fig. 4.3) pois as duas variáveis foram medidas aleatoriamente em qualquer um dos lados do colmo de seção aproximadamente triangular (subterete) desta espécie. Portanto, os termos não devem ser considerados literalmente pois as duas medidas foram considerados como supostas repetições da mesma variável.

Em banhados sob RH3 e banhados sob RH2 as distribuições dos valores de “Largura” e “Espessura” passaram de leptocúrticas a platicúrticas a partir de setembro com o aumento de valores extremos, ou seja, com o aumento da variabilidade entre indivíduos ao longo do tempo. Nas comparações de médias (Tab. 4.8) em *S.californicus*, poucas diferenças de “Largura” foram significativas, mas os banhados sob RH2 e RH3 foram ao final mais favoráveis ao desenvolvimento desta do que os banhados sob RH1 (Tab. 4.6).

*dist. + achatada que o normal*      *dist + plana que a normal*

As comparações de médias mostraram que, para “Espessura” de *S.californicus* os banhados sob RH3 foram mais favoráveis apenas do que banhados sob RH1 (Tab. 4.9). Os valores intermediários sob RH2, que não diferenciaram-se dos outros valores sob RH1 e RH3, não concordam com aqueles de “Largura” em que as diferenças foram significativas sob RH2 e RH1. Tal discrepância, além da variabilidade entre as duas medidas, pode estar em parte associada ao tratamento diferenciado dos dados para a análise estatística que utilizou transformação logarítmica da Espessura por esta não apresentar distribuição normal.

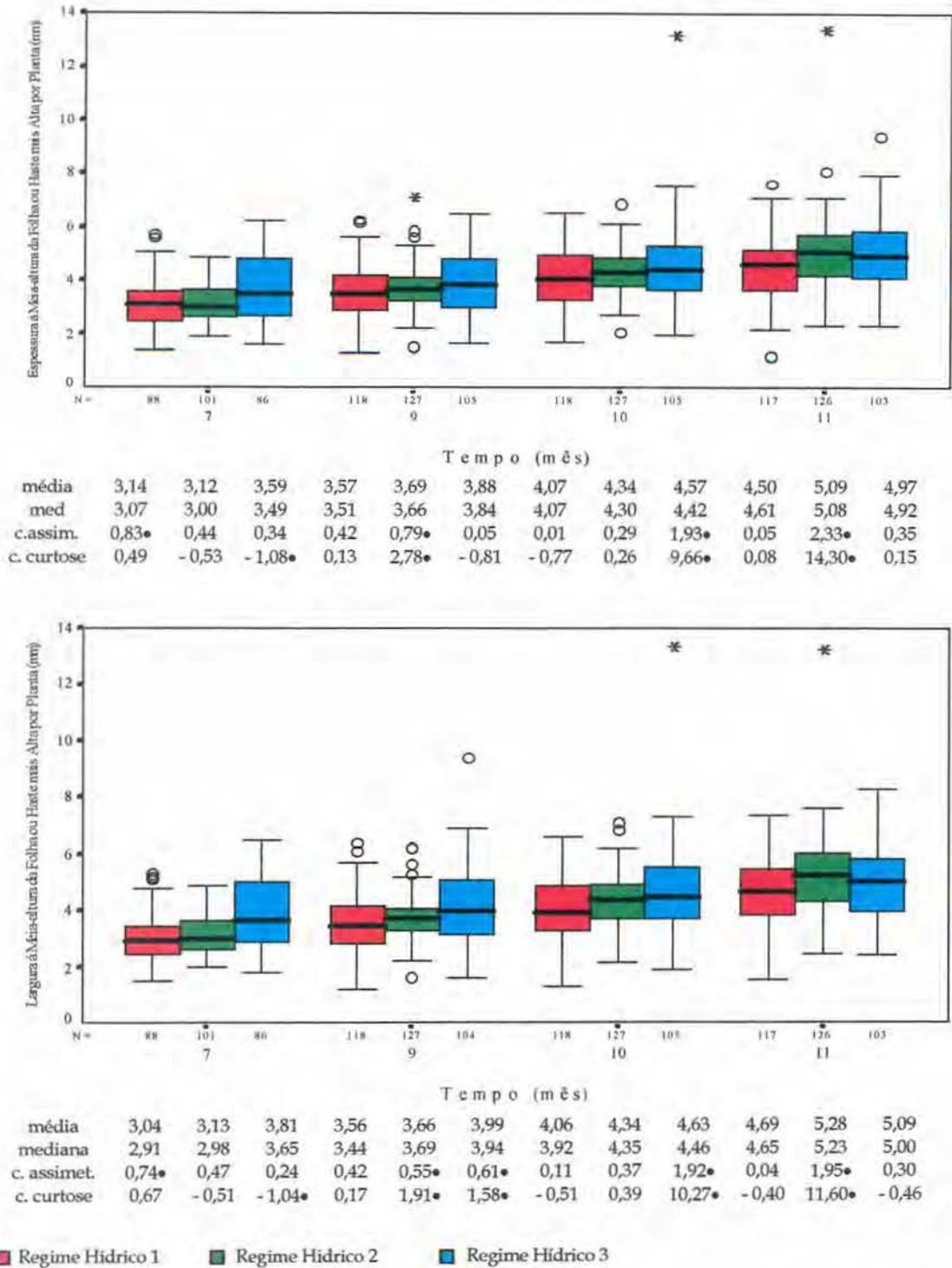


Figura 4.3. Variação da “Largura” (X2) e “Espessura” à Meia-altura da Haste mais Alta por Planta (X1) em *S. californicus*.

○curtose ou assimetria significativa; c. assimet. = coeficiente de assimetria; c. curtose = coeficiente de curtose; N = número de indivíduos na amostra; o primeiro quartil está acima de  $\frac{1}{4}$  das observações; o terceiro quartil está acima de  $\frac{3}{4}$  das observações; o segundo quartil é a mediana; °valores distanciados da mediana 1,5 a 3,0 vezes o comprimento do primeiro ao terceiro quartil; \*valores distanciados da mediana mais do que 3,0 vezes o comprimento do primeiro ao terceiro quartil.

Tabela 4.8 Comparações de Médias da Largura à Meia-altura da Folha ou Haste mais Alta por Planta (X2)

Comparações entre Regimes Hídricos			
Simples			
RH3 > RH2 > RH1			
Duplas			
Dentro de E		Dentro de M	
Dentro de E1 →	RH3 > RH2 > RH1	Dentro de M7 →	RH3 > RH2 ≅ RH1
Dentro de E2 →	RH3 > RH1 ≅ RH2	Dentro de M9 →	RH3 > RH1 ≅ RH2
Dentro de E3 →	RH3 > RH1*	Dentro de M10 →	RH3 > RH2 ≅ RH1
		Dentro de M11 →	RH3 ≅ RH2 > RH1
Tripla			
Dentro de E1		Dentro de E2	Dentro de E3
Dentro de M7 →	RH3 > RH2 ≅ RH1	RH3 > RH1 ≅ RH2	RH2 ≅ RH3 ≅ RH1
Dentro de M9 →	RH3 ≅ RH2 ≅ RH1	RH3 > RH1 ≅ RH2	RH3 ≅ RH1 > RH2
Dentro de M10 →	RH3 > RH1*	RH3 > RH2 ≅ RH1	RH3 ≅ RH2 ≅ RH1
Dentro de M11 →	RH2 > RH1*	RH3 > RH1 ≅ RH2	RH2 ≅ RH3 > RH1

RH: Regime Hídrico; RH3: RH de lâmina d'água permanente; RH2: RH de lâmina d'água oscilante; RH1: RH de inundações e drenagens; E = Espécie de macrófita; E1: *Scirpus californicus*; E2: *Typha subulata*; E3: *Zizaniopsis bonariensis*; M = Mês. M7: julho; M9: setembro; M10: outubro; M11: novembro; > "a média da variável nos banhados sob (nível do fator) é significativamente maior que a média da variável nos banhados sob"; ≅ "a média da variável nos banhados sob (nível do fator) não difere significativamente da média da variável nos banhados sob"; ∅ "não existe significancia da interação"; \*a média no nível omisso não difere significativamente de nenhuma média nos outros níveis.

Tabela 4.9 Comparações de Médias da Espessura à Meia-altura da Folha ou Haste mais Alta por Planta (X1)

Comparações entre Regimes Hídricos			
Simples			
RH3 > RH2 > RH1			
Duplas			
Dentro de E		Dentro de M	
Dentro de E1 →	RH3 > RH1*	Dentro de M7 →	RH3 > RH2 ≅ RH1
Dentro de E2 →	RH3 > RH2 ≅ RH1	Dentro de M9 →	RH3 > RH2 ≅ RH1
Dentro de E3 →	RH3 > RH2 > RH1	Dentro de M10 →	RH3 > RH2 > RH1
		Dentro de M11 →	RH3 > RH2 > RH1
Triplas			
Dentro de E1		Dentro de E2	Dentro de E3
Dentro de M7 →	∅	∅	∅
Dentro de M9 →	∅	∅	∅
Dentro de M10 →	∅	∅	∅
Dentro de M11 →	∅	∅	∅

RH: Regime Hídrico; RH3: RH de lâmina d'água permanente; RH2: RH de lâmina d'água oscilante; RH1: RH de inundações e drenagens; E = Espécie de macrófita; E1: *Scirpus californicus*; E2: *Typha subulata*; E3: *Zizaniopsis bonariensis*; M = Mês. M7: julho; M9: setembro; M10: outubro; M11: novembro; > "a média da variável nos banhados sob (nível do fator) é significativamente maior que a média da variável nos banhados sob"; ≅ "a média da variável nos banhados sob (nível do fator) não difere significativamente da média da variável nos banhados sob"; ∅ "não existe significancia da interação"; \*a média no nível omisso não difere significativamente de nenhuma média nos outros níveis.

#### 4.2.2. *Typha subulata*

A Continuidade de Crescimento das Folhas Originais do Propágulo em *T.subulata*, nos banhados sob RH1 e sob RH3 foram baixas desde o início e não houve diferenças significativas ao longo do tempo (Tab.4.10). Nos banhados sob RH2, em julho, ainda havia Continuidade de Crescimento das Folhas Originais que senesceram até setembro a partir de quando não houve mais diferenças (Tab. 4.8).

Tabela 4.10. Proporção de Plantas com Continuidade de Crescimento das Folhas Originais do Propágulo de *T.subulata*

	julho			setembro			outubro			novembro		
RH	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3
média	0,01	0,20	0,11	0,00	0,05	0,10	0,00	0,04	0,06	0,02	0,04	0,07

RH1: regime hidrico de lâmina d'água permanente; RH2: regime hidrico de lâmina d'água oscilante; RH3: regime hidrico de inundações e drenagens alternadas.

As distribuições do Número de Brotos em *T.subulata* tornaram-se, em geral, platicúrticas ao longo do tempo. A assimetria positiva mostrou provavelmente uma tendência de crescimento caracterizada por alguns indivíduos com desenvolvimento bastante superior a mediana “puxando” a média para cima, e evidenciando a variabilidade dentro da amostra da mesma forma que foi observada para *S.californicus*. Os valores de Número de Brotos para *T.subulata* (Fig. 4.4) foram válidos para análise das distribuições até outubro pois em novembro a alta densidade de brotos dentro das subparcelas não permitiu identificar a origem destes, necessitando fazerem-se contagens do total por parcela e cálculo de médias. As distribuições destas possuem variabilidade menor do que aquelas quando considerados todos os indivíduos e portanto não são comparáveis. Para *T.subulata*, inicialmente, os banhados sob RH2 foram os menos favoráveis para a produção de brotos e os banhados sob RH1 ou foram intermediários (em julho e outubro) ou

foram semelhantes aos banhados sob RH3 (em setembro) (Tab. 4.5). A Continuidade de Crescimento de 20% dos indivíduos sob RH2 e de apenas 1% sob RH1 (Tab. 4.10) pode ter gerado a diferença no Número de Brotos sob os dois regimes hídricos, supondo-se a complementaridade das variáveis e a dominância apical.

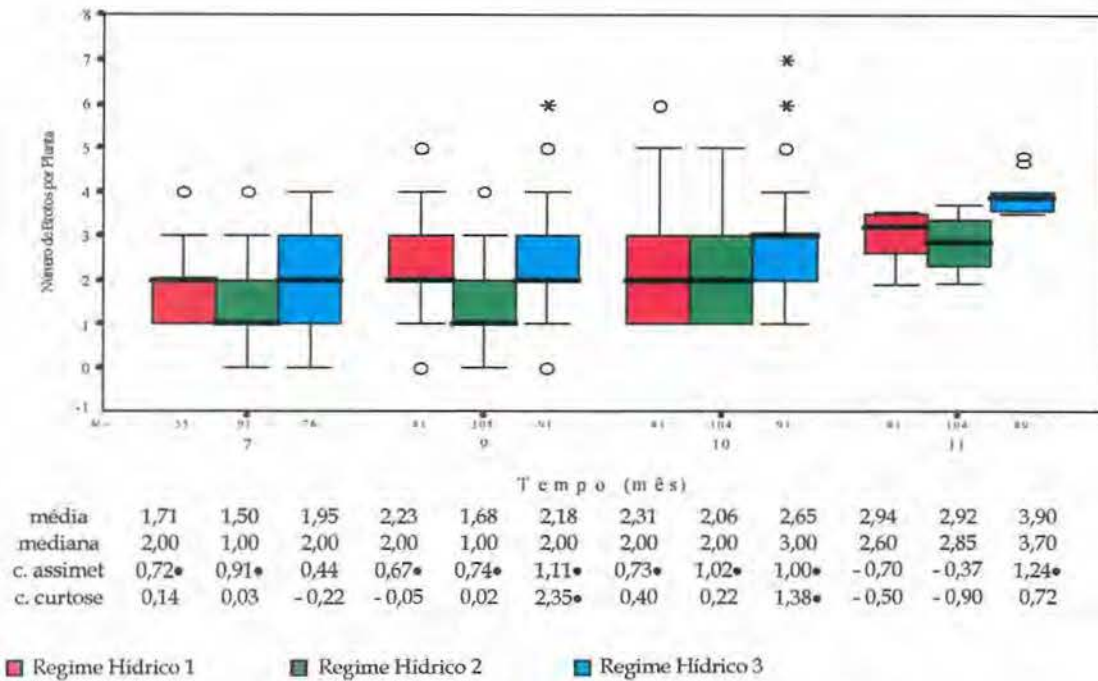


Figura 4.4. Variação do Número de Brotos por Planta (X5) em *T. subulata*.

○ curtose ou assimetria significativa; c. assimet. = coeficiente de assimetria; c. curtose = coeficiente de curtose; N = número de indivíduos na amostra; o primeiro quartil está acima de ¼ das observações; o terceiro quartil está acima de ¾ das observações; o segundo quartil é a mediana; \*valores distanciados da mediana 1,5 a 3,0 vezes o comprimento do primeiro ao terceiro quartil; \*valores distanciados da mediana mais do que 3,0 vezes o comprimento do primeiro ao terceiro quartil.

As distribuições de frequência dos valores de Número de folhas em *T. subulata* apresentaram valores extremos mais frequentes nos banhados sob RH3 do que nos outros regimes, sendo que as distribuições nos banhados sob RH2 tenderam a leptocurticas (Fig. 4.5). Os banhados sob RH3 foram os mais favoráveis e banhados sob RH2 os menos (Tab. 4.6). Nos banhados sob RH1, a amplitude dos valores de Número de Folhas aumentou ao longo do tempo. Do mesmo modo que na variável Número de Brotos, os valores de Número de Folhas, as distribuições de Altura em



novembro não representaram as distribuições com as variabilidades originais das amostras.

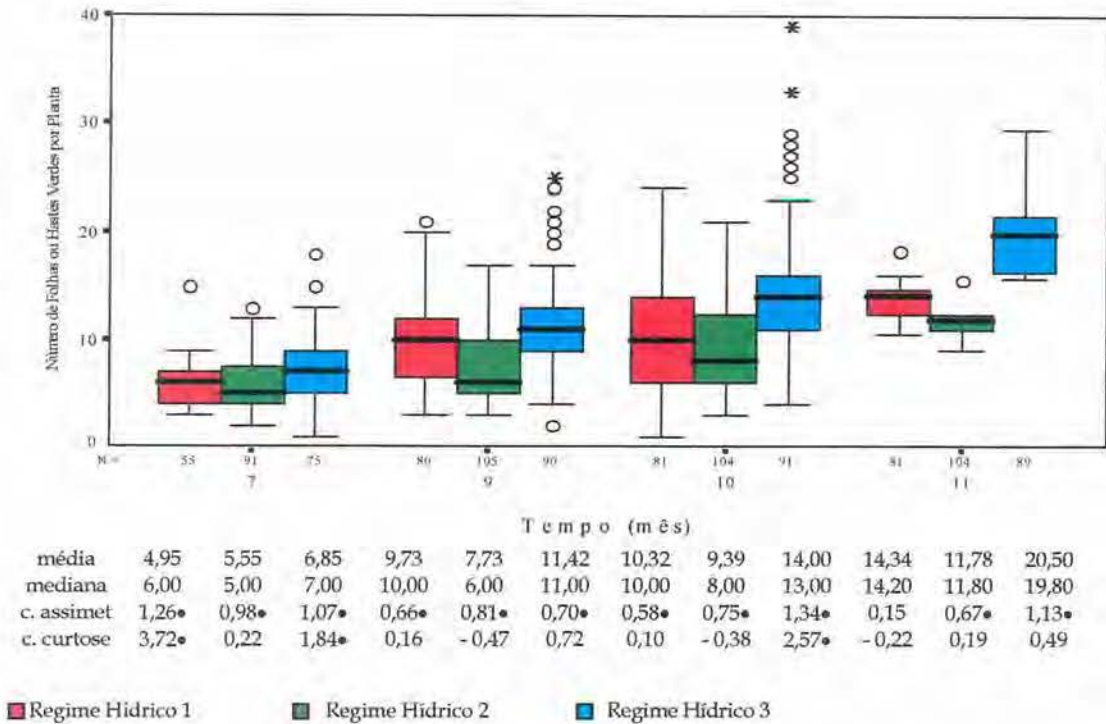


Figura 4.5. Evolução do Número de Folhas Verdes por Planta ( $X_4$ ) em *T. subulata*.

○curtose ou assimetria significativa; c. assimet. = coeficiente de assimetria; c. curtose = coeficiente de curtose; N = número de indivíduos na amostra; o primeiro quartil está acima de  $\frac{1}{4}$  das observações; o terceiro quartil está acima de  $\frac{3}{4}$  das observações; o segundo quartil é a mediana; °valores distanciados da mediana 1,5 a 3,0 vezes o comprimento do primeiro ao terceiro quartil; \*valores distanciados da mediana mais do que 3,0 vezes o comprimento do primeiro ao terceiro quartil.

As distribuições dos valores de Altura para *T. subulata* mostraram variação sob diferentes regimes hídricos (Fig. 4.6). Os valores nos banhados sob RH1 mostraram incremento de amplitude aproximando-se das Alturas máximas nos banhados sob RH2 e RH3 ao longo do tempo, e até ultrapassando-as por um período como em outubro, mostrando possibilidades individuais que superam o estresse deste regime para *T. subulata* observado nas médias. As distribuições platicúrticas demonstraram menos continuidade na hierarquia de potencialidades, nos diferentes indivíduos, do que aquela observada para Alturas em *S. californicus*, mas mostraram as

possibilidades individuais de resposta a esta variável pelos valores extremos presentes em todos os regimes hídricos testados. Não houve diferenças significativas nas Alturas de *T.subulata* sob RH2 e sob RH1 em setembro, outubro e novembro (Tab. 4.7), apesar da tendência observada das Alturas serem maiores sob RH2 do que sob RH1 (Fig. 4.6). Assimetria negativa que ocorreu sob RH3 para Alturas de *T.subulata* e em todos os regimes para *S.californicus*, foram também observadas mensalmente para *T.latifolia*, em banhado natural, por DICKERMAN & WETZEL (1985) e foi considerada por eles como sendo distribuições características dos aumentos de Altura após brotação.

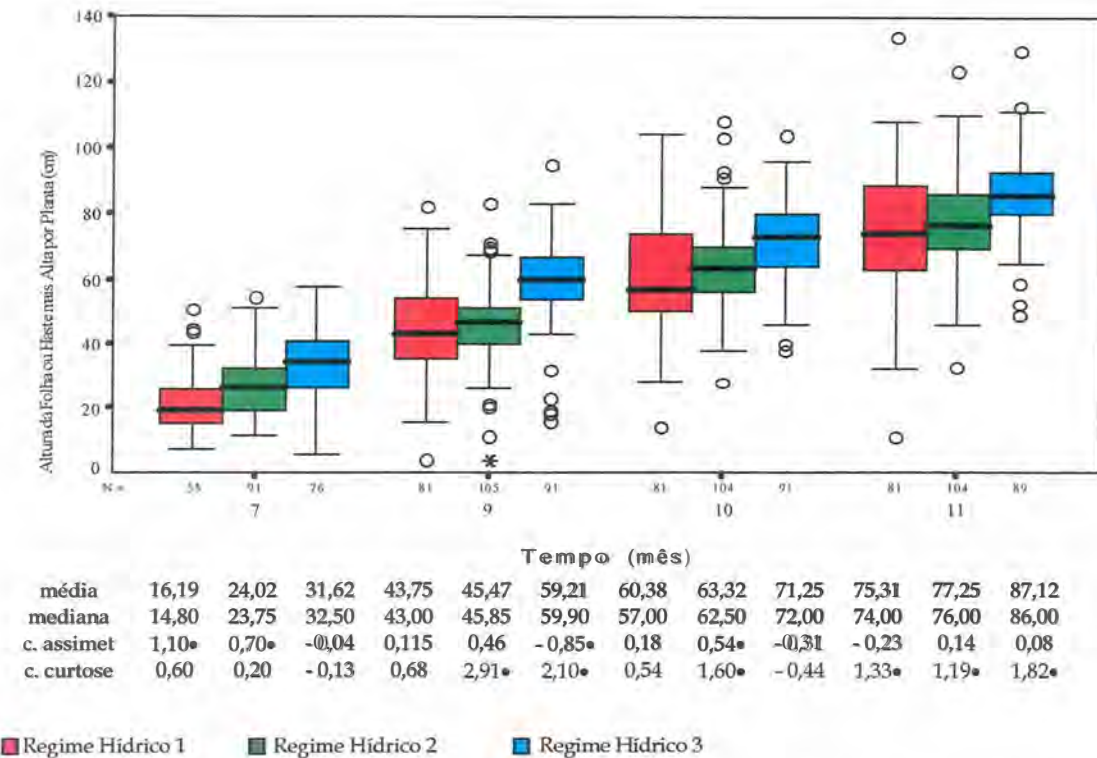


Figura 4.6. Variação da Altura da Folha mais Alta por Planta (X3) em *Typha subulata*.

©curtose ou assimetria significativa; c. assimet. = coeficiente de assimetria; c. curtose = coeficiente de curtose; N = número de indivíduos na amostra; o primeiro quartil está acima de ¼ das observações; o terceiro quartil está acima de ¾ das observações; o segundo quartil é a mediana; °valores distanciados da mediana 1,5 a 3,0 vezes o comprimento do primeiro ao terceiro quartil; \*valores distanciados da mediana mais do que 3,0 vezes o comprimento do primeiro ao terceiro quartil.

As distribuições dos valores de Largura em *T.subulata* mostraram amplitude diferenciadas entre os regimes hídricos, sendo esta menor nos banhados sob RH2 (Fig. 4.7) como também foi observado para as variáveis de Espessura, Largura e Altura em *S.californicus* (Fig. 4.1, 4.2). As distribuições foram platicúrticas mostrando grandes diferenças entre indivíduos nos mesmos tratamentos. Os banhados sob RH3 foram sempre mais favoráveis que os outros onde as diferenças entre as médias de Largura não foram significativas (Tab. 4.8).

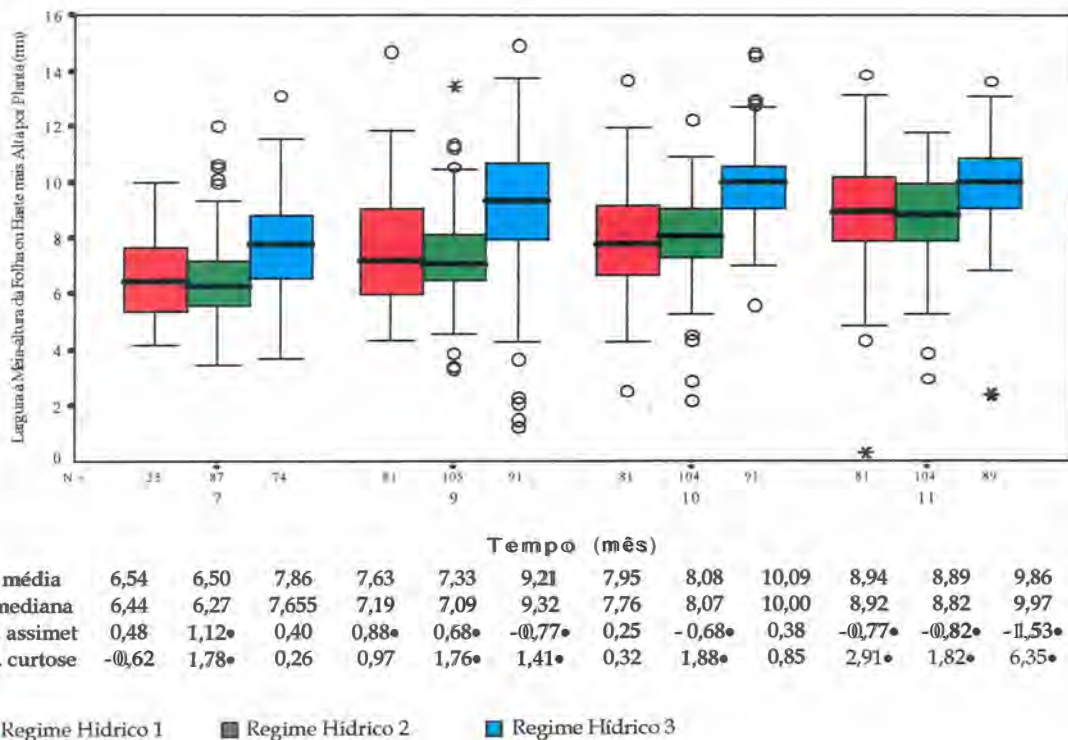


Figura 4.7. Variação da Largura à Meia-altura da Folha mais Alta por Planta (X2) em *T. subulata*.

○curtose ou assimetria significativa; c. assimet. = coeficiente de assimetria; c. curtose = coeficiente de curtose; N = número de indivíduos na amostra; o primeiro quartil está acima de ¼ das observações; o terceiro quartil está acima de ¾ das observações; o segundo quartil é a mediana; °valores distanciados da mediana 1,5 a 3,0 vezes o comprimento do primeiro ao terceiro quartil; \*valores distanciados da mediana mais do que 3,0 vezes o comprimento do primeiro ao terceiro quartil.

As distribuições dos valores de Espessura para *T.subulata* mostraram curtose em geral positiva, significativa em setembro e outubro, demonstrando um pico de

crescimento de alguns indivíduos nesta fase que foi alcançado pela amplitude do crescimento da amostra em novembro (Fig. 4.8). A Espessura de *T.subulata*, sob RH3 foi maior e não diferenciou-se significativamente nos dois outros regimes caracterizando-se sob todos os tratamentos por crescimento diferenciado de julho a novembro.

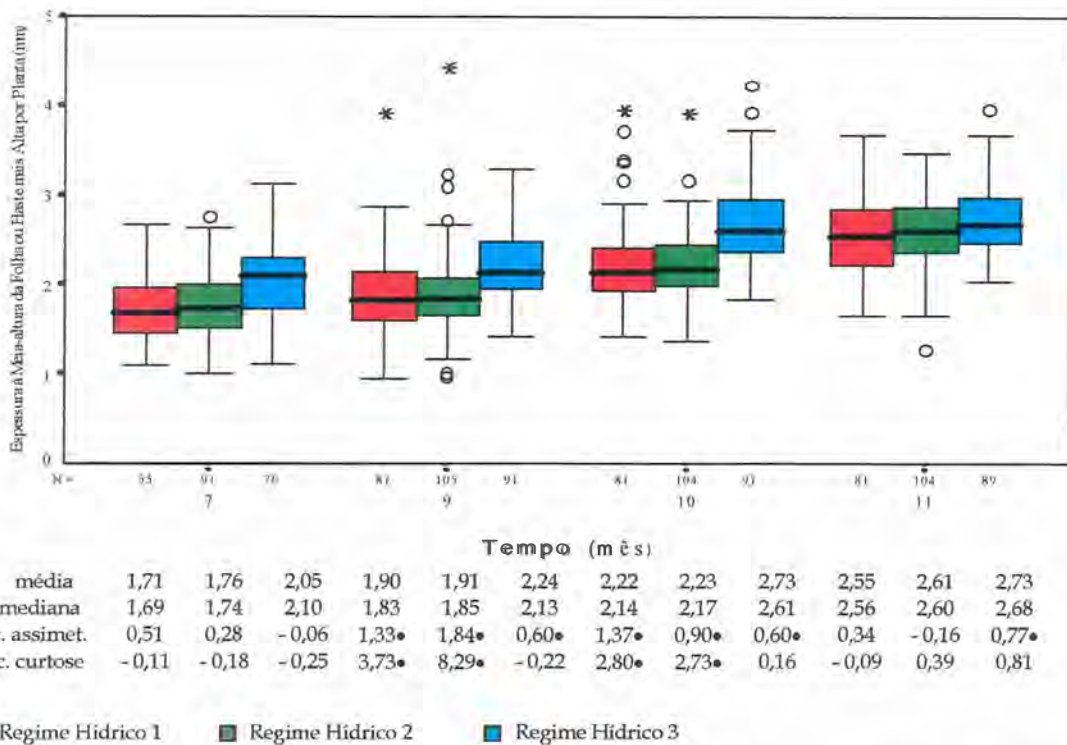


Figura 4.8. Variação da Espessura à Meia-altura da Folha mais Alta por Planta (X1) em *T.subulata*.

○ curtose ou assimetria significativa; c. assimet. = coeficiente de assimetria; c. curtose = coeficiente de curtose; N = número de indivíduos na amostra; o primeiro quartil está acima de ¼ das observações; o terceiro quartil está acima de ¾ das observações; o segundo quartil é a mediana; \*valores distanciados da mediana 1,5 a 3,0 vezes o comprimento do primeiro ao terceiro quartil; \*\*valores distanciados da mediana mais do que 3,0 vezes o comprimento do primeiro ao terceiro quartil.

Observou-se então que *T.subulata* nos banhados sob RH2 mostrou tendência de desenvolver mais Altura que nos banhados sob RH1 mas, menos Número de Brotos, menos Número de Folhas e estas com menos Largura e menos Espessura do que sob RH1. Tais diferenças podem estar associadas a Continuidade de

Crescimento das Folhas Originais do Propágulo que foi de 20% sob RH2, inicialmente e de 1 % sob RH1 (Tab. 4.10). No entanto, isto seria decorrência também de outros fatores limitantes pois sob RH3, com 11% de Continuidade, todas as outras variáveis foram favorecidas. Estas limitações sob RH1 e RH2 determinariam opções por alocação de recursos para crescimento de folhas (Altura) ou reprodução vegetativa (Número de brotos e folhas).

#### 4. 2.3. *Zizaniopsis bonariensis*

A Continuidade de Crescimento das Folhas Originais do Propágulo em *Z.bonariensis* foi maior nos banhados sob RH3 (86%). Em julho e setembro os banhados sob RH1 e RH2 não diferiram, sendo de 47 e 36%, respectivamente, mas a senescência sob RH1 ocorreu em outubro, e sob RH2 ocorreu somente em novembro (Tab 4.11). Em *Z.bonariensis* a Continuidade de Crescimento das Folhas Originais do Propágulo foi aparentemente determinante no estabelecimento e desenvolvimento inicial.

Tabela 4.11. Proporção de Plantas com Continuidade de Crescimento das Hastes Originais do Propágulo em *Z.bonariensis*

	julho			setembro			outubro			novembro		
RH	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3
média	0,47	0,36	0,86	0,37	0,31	0,79	0,14	0,26	0,78	0,08	0,17	0,26

RH1: regime hídrico de lâmina d'água permanente; RH2: regime hídrico de lâmina d'água oscilante; RH3: regime hídrico de inundações e drenagens alternadas.

As distribuições dos valores de Número de Brotos para *Z.bonariensis* mostraram distribuições defasadas no tempo. Os banhados sob RH2, mais adiantados, apresentaram principalmente distribuições leptocúrticas e os banhados sob RH1 e RH3, inicialmente atrasados, distribuições platicúrticas (Fig. 4.9).

Número de Brotos em *Z.bonariensis* foi inversamente afetada pela variável

Continuidade de Crescimento das Folhas Originais do Propágulo e nos banhados sob RH3 o atraso inicial na brotação parece ser devido a dominância daquela. O expressivo crescimento do Número de Brotos em novembro, depois da senescência das Folhas Originais do Propágulo indicou a condição mais favorável dos banhados sob RH3 para *Z.bonariensis*. Nos banhados sob RH1 a baixa brotação estava provavelmente associada a falta de Continuidade de Crescimento das Folhas Originais do Propágulo no início, que impossibilitou o acúmulo de reservas para uma posterior brotação.

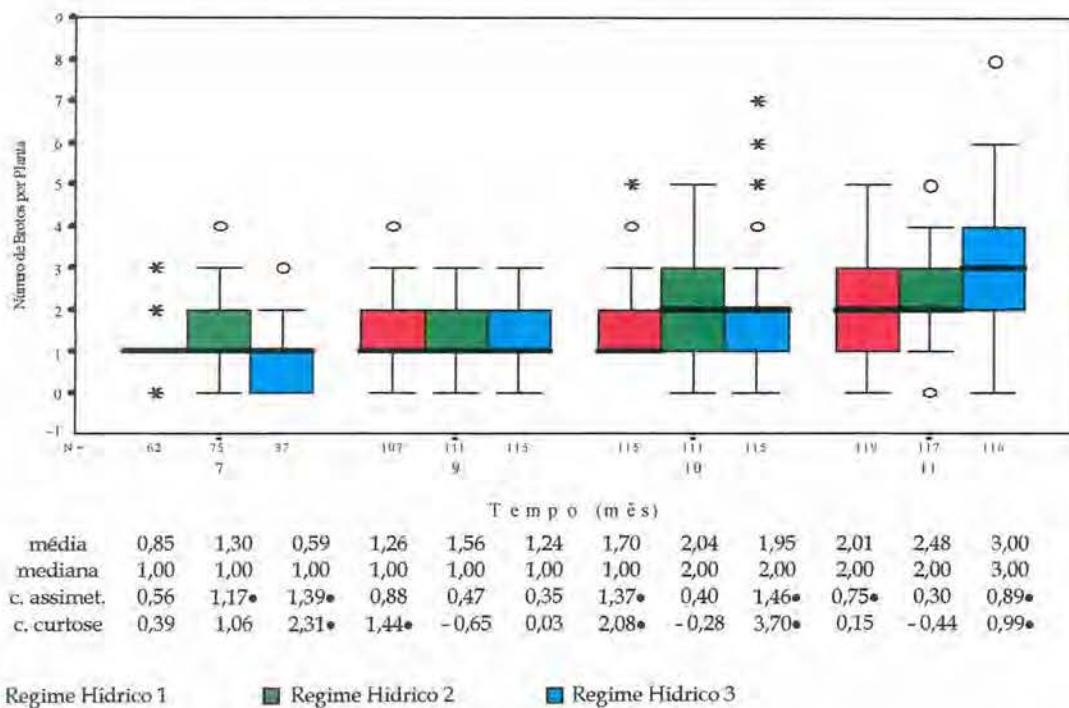


Figura 4.9. Variação do Número de Brotos por Planta (X7) em *Z.bonariensis*.

©curtose ou assimetria significativa; c. assimet. = coeficiente de assimetria; c. curtose = coeficiente de curtose; N = número de indivíduos na amostra; o primeiro quartil está acima de  $\frac{1}{4}$  das observações; o terceiro quartil está acima de  $\frac{3}{4}$  das observações; o segundo quartil é a mediana; \*valores distanciados da mediana 1,5 a 3,0 vezes o comprimento do primeiro ao terceiro quartil; \*\*valores distanciados da mediana mais do que 3,0 vezes o comprimento do primeiro ao terceiro quartil.

O crescimento do Número de folhas em *Z.bonariensis* foi acompanhado de aumento da amplitude de respostas, mostrando grande variabilidade entre indivíduos onde alguns foram capazes de desenvolvimento bastante superior a mediana, “puxando” a média para cima e caracterizando distribuições com

assimetria positiva (Fig. 4.4) características também observadas para esta variável em *S.californicus*. Em julho não houve diferenças no Número de Folhas sob os três regimes para *Z.bonariensis*, evidenciando a resposta tardia desta variável aos tratamentos (Tab.4.6). Em outubro e novembro, não houve diferenças no Número de Folhas, em *Z.bonariensis*, em banhados sob RH3 e sob RH2 e nos banhados sob RH3 não houve aumento significativo do Número de Folhas de outubro para novembro. Ou seja, neste último período, sob RH3 o aumento do Número de Brotos foi prioritário e em RH2 o aumento do Número de Folhas o foi, o que parece evidenciar ou estratégias diferentes sob RH2 e RH3 ou o atraso de desenvolvimento da brotação sob RH3 em relação aquela sob RH2. Sendo portanto, a seqüência de desenvolvimento dada por pulsos de aumento do Número de Brotos e conseqüente e posterior aumento no número de Folhas por Broto.

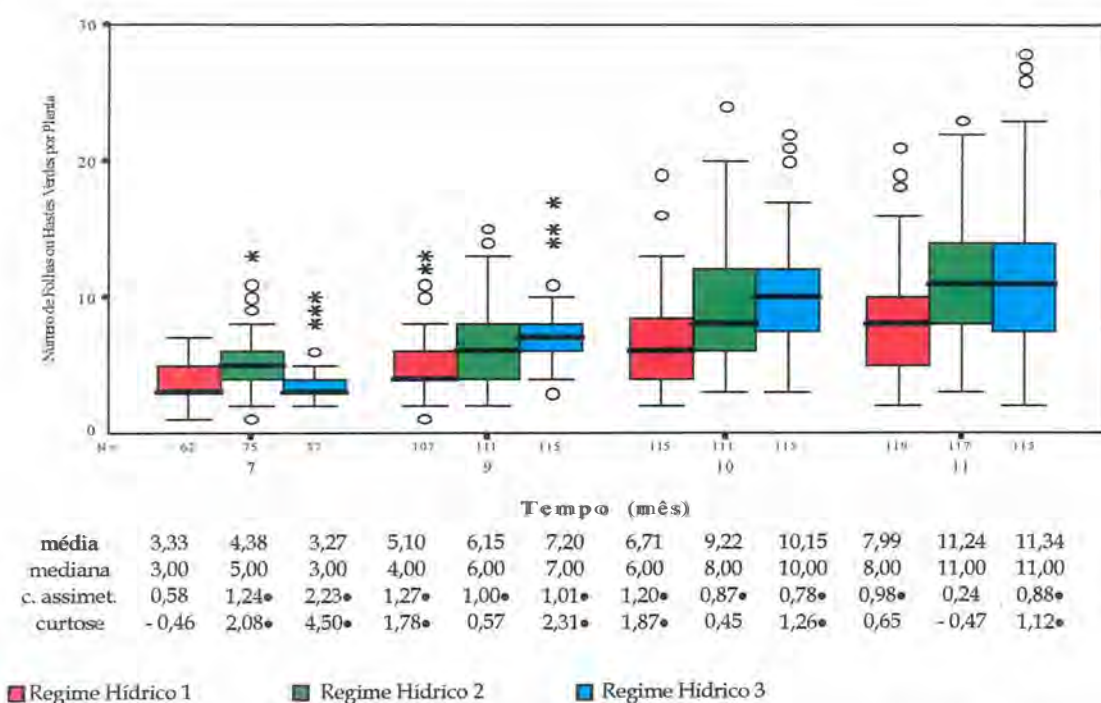


Figura 4.10. Variação do Número de Folhas Verdes por Planta (X4) em *Z.bonariensis*.

⊙curtose ou assimetria significativa; c. assimet. = coeficiente de assimetria; c. curtose = coeficiente de curtose; N = número de indivíduos na amostra; o primeiro quartil está acima de ¼ das observações; o terceiro quartil está acima de ¾ das observações; o segundo quartil é a mediana; \*valores distanciados da mediana 1,5 a 3,0 vezes o comprimento do primeiro ao terceiro quartil; \*\*valores distanciados da mediana mais do que 3,0 vezes o comprimento do primeiro ao terceiro quartil.

Os valores de Altura para *Z.bonariensis* foram distintamente maiores nos banhados sob RH3. As distribuições foram platicúrticas, evidenciando as potencialidades de alguns indivíduos. No entanto nenhum destes sob RH1 e RH2 foi tão alto como os mais altos sob RH3, o que demonstra as condições restritivas dos regimes hídricos 1 e 2 (Fig. 4.11). Em geral *Z.bonariensis* mostrou pouco crescimento de Altura nos diferentes regimes hídricos, com aparente estagnação nos primeiros meses e tendência de incremento a partir de outubro. Observou-se aumento significativo das diferenças entre banhados sob RH2 e banhados sob RH1 ao longo do tempo, no sentido do RH2 tornar-se mais favorável que o RH1, ao desenvolvimento de Altura.

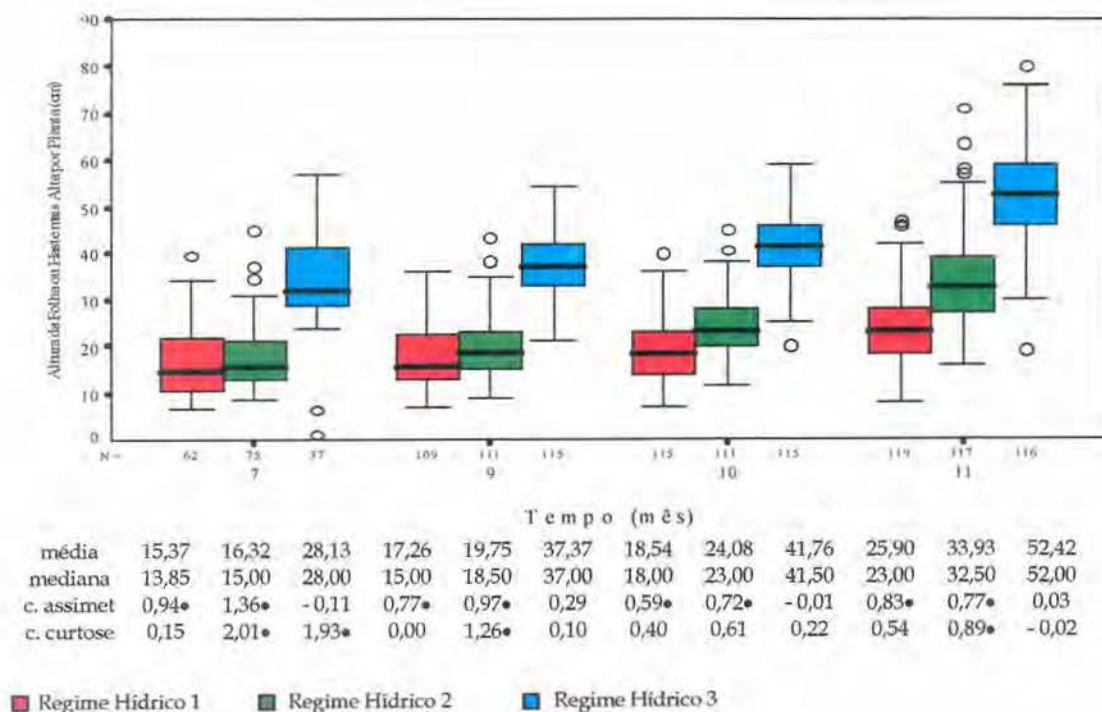


Figura 4.11. Variação da Altura da Folha mais Alta por Planta (X3) em *Z.bonariensis*.

○curtose ou assimetria significativa; c. assimet. = coeficiente de assimetria; c. curtose = coeficiente de curtose; N = número de indivíduos na amostra; o primeiro quartil está acima de  $\frac{1}{4}$  das observações; o terceiro quartil está acima de  $\frac{3}{4}$  das observações; o segundo quartil é a mediana; \*valores distanciados da mediana 1,5 a 3,0 vezes o comprimento do primeiro ao terceiro quartil; \*\*valores distanciados da mediana mais do que 3,0 vezes o comprimento do primeiro ao terceiro quartil.



Os valores de Largura para *Z.bonariensis* mostraram decréscimo de julho para setembro. A dispersão diminuiu ao longo do tempo sem aumento da amplitude (Fig. 4.12). Isto provavelmente ocorreu porque esta espécie teve maior Largura nas Folhas Originais do Propágulo com continuidade de crescimento que senesceram em setembro, com pouco ou nenhum desenvolvimento Largura de Folhas semelhante aquele até novembro (Tab. 4.7).

Os valores de Espessura para *Z.bonariensis* mostraram diferenças sob os diferentes regimes hídricos, principalmente dos banhados sob RH3 que foram mais favoráveis que os demais.

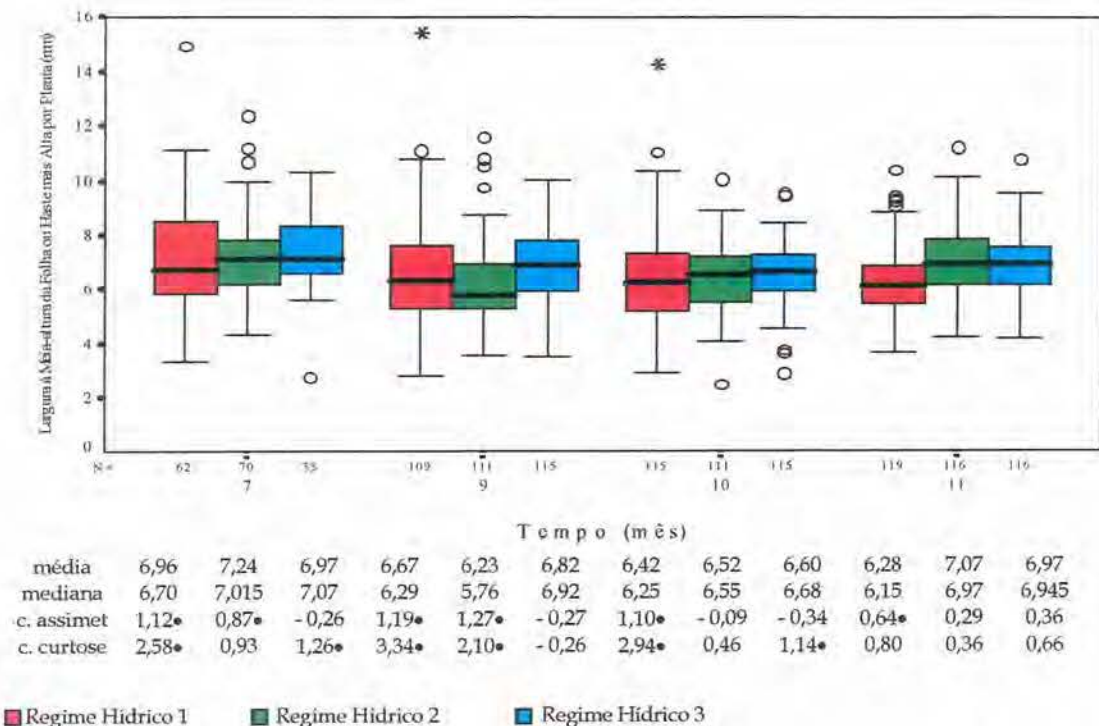


Figura 4.12. Variação da Largura à Meia-altura da Folha mais Alta por Planta (X2) em *Z.bonariensis*.

○ curtose ou assimetria significativa; c. assimet. = coeficiente de assimetria; c. curtose = coeficiente de curtose; N = número de indivíduos na amostra; o primeiro quartil está acima de ¼ das observações; o terceiro quartil está acima de ¾ das observações; o segundo quartil é a mediana; \*valores distanciados da mediana 1,5 a 3,0 vezes o comprimento do primeiro ao terceiro quartil; \*\*valores distanciados da mediana mais do que 3,0 vezes o comprimento do primeiro ao terceiro quartil.

A diminuição da espessura à meia-altura da folha e o não crescimento desta variável é típico de *Z.bonariensis* não significando necessariamente o não crescimento da folha. Em *Z.bonariensis*, a folha mais nova aparentemente tem uma proporção de espessura maior em relação às outras variáveis (Altura e Largura) quando a folha cresce a proporção à meia-altura da folha diminui sendo a espessura maior na base da folha. No entanto, a Espessura à meia-altura foi maior nos banhados sob RH3 do que nos banhados sob RH2, e neste, maior do que nos banhados sob regime com drenagens, sendo suficiente para mostrar a maior sensibilidade deste descritor nesta espécie mais do que nas outras, às alterações no regime hídrico (Tab. 4.3).

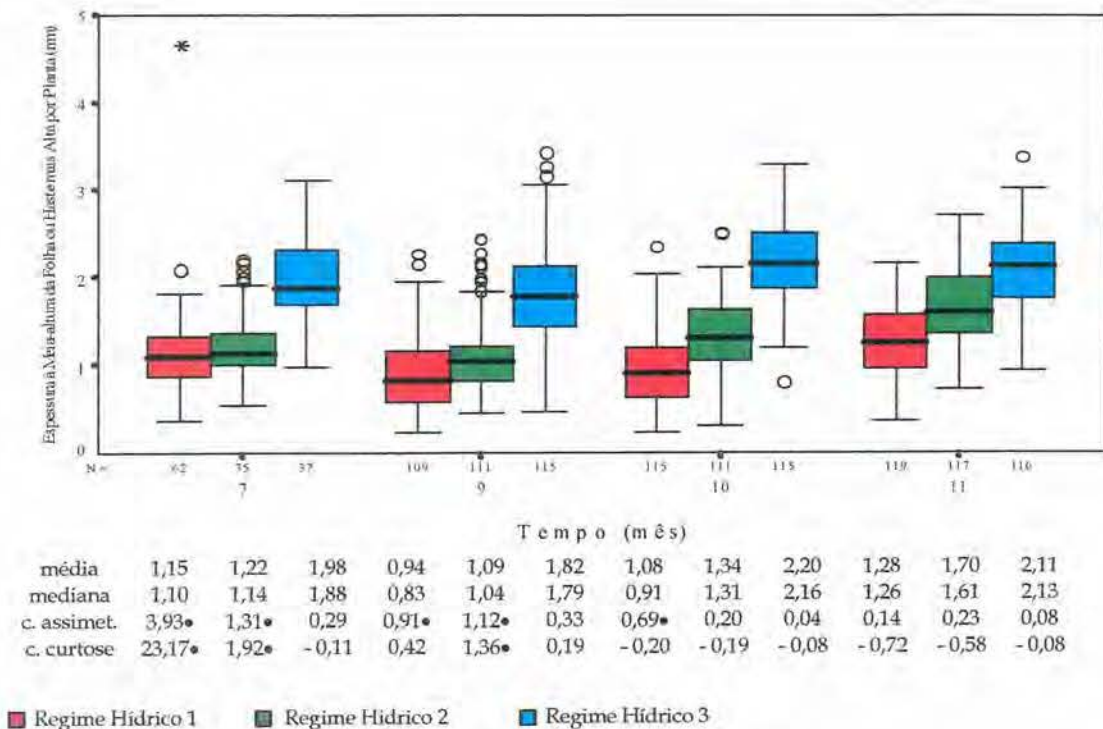


Figura 4.13. Variação da Espessura à Meia-altura da Folha mais Alta por Planta (X1) em *Z.bonariensis*.

○curtose ou assimetria significativa; c. assimet. = coeficiente de assimetria; c. curtose = coeficiente de curtose; N = número de indivíduos na amostra; o primeiro quartil está acima de ¼ das observações; o terceiro quartil está acima de ¾ das observações; o segundo quartil é a mediana; °valores distanciados da mediana 1,5 a 3,0 vezes o comprimento do primeiro ao terceiro quartil; \*valores distanciados da mediana mais do que 3,0 vezes o comprimento do primeiro ao terceiro quartil.

### 4.3. Mortalidade Inicial como Efeito de Regime Hídrico

Os resultados indicam a importância do estresse no estabelecimento inicial do propágulo como causa principal de mortalidade pois não houve tendência de mortalidade posterior, a não ser em *S.californicus* em regime hídrico com lâmina d'água permanente (RH3), que mostrou incremento de mortalidade em setembro permanecendo a mesma até novembro (Tab. 4.12). Neste caso existe a possibilidade da incerteza da medida de julho, pois não era óbvio que algumas plantas estivessem mortas, o que pode ter sido considerado como mortalidade adicional em setembro quando a situação de morta era confirmada.

*S.californicus* e *T.subulata* apresentaram maior mortalidade em regime hídrico de inundações e drenagens alternadas (RH1) e regime hídrico sob lâmina d'água permanente (RH3), sendo maior em RH3 do que em RH1 para *S.californicus*. *T.subulata* foi mais afetada que *S.californicus*, sendo que *Z.bonariensis* não apresentou diferenças de mortalidade significativamente relacionadas a regimes hídricos (Tab. 4.12) apesar de ter apresentado mortalidade.

Os resultados de significância das diferenças entre mortalidades nos diferentes tratamentos (Tab. 4.13) mostram as interações de Regimes Hídricos e Espécies evidenciando as mortalidades significativamente diferenciadas. As mortalidades acumuladas em julho e novembro foram denominadas Mortalidade Inicial e Final.

Para o entendimento dos resultados de Mortalidade, os seguintes aspectos das condições de transplante de propágulos podem ser considerados: (i) submergência do propágulo no estabelecimento inicial, e (ii) estresse hídrico por ausência de umidade suficiente no estabelecimento inicial. Este último (ii) provavelmente

ocorreu nos banhados com regime hídrico RH1, sendo tão crítico para *T.subulata* como o primeiro aspecto (i), e menos crítico para *S.californicus* do que a submergência do propágulo.

Tabela 4.12. Percentual de Mortalidade inicial e final

	<i>S.californicus</i>			<i>T.subulata</i>			<i>Z.bonariensis</i>		
	RH1	RH2	RH3	RH1	RH2	RH3	RH1	RH2	RH3
M7	5,47	0,78	11,72	28,91	15,62	32,81	6,25	8,59	9,38
M11	7,81	1,56	17,19	36,72	17,19	32,81	7,03	8,59	9,38

RH3: regime hídrico com lâmina d'água permanente; RH2: regime hídrico com lâmina d'água oscilante; RH1: regime hídrico de inundações e drenagens; M7: julho; M9: setembro

Tabela 4.13. Probabilidades do Teste de Proporção para Mortalidade

	<i>S.californicus</i>		<i>T.subulata</i>		<i>Z.bonariensis</i>	
	M7	M11	M7	M11	M7	M11
RH1*RH2	0,032	0,019	0,011	0,000	NS	NS
RH2*RH3	0,004	0,000	0,002	0,013	NS	NS
RH1*RH3	NS	0,024	NS	NS	NS	NS
	RH1		RH2		RH3	
	M7	M11	M7	M11	M7	M11
E1*E2	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,013
E2*E3	0,000	0,000	NS	0,041	0,000	0,000
E1*E3	NS	NS	0,003	0,011	NS	0,041

RH3: regime hídrico com lâmina d'água permanente; RH2: regime hídrico com lâmina d'água oscilante; RH1: regime hídrico com inundações e drenagens; M7: julho; M9: setembro; NS não significante; E1 *Scirpus californicus*; E2 *Typha subulata*; E3 *Zizaniopsis bonariensis*.

O plantio nos banhados submetidos ao regime hídrico RH3 foi feito diretamente no substrato inundado, com o nível  $10 \pm 2$  cm acima do substrato. Os propágulos ficaram assim sujeitos às condições de submergência alternada ou contínua, dependendo das pequenas oscilações de nível d'água e das pequenas imperfeições no nível do substrato, onde 1 ou 2 cm, acima no primeiro e abaixo no segundo, poderiam representar submergência.

As mortalidades iniciais maiores apresentadas por *S.californicus* e *T.subulata* nestas condições, estão, provavelmente, relacionada à submergência do propágulo. Sabe-se que rizomas de *S.californicus* e de *Typha spp.* não morrem e não perdem a

capacidade de regeneração antes de noventa dias, exclusivamente por estarem em condições anaeróbias (BARCLAY & CRAWFORD, 1982). No entanto, sabe-se que *Typha spp.* têm alta mortalidade quando são feitas sucessivas retiradas de parte aérea (SALE & WETZEL, 1983) e quando o seu estabelecimento por propágulos é feito abaixo do nível d'água (BEDISH, 1967).

A capacidade dos rizomas destas espécies resistirem à anoxia controlada, não parece então suficiente para a sobrevivência a campo, indicando outras interações, como as relacionadas ao uso eficiente das reservas de carboidratos. BRAENDLE & CRAWFORD (1987) relataram a importância destas e o seu uso eficiente para a sobrevivência em anoxia. Neste sentido Singh & Moolan (1973) apud SALE & WETZEL (1983) observaram rápida diminuição de açúcares totais e de açúcares redutores em resteva de *T.angustata*. cortadas e submersas por duas semanas, indicando que esta espécie, nestas condições não usa eficientemente suas reservas.

Não só o uso eficiente mas a quantidade das reservas de carboidratos é importante. Em climas temperados, com inverno rigoroso, o acúmulo de reservas de carboidratos, nos rizomas, é máximo no outono e mínimo no início do verão (CRAWFORD et al, 1989). Considera-se que nas condições climáticas dos locais de coleta das mudas ocorra algo similar, dadas as características fenológicas destas espécies que no início do verão já completaram seu ciclo reprodutivo com produção de sementes e poderiam a partir daí, por um período, acumular reservas em rizomas para um novo ciclo. Considerando-se assim, *T.subulata* estaria então plena de reservas em final de abril quando foi coletada e portanto não teria sido este o fator determinante da alta mortalidade.

Outros fatores como o acúmulo de substâncias tóxicas oriundas do metabolismo anaeróbio são influentes. SALE & WETZEL (1983) relacionaram acúmulo de etanol e mortalidade em *T.latifolia* quando plantas estabelecidas eram injuriadas por retirada da parte aérea e deixadas em condição de submergência total. STUDER & BRAENDLE (1987) observaram a liberação de etanol em segmentos de rizoma de *T.latifolia*, coletados durante o verão e início do outono, em incubação anaeróbia por setenta e duas horas. CRAWFORD et al. (1989) relatam que *T.latifolia* possui eficiente metabolismo anaeróbio dado pela diminuição gradativa da produção de etanol durante o prolongamento da anoxia. Nas condições deste experimento *T.subulata* não mostrou tal eficiente metabolismo anaeróbio no estabelecimento a partir de propágulos submergidos. Em experimento em condições similares (MOTTA MARQUES & GIOVANNINI, 1997) observaram em *T.subulata*, mortalidade de 76% após trinta dias de submergência do propágulo enquanto que BEDISH (1967) relata 50% de mortalidade nestas condições em *T.glauca*. As causas de tal mortalidade inicial não são evidentes pois existe a divergência entre os resultados de incubação anaeróbia de *Typha spp.* em laboratório e os resultados de campo. Possivelmente outros fatores ambientais não identificados influenciam já que este gênero possui potencial genético para resistência à anoxia (BARCLAY & CRAWFORD, 1982).

SALE & WETZEL (1983) sugerem que a adaptação de *Typha spp.* a ambientes anaeróbios é largamente devida à ventilação e não a um eficiente metabolismo anaeróbio. *Typha spp.* são capazes de ventilação por fluxo convectivo pressurizado por diferenças principalmente na umidade relativa interna e externa às folhas (BRIX

et al., 1992; STENGEL, 1993). Os tecidos condutores de gases conectam folhas jovens e folhas velhas no mesmo broto, sendo o ar ventilado por um gradiente de pressão, entrando nas mais jovens e saindo nas mais velhas (STENGEL, 1993). CRAWFORD et al. (1987) observaram que a ventilação mesmo da atmosfera anaeróbia já era suficiente para diminuir o acúmulo de etanol e de CO<sub>2</sub> em rizomas em ambiente controlado de anoxia. Dacey & Klug (1979) apud BRIX et al. (1992) e SEBACHER et al. (1985) mostraram a importância de processos de ventilação convectiva, em macrófitas aquáticas emergentes, para eliminação de gases como CO<sub>2</sub> e CH<sub>4</sub> oriundos do sedimento. Sabe-se que banhados são significantes contribuintes da emissão global de CH<sub>4</sub> (SCHIPPER & REDDY, 1994).

SALE & WETZEL (1983) sugerem que o transporte de CH<sub>4</sub> por este processo não é realizado por *Typha spp.* já que não o observaram em plantas saudáveis de *T.latifolia* e *T.angustifolia*, ventilando normalmente. No entanto, observaram degradação, provavelmente bacteriana, de tecidos destas três espécies com produção de CH<sub>4</sub> no sedimento circundando rizomas. Ao contrário, SEBACHER et al. (1985) encontraram uma significativa maior concentração de metano nas folhas secas (máximo = 3214 mg/m<sup>3</sup>) do que nas folhas verdes (máximo = 853 mg/m<sup>3</sup>) e nestas muito mais do que no ar ambiente que era 1 mg/m<sup>3</sup>, tendo observado ainda que o CH<sub>4</sub> dissolvido na água do sedimento alcançou um pico de 11.000 mg/m<sup>3</sup> próximo aos rizomas das plantas.

Nas condições do regime hídrico RH<sub>3<sub>v</sub></sub> deste experimento, a impossibilidade de fluxos convectivos dada a submergência, pode ter causado alta mortalidade de *T.subulata*, possivelmente não pela ausência de O<sub>2</sub> nas raízes diretamente, mas pelo

acúmulo de gases tóxicos ( $\text{CH}_4$  e  $\text{CO}_2$ ) e assim como metabólitos de produção interna (etanol) que não puderam ser ventilados.

Em relação a *S.californicus* e *Z.bonariensis* outros aspectos podem ter sido determinantes para a mortalidade, inerentes à condição do propágulo. A época de coleta e transplante podem ter influenciado. Os propágulos de *S.californicus* e de *Z.bonariensis* foram coletados em três épocas distintas: início de verão, final de verão e início de outono. As últimas mudas de *S.californicus* tinham visível aspecto mais robusto (diâmetro de hastes e rizomas). As mudas da primeira e segunda coleta, provavelmente, possuíam menos reservas que as da última. *S.californicus* coletado no início do verão estaria com o mínimo possível de reservas. Para esta espécie, a baixa disponibilidade de carboidratos para o metabolismo anaeróbio pode ter sido determinante da alta mortalidade sob regime hídrico de lâmina permanente. MOTTA MARQUES & GIOVANNINI (1997) observaram que em condições semelhantes a deste experimento, com exceção da época de coleta e transplante, que foi no final de inverno, a mortalidade para *S.californicus*, foi de 4% em submersão contínua por trinta dias e que não houve mortalidade em submersão em 50% do tempo (com alternância diária).

*Z.bonariensis* nas condições daquele experimento (MOTTA MARQUES & GIOVANNINI, 1997) teve mortalidade de 8%, semelhante à deste experimento, em todos os Regimes Hídricos. Isto mais o fato da mortalidade ter sido inicial, sem incremento ao longo dos meses, pode indicar que foi devida às injúrias da coleta e introdução nos banhados.



#### 4.4 Características do Substrato Associadas aos Regimes Hídricos

Os efeitos físicos de Regimes Hídricos sobre os substratos foram diferenciados. Nos banhados sob regime hídrico de inundações e drenagens alternadas (RH1) e sob regime hídrico de lâmina d'água oscilante (RH2) observou-se um substrato denso e firme, enquanto que nas parcelas sob regime hídrico de lâmina d'água permanente (RH3) o substrato era mole e solto sem estrutura compacta.

O alto percentual de argila dos substratos usados ( $37,2 \pm 3,06$ ) (Tab. 4.14) provavelmente teve efeito restritivo sobre o desenvolvimento das espécies estudadas, que pode ter sido amenizado nos banhados sob RH3 pela maior condição de porosidade do substrato neste.

As limitações que substratos argilosos e compactados podem causar ao desenvolvimento de macrófitas aquáticas em geral foram relatadas por ALLEN et al. (1989) como relacionadas à resistência mecânica à penetração de rizomas e raízes e a impermeabilização à água que se mantém na superfície. Na Carolina do Sul, observou-se que nestes substratos a vegetação de macrófitas pôde sobreviver mas restringiu seu desenvolvimento às covas de introdução do propágulo (Wein et al., 1987 apud ALLEN et al., 1989). ADCOCK et al. (1995) observaram desenvolvimento de *T.latifolia* acima da superfície do substrato argiloso tipo subsolo, onde o crescimento era praticamente hidropônico. Consideraram que o substrato abaixo de 2 cm interagiu minimamente com a coluna d'água.

WEISNER (1991) observou variação interespecífica em relação à afinidade das macrófitas aquáticas a diferentes tipos de substrato. Em lagos no sul da Suécia observou que *T.latifolia* limitava-se a ocupar áreas de substrato mole. Isto está de acordo com as observações qualitativas das parcelas do RH3 nas quais *T.subulata*

desenvolveu maior comprimento de rizoma entre brotos sucessivos e pode desenvolver-se rapidamente na direção das outras subparcelas (Fig. 4.14) o que não ocorreu em banhados sob RH1 (Fig. 4.15). *Z.bonariensis* mostrou também as mesmas tendências nas duas condições (Fig 4.16), mas com menor desenvolvimento que *T.subulata*. Desta forma, os melhores resultados de *T.subulata* e *Z.bonariensis* no RH3 podem ter estado associados ao maior desenvolvimento de raízes através do substrato permeável à penetração destas, considerando-se a hipótese de que as raízes percorreram um espaço maior, absorveram uma maior quantidade de nutrientes e puderam, então, promover o crescimento da parte aérea, além do seu próprio desenvolvimento

*Scirpus californicus* apresentou, também, tendência de maior expansão de rizomas nas parcelas sob RH3 (Fig. 4.17), do que sob RH1 mas considerando-se todas as variáveis medidas, o RH2 lhe foi mais favorável, parecendo que o adensamento do substrato, se foi crítico para as outras espécies foi menos crítico para esta.

O substrato, além do efeito físico que pode ter sido restritivo, possuía muito baixos teores de nutrientes. O teor de argila nos substratos utilizados estava associado negativamente aos teores de P (-0,76), K (-0,57) e matéria orgânica (-0,23) e positivamente aos compostos que reduzidos podem representar alguma toxidez, S (0,49) e Mn (0,46) (Tab.4.15). Como houve variação dos teores de argila entre as repetições sob o mesmo regime hídrico, parte da variabilidade observada nos indivíduos pode ser relacionada a isto, além de poder ser atribuída a diferentes potenciais genéticos.



Figura 4.14. Desenvolvimento entre brotos sucessivos de *Typha subulata* no tratamento de lâmina d'água permanente (10 cm).

● A cada 10 cm.

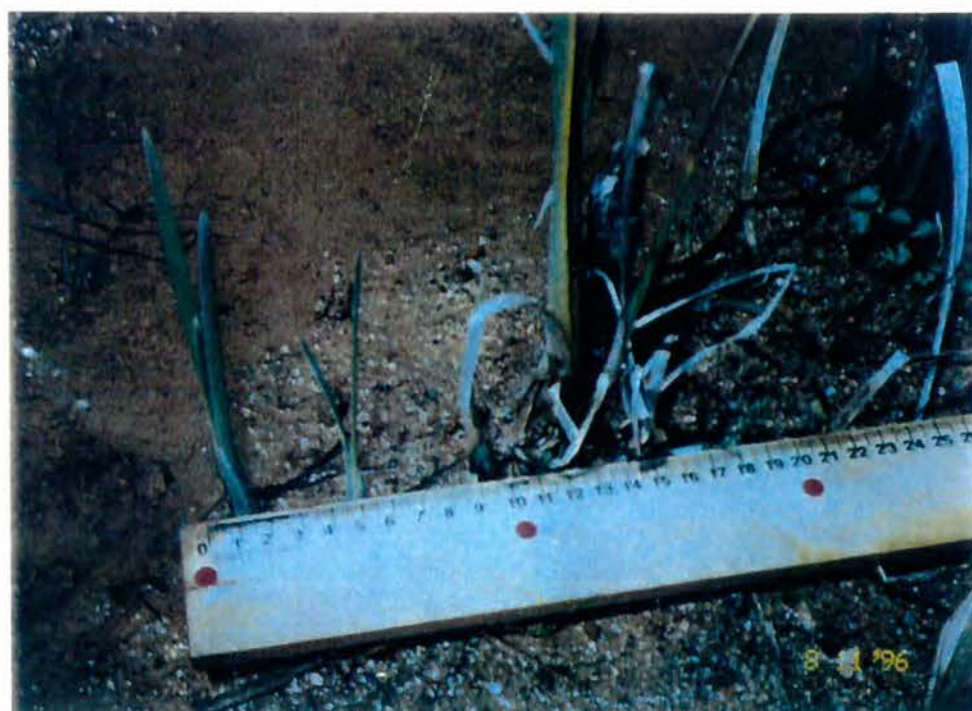


Figura 4.15. Desenvolvimento entre brotos sucessivos de *Typha subulata* no tratamento de inundações e drenagens alternadas.

● A cada 10 cm.



Figura 4.16. Desenvolvimento entre brotos sucessivos de *Zizaniopsis bonariensis* no tratamento de lâmina d'água permanente.

● A cada 10 cm.

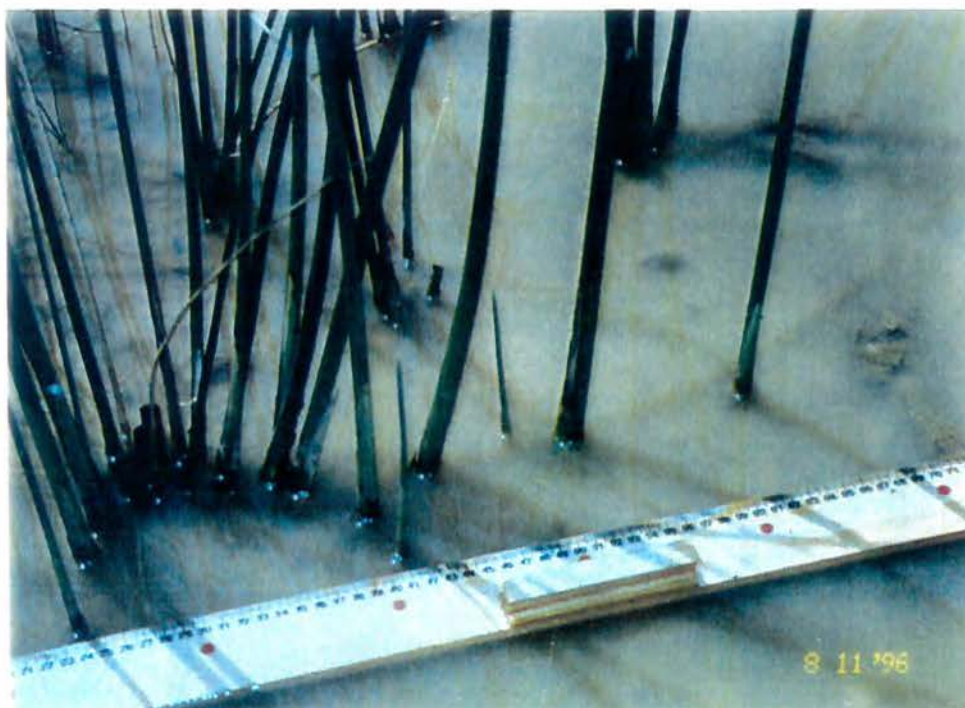


Figura 4.17. Desenvolvimento entre brotos sucessivos de *Scirpus californicus* no tratamento de lâmina d'água permanente.

● A cada 10 cm.

Neste experimento as três espécies estudadas apresentaram em todos os tratamentos crescimento menor do que o observado no local de coleta dos propágulos (observação qualitativa). Considerou-se que a falta de nutrientes no substrato foi um dos fatores limitantes. Comparando-se os teores de Matéria Orgânica, P e K no substrato utilizado (tabela 4.14) considerou-se que, provavelmente, o Nitrogênio seria o elemento mais crítico na condição de inundação permanente.

Normalmente em banhados construídos para a produção de arroz ou em banhados naturais o Nitrogênio é o nutriente limitante (BURESH et al., 1980). Nestas condições pode ocorrer fixação microbiológica. Solos inundados tendem a ter sítios mais favoráveis para a fixação de Nitrogênio, não simbiótica, do que solos bem drenados (BURESH et al., 1980). Para *T.latifolia* e *S.polyphyllus* Kana & Tjepkma (1978) apud BURESH et al. (1980) obtiveram valores de  $181 \pm 33$  g N/ha/dia e  $100 \pm 16$  g N/ha/dia, respectivamente, de taxas estimadas de fixação de Nitrogênio nas zonas das raízes, por microorganismos não simbióticos. Para *Z.bonariensis* não existem estudos, No entanto, para outra gramínea, o arroz cultivado, Watanabe et al. (1977) apud BURESH et al. (1980) encontraram taxa de fixação na zona das raízes de 50 g N/ha/dia.

A fixação simbiótica de Nitrogênio justificaria em parte o estabelecimento destas espécies em substratos com teores de matéria orgânica baixos ( $0,62 \pm 0,07$ ) pois o Nitrogênio oriundo da mineralização da matéria orgânica em tais teores, em condições ótimas para a mineralização, as quais não ocorrem em solos alagados (TEDESCO, 1979), em um cálculo aproximado, seria de 34g/ha/dia de Nitrogênio

na forma de Amônio (tab.4.). Esta quantidade não seria suficiente para as espécies cultivadas em geral (COMISSÃO DE FERTILIDADE DO SOLO RS/SC, 1994). Por exemplo o arroz cultivado em banhados, que necessita, para uma produção de 44 toneladas de biomassa, fertilizações com aproximadamente o equivalente a 800g/ha/dia, durante seu seu ciclo (MALAVOLTA,1976).

Outra possível fonte de Nitrogênio pode ter sido a precipitação atmosférica. Em estudo na região metropolitana de Porto Alegre foram observados valores médios que variaram de 2.54 a 8.66 Kg/ha/ano de Nitrato dependendo da época de observação se menos ou mais chuvosa respectivamente (outubro/85-março/86 e dezembro/86-novembro/87) (INSTITUTO DE PESQUISAS HIDRÁULICA-UFRGS, 1988). Tais quantidades (equivalentes a 1,6 a 5,4 g/ha/dia de N), mesmo sendo <sup>ou nitrato?</sup> proporcionalmente pequenas em relação as necessidades das plantas, podem ser similares ao que potencialmente pode ser disponibilizado pela mineralização da matéria orgânica em condições desfavoráveis para esta (tab. 4.)<sup>14</sup>

Tabela 4.14. Cálculo aproximado da disponibilidade de Nitrogênio para as plantas função de diferentes taxas de mineralização da matéria orgânica

Taxa de mineralização da matéria orgânica por ano (%M)	g/ha/dia de N <sup>1</sup>
2%	34
1%	17
0,5%	8,5
0,1%	1,7

<sup>1</sup>Kg de solo/ha x % de matéria orgânica do solo x % de Nitrogênio da matéria orgânica x % de mineralização/ano x 2,74 = X g/ha/dia de N.

Tabela 4.15. Resultados da análise de solo do substrato em dezembro de 1995 e em abril de 1996

R	PP (RH)	pH		Fósforo (ppm)		Potássio (ppm)		Matéria orgânica (%)		% de saturação de bases a pH 7		Enxofre (ppm)		Manganês (ppm)		Ferro (%)	Argila (%)	
		1	4	1	4	1	4	1	4	1	4	1	4	1	4	4	1	4
		1	2	6,4	7,4	3	6	100	98	0,7	0,6	91,8	95,6	36,6	46,4	1	1	0,06
2	2	6,6	7,4	3	3	108	98	0,6	0,6	91,7	94,8	38,2	37,0	2	1	0,07	36	34
3	2	6,6	7,4	2	3	116	116	0,7	0,7	92,4	94,7	34,9	36,4	2	1	0,08	33	32
4	2	5,3	7,5	2	3	84	88	0,4	0,5	73,0	95,0	35,8	32,1	6	1	0,05	37	36
1	1	6,5	7,6	3	6	100	106	0,5	0,7	90,6	95,5	39,0	35,3	2	1	0,10	35	30
2	1	7,1	7,9	3	5	112	111	0,7	0,7	93,4	95,8	33,6	34,4	1	1	0,09	35	32
3	1	5,3	6,3	2	2	103	84	0,3	0,5	76,4	91,7	42,4	49,8	8	2	0,10	48	42
4	1	7,0	7,2	4	4	127	118	0,8	0,7	94,4	95,9	28,0	23,7	1	1	0,06	34	29
1	3	6,8	7,5	3	3	100	79	0,6	0,7	90,8	94,1	39,8	30,4	2	1	0,09	35	35
2	3	6,2	6,7	3	2	92	74	0,5	0,7	85,4	82,9	30,7	25,4	6	4	0,07	35	35
3	3	5,2	5,8	2	2	85	68	0,5	0,5	75,3	86,5	40,4	40,4	10	5	0,06	49	44
4	3	5,8	6,7	2	2	93	77	0,8	0,8	85,7	93,4	43,4	43,4	4	1	0,07	51	46
M			7,12	2,66	3,41	101,7	93,08	0,62		86,74	90,5	34,69		3,75	1,66	0,08	37,2	
DP			0,58	0,62	1,44	12,12	16,43	0,13		7,34	8,47	8,34		2,91	1,31,02	0,02	6,11	

PP (RH) Parcelas Principais representadas pelo Regime Hídrico; M: valor médio; DP: Desvio Padrão; 1: Dezembro; 4: Abril.

Tabela 4.16. Correlações entre componentes do substrato

	pH	Fósforo	Potássio	Matéria orgânica	% saturação de bases	Enxofre	Manganês	Ferro
pH	1							
Fósforo	0,68	1						
Potássio	0,38	0,33	1					
Matéria orgânica	0,37	0,18	0,42	1				
% saturação de bases	0,73	0,61	0,47	0,17	1			
Enxofre	-0,35	-0,02	-0,27	-0,36	0,10	1		
Manganês	-0,79	-0,50	-0,46	-0,36	-0,93	-0,02	1	
Ferro	0,01	-0,24	0,22	0,23	-0,04	-0,13	-0,02	1
Argila	-0,77	-0,76	-0,57	-0,23	-0,46	0,49	0,46	0,16

Os baixos teores de Fósforo ( $2,66 \pm 1,33$ ) (Tab. 4.14<sup>15</sup>) não seriam limitantes em solos alagados como aqueles de Nitrogênio (COMISSÃO DE FERTILIDADE DO SOLO RS/SC, 1994). Neste sentido, o Fósforo possivelmente foi mais disponível no RH3 do que nos outros Regimes Hídricos, nos quais possivelmente foi limitante. SALEQUE et al. (1996) avaliaram os efeitos dos regimes hídricos na disponibilidade de Fósforo em solos e concluíram que inundação contínua melhorava a disponibilidade de Fósforo e que inundações e drenagens consecutivas diminuía a disponibilidade em relação às condições de solo drenado original.

Estes processos, de fixação de nitrogênio e solubilização de fósforo, justificariam em parte o estabelecimento das plantas no substrato tipo subsolo, deste experimento, com pouca disponibilidade de nutrientes, ter sido favorecido pela inundação permanente para *Z. bonariensis* e *T. subulata*.



#### 4.5 Fenologia Afetada por Regimes Hídricos

A maior reprodução vegetativa ocorreu em *T.subulata* sob regimes hídricos RH1 e RH3 em relação ao regime hídrico RH2, podendo ter estado associada, além do que já foi comentado, à menor densidade inicial de plantas decorrente da maior mortalidade naqueles tratamentos. Com os recursos limitados, a densidade pode ter condicionado as respostas competitivas. Em RH2 a densidade imposta de propágulos dentro das subparcelas possivelmente foi alta se considerada a proporcionalidade com a disponibilidade de nutrientes. Isto mais a Continuidade de Crescimento de Folhas Originais do Propágulo podem ter gerado as diferenças entre banhados sob RH2 e RH1.

Apesar de não ter havido mortalidade significativa de indivíduos ao longo dos meses (além da mortalidade inicial) isto não exclui a possibilidade destes estarem sofrendo interferências mútuas. Segundo WHITE & HARPER (1970) a causa do fenômeno de eliminação de indivíduos em uma população não é clara, contudo poderia ser parcialmente entendida ao considerar-se uma população como uma "Hierarquia" de exploração de recursos, a qual resulta em taxas de crescimento diferenciais entre seus membros.

Nas condições deste experimento, de estabelecimento inicial a partir de segmentos de propágulos vegetativos, com densidade de 16 propágulos/m<sup>2</sup>, em substrato extremamente pobre em Nitrogênio, pode ter havido competição, pelos nutrientes. DICKERMAN & WETZEL (1985), observaram densidades de brotos de

*Typha spp.* para uma mesma população natural e madura, dentro de um mesmo ano de crescimento, variando de 11 a 44 hastes/m<sup>2</sup> e DJEBROUNI & HUON (1988) encontraram de 7 a 18 brotos/m<sup>2</sup>. GRACE (1988) observou que adições de nutrientes aumentaram a densidade de brotos e a biomassa de *T.latifolia* e *T.domingensis*. Em substratos sem adição de nutrientes, o Nitrogênio foi o fator limitante, pois as concentrações de Amônio no sedimento foram reduzidas em 90-95% e Fosfato continuou sem alteração.

Para GRACE (1988) a chave para entender interações competitivas é entender qual é o fator limitante ao crescimento da planta. Esperava-se que em condições de limitação nutricional as espécies direcionassem o crescimento prioritariamente para as estruturas funcionais de competição por nutrientes no subsolo, as raízes. Genericamente, em relação aos indivíduos, considera-se que as características de competição juvenis tendem a ser por recursos subterrâneos e as características adultas por recursos aéreos, principalmente luz (GRACE, 1985). Como introduções de propágulos vegetativos tenderiam a comportar-se em estabelecimento inicial não é óbvio, pois já possuem características adultas mas necessitam ocupar o espaço subterrâneo para se desenvolverem. Segundo GRACE & WETZEL (1981), evidências mostram que existe uma "opção fisiológica" por alocação maior de recursos em raízes quando nutrientes são limitantes.

Para *T.subulata* a densidade de brotos por metro quadrado (área da subparcela), foi menor inicialmente sob RH3 do que sob RH1, sendo que somente a

partir de novembro sob RH3 apresentou um significativo maior número de brotos por planta do que sob RH1, e isto ainda não necessariamente lhe garantiu uma maior densidade pois ocupou uma área maior para seu crescimento (observação qualitativa). DJEBROUNI & HUON (1988) para pouca amplitude de profundidade, em um lago pequeno, no sentido da periferia para o centro, observaram densidade, altura e biomassa de brotos crescendo da profundidade de 0 até 80 cm. GRACE & WETZEL (1982) também observaram esta tendência onde a densidade de brotos aumentou com o aumento da profundidade de - 15 cm a 50 cm. O comportamento discrepante destes em *T.subulata* sob RH3 e RH1 neste experimento, onde o número de brotos foi semelhante nas duas situações, provavelmente se deve à atuação de diferentes combinações de fatores nestes e naqueles, relacionadas às opções de alocação de recursos.

Neste sentido, WATERS & SHAY (1992) interpretaram densidade como uma resposta plástica do estande ao gradiente de profundidade. Consideraram que densidade reduzida não necessariamente reflete redução de vigor, pois, se associada com aumento de altura de broto, pode significar ajuste da planta às condições locais. Tal estratégia é denominada como uso eficiente do "espaço biológico" (WHITE & HARPER, 1970), onde com mínima mortalidade de brotos sustenta-se o crescimento de um estande possível.

Em nenhum dos regimes hídricos testados houve produção de hastes férteis por *T.subulata* e *Z.bonariensis*. Nos locais de onde foram coletados os propágulos verificou-se que ocorreu abundante florescimento, sendo que no início de novembro já se encontravam inflorescências em vários estágios de maturidade (observação qualitativa). Em relação a este estágio fenológico, DJEBROUNI & HUON (1988) observaram que somente brotos que passavam por um inverno floresciam. Esta condição, se aceita como válida para as condições locais, foi atendida, pois os propágulos vegetativos foram colhidos e introduzidos no início do outono. Portanto, outras condições ainda seriam necessárias para condicionar a falta de produção de hastes férteis em *T.subulata* e *Z.bonariensis* neste experimento.

Neste sentido, GRACE & WETZEL (1981) observaram evidências de que existem opções fisiológicas para crescimento ou reprodução, e que, dentro da opção por reprodução, existe a opção por reprodução vegetativa ou reprodução sexuada. Os condicionantes de tais opções seriam fatores abióticos e potencialidades genéticas de plasticidade. Locais sujeitos a alto grau de perturbação, induziriam a biotipos com alta alocação de recursos para reprodução sexuada. Em contraste, o biotipo de um habitat com intenso grau de competição, alocaria mais recursos para a aquisição de nutrientes, o que significa crescimento de folhas, raízes e acúmulo de reservas em rizomas. A hierarquia de alocação de recursos para plantas perenes, daria prioridade para estruturas competitivas, depois para reprodução vegetativa e, por fim, o florescimento ocorreria quando recursos extras estivessem disponíveis.

Assim, provavelmente, nas condições deste experimento, a limitação de recursos não favoreceu a reprodução sexuada em nenhum dos Regimes Hídricos, até o mês de novembro, em *T.subulata* e *Z.bonariensis*.

*S.californicus* em todos os regimes hídricos alocou parte de seus recursos também para a reprodução sexuada (observação visual) com bastante variabilidade entre plantas, sendo que parte delas não produziu nenhuma haste florífera. Nesta espécie o alongamento e ramificação dos rizomas com emissão contínua e lenta de hastes é comum no inverno e primavera e caracteriza-se por emissão de hastes floríferas neste período (TUR & ROSSI, 1976). Este aspecto fenológico não foi alterado pelo procedimento usado neste experimento de introdução de propágulos vegetativos.

Desta forma, a reprodução sexuada estaria sendo limitada pela fertilidade do substrato mais do que pelo regime hídrico, em *T.subulata* e *Z.bonariensis*. Contudo *S.californicus* teria maior capacidade de competir por nutrientes no substrato pois foi capaz de reprodução vegetativa, crescimento e reprodução sexuada.

## 5. CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES

---

### 5.1. Conclusões

Nas condições do delineamento experimental adotado, pôde-se chegar a algumas conclusões preliminares:

1. O substrato tipo subsolo com baixos teores de Fósforo, Potássio e matéria orgânica, alto teor de argilas e pH inicial neutro ( $2,66 \pm 0,62$ ,  $93,08 \pm 16,43$ ,  $0,62 \pm 0,13$ ,  $37,2 \pm 6,11$  e  $7,12 \pm 0,58$  respectivamente) permitiu o estabelecimento e sobrevivência de *Scirpus californicus*, *Typha subulata* e *Zizaniopsis bonariensis* em banhados experimentais.

2. A introdução de propágulos no outono, nas condições deste experimento, em Porto Alegre, foi viável com estabelecimento satisfatório das três espécies.

3. A condição de regime hídrico de lâmina d'água oscilante ( $3 \pm 2$  cm a cada 48 horas) acima do substrato foi melhor para o crescimento e desenvolvimento de *Scirpus californicus* do que os outros regimes hídricos testados.

4. A permanência de lâmina d'água (10 cm acima do substrato), desde o início da introdução dos propágulos nos banhados, foi mais favorável ao estabelecimento de *Typha subulata* do que os outros regimes hídricos testados, desde que as plantas não estivessem com suas partes aéreas totalmente submersas.

5. A permanência da lâmina de água (10 cm acima do substrato) desde o início da introdução dos propágulos nos banhados foi mais favorável ao estabelecimento e desenvolvimento de *Zizaniopsis bonariensis* do que os outros regimes hídricos testados.

6. O Regime Hídrico de inundações e drenagens alternadas ( a cada 48 horas) foi o menos favorável, de todos os regimes hídricos testados, ao crescimento e reprodução vegetativa de *Scirpus californicus* e *Zizaniopsis bonariensis*.

7. A condição de submergência dada por um ou dois centímetros abaixo do nível d'água, no estabelecimento do propágulo, foi associada ao aumento da mortalidade inicial em *Scirpus californicus* e *Typha subulata*.

8. As variáveis, Espessura à Meia-altura da Folha ou Haste mais Alta por Planta, Largura à Meia-altura da Folha ou Haste mais Alta por Planta, Altura da Folha ou Haste Mais alta por Planta, Número de Folhas ou Hastes Verdes por Planta e Continuidade de Crescimento das Folhas ou Hastes Originais do Propágulo foram descritores sensíveis, em *Scirpus californicus*, *Typha subulata* e *Zizaniopsis bonariensis*, mesmo as pequenas amplitudes de variações dos regimes hídricos, testadas neste experimento, ou as suas interações com o tempo

## 5.2. Recomendações

1. A implantação e sobrevivência de *Scirpus californicus*, *Typha subulata* e *Zizaniopsis bonariensis* em substrato tipo subsolo, foi viável mesmo sem adição de camadas de solo fértil ou adubos nitrogenados, fosfatados e potássicos, nas

condições deste experimento. No entanto, estudo por um período mais longo seria necessário para acompanhar a capacidade de evolução no tempo e no espaço das espécies em relação a disponibilidade inicial de nutrientes.

2. A compactação do substrato pode ser evitada com o revolvimento deste exatamente antes da inundação. Para *Typha subulata* ser usada como pioneira este procedimento pode ser necessário. Em substratos mais compactados *Scirpus californicus* pode ser mais eficiente como espécie pioneira. Neste sentido, estudos com delineamentos experimentais tendo compactação como fator para cada espécie, poderiam explicar melhor parte da variância nas respostas de adaptação destas em sistemas construídos e naturais.

3. Para a introdução de *Zizianopsis bonariensis* o uso de nutrientes poderia ser testado em diversos níveis já que este experimento mostrou indícios de que este fator pode ter sido determinante do lento desenvolvimento desta espécie, nas condições estudadas.

4. A lâmina d'água permanente de 10 cm pode ser recomendável desde o plantio, mesmo para *Scirpus californicus*, pois poderia evitar o desenvolvimento de plantas invasoras. Experimentos que considerassem o desenvolvimento de plantas invasoras poderiam indicar as possibilidades de sucessões e associações das espécies em sistemas construídos.

5. O uso de propágulos com Partes Aéreas mais altas do que 10 cm pode ser recomendável, principalmente para *Zizianopsis bonariensis*, para o qual houve indícios de que depende da continuidade de crescimento das folhas originais do propágulo, após a introdução no sistema, para o sucesso de seu estabelecimento. Estudos que



considerassem o fator altura da parte aérea do propágulo poderiam indicar as melhores relações de níveis de fatores a serem utilizadas na introdução desta espécie em sistemas construídos ou em gerenciamento de sistemas naturais.

## 6. BIBLIOGRAFIA

---

- ADCOCK P.W.; RYAN, G.L.; OSBORNE, P.L. Nutrient partitioning in a clay-based surface flow wetland. In: KADLEC, R.H.; BRIX, H. (eds). **Water science & technology**. Oxford: Elsevier, 1995. v.32, n.3, p.203-209.
- ALLEN, H.H.; PIERCE, G.J.; VAN WORMERE, R. Considerations and techniques for vegetation establishment in constructed wetlands. In: HAMMER, D.A. (ed.). **Constructed wetlands for wastewater treatment**. London: Lewis, 1989. p.405-415.
- ARECHAVALETA, J. **Las gramíneas uruguayas**. Montevideo: Oriental, 1894. 552p.
- AUCLAIR, A.N.D.; BOUCHARD, A.; PAJACZKOWSKI, J. Plant standing crop and productivity relations in a *Scirpus-Equisetum* wetland. **Ecology**, v.67, p.941-952, 1976.
- BARCLAY, A.M.; CRAWFORD, R.M. Plant growth and survival under strict anaerobiosis. **Journal of Experimental Botany**, v.33, n.134, p.541-549, 1982.
- BARCLAY, A.M.; CRAWFORD, R.M. The effect of anaerobiosis on carbohydrate levels in storage tissues of wetland plants. **Annals of Botany**, v.51, p.255-259, 1983.
- BARROS, M. Las ciperáceas del estado de Santa Catalina. **Sellowia**. Itajaí: Herbário Barbosa Rodrigues, v.12, n.12, p.181-450, 1960.
- BARTLETT, R.J.; JAMES, B.R. Redox chemistry of soils. **Advances in Agronomy**, v.50, p.151-209, 1993.
- BEDISH, J.W. Cattail moisture requirements and their significance to marsh management. **American Midland Naturalist**, v.78, p.288-300, 1967.

BEETLE, A.A. Studies in the genus *Scirpus* L. III the american species of section Lacustres Clarke. **American Journal of Botany**, v.28, p.691-700, 1941.



BRAENDLE, R.; CRAWFORD, R.M.M. Rhizome anoxia tolerance and habitat specialization in wetland plants. In: CRAWFORD, R.M.M (ed.) **Plant life in aquatic and amphibious habitats**. Oxford: Blackwell, 1987. p.397-410.

BRASIL. Ministério da Agricultura. Departamento Nacional de Pesquisa Agropecuária. Divisão de Pesquisa Pedológica. **Levantamento de reconhecimento dos solos do Estado do Rio Grande do Sul**. Recife. 1972. 431 p. (Boletim Técnico, 30).

BRAUN-BLANQUET, J. **Pflanzensoziologie**. Berlin: Springer, 1928. 631p.

BRIX, H. Macrophyte-mediated oxygen transfer in wetlands: transport mechanisms and rates. In: MOSHIRI, G.A. (ed.) **Constructed wetlands for water quality improvement**. Boca Ratón: Lewis, p.391-434, 1993.

BRIX, H.; SCHIERUP, H.H. Soil oxigenation in constructed reed beds: the role of macrophyte and soil-atmosphere interface oxygen transport. In: COOPER, P.F.; FINDLATER, B.C. (eds.) **Constructed wetlands in water pollution control**. London: Pergamon, 1990. p.53-66.

BRIX, H.; SORRELL, B.K.; ORR, P.T. Internal pressurization and convective gas flow in some emergent freshwater macrophytes. **Limnology and Oceanography**, v.37, n.7, p.1420-1433, 1992.

BROOME, S.W.; MENDELSSOHN, I.A.; McKEE, K.L. Relative growth of *Spartina patens* (Ait) Muhl. and *Scirpus olneyi* Gray occurring in a mixed stand as affected by salinity and flooding depth. **Wetlands**, v.15, n.1, p.20-20, 1995.

BURESH, R.J.; CASSELMAN, M.E.; PATRICK, W.H. Nitrogen fixation in flooded soil systems, a review. **Advances in Agronomy**, v.33, p.149-192, 1980.

BUSNARDO, M.J.; GERSBERG, R.M.; LANGIS, R. SINICROPRE, T.L.; ZEDLER, J.B. Nitrogen and phosphorus removal by wetland mesocosm subjected to different hydroperiod. **Ecological Engineering**, v.1, p.287-307, 1992.

CHAMBERS, J.M.; McCOMB, A.J. Establishing wetland plants in artificial systems. In: **Water science & technology**. Oxford: Elsevier, 1994. v.29, n.4, p.79-84.

COMISSÃO DE FERTILIDADE DO SOLO RS/SC. **Recomendações de adubação e calagem para os estados do Rio Grande do Sul e de Santa Catarina**. Passo Fundo: SBSC-Núcleo Regional Sul, 1994. 224p.

COOPS, H.; GEILEN, N.; VAN DER VELDE, G. Distribution and growth of the helophyte species *Phragmites australis* and *Scirpus lacustris* in water depth gradients in relation to wave exposure. **Aquatic Botany**, v.48, p.273-284, 1994.

CORDAZZO, C.V.; SEELIGER, U. **Guia ilustrado da vegetação costeira no extremo sul do Brasil**. Rio Grande: FURG, 1988. 275p.

CRAWFORD, R.M.M.; MONK, L.S.; ZOCHOWSKI, Z.M. Enhancement of anoxia tolerance by removal of volatile products of anaerobiosis. In: CRAWFORD, R.M.M. (ed.) **Plant life in aquatic and amphibious habitats**. Oxford: Blackwell, 1987. p.375-384.

CRAWFORD, R.M.M.; STUDER, C.; STUDER, K. Deprivation indifference as a survival strategy in competition: advantages and disadvantages of anoxia tolerance in wetland vegetation. **Flora**, v.182, p.189-201, 1989.

CRESPO, S.; PEREZ-MOREAU, R.L. Revisión del género *Typha* en Argentina. **Darwiniana**, v.14, n.2/3, p.413-429, 1967.

DAY, R.T.; KEDDY, P.A.; McNEILL, J. Fertility and disturbance gradients: a summary model for riverine marsh vegetation. **Ecology**, v.69, n.4, p.1044-1054, 1988.

DICKERMAN, J.A.; WETZEL, R.G. Clonal growth in *Typha latifolia*: population dynamics and demography of the ramets. **Journal of Ecology**, v.73, p.535-552, 1985.

DJEBROUNI, M.; HUON, A. Structure and biomass of a *Typha* stand revealed by multidimensional analysis. **Aquatic Botany**, v.30, p.331-342, 1988.

- FAIRBROTHERS, D.E. & MOUL, E.L. **Aquatic vegetation of New Jersey**. New Brunswick: Extension Service - College of Agriculture, 1965. Part.1, p.3-97. (Extension Bulletin, 382).
- FIALA, K. Growth and production of underground organs of *Typha angustifolia* L., *Typha latifolia* L. and *Phragmites communis* Trin. **Pol.Arch.Hydrobiol.**, v.20, p.59-66, 1973.
- FIALA, K. Seasonal changes in the growth of clones of *Typha latifolia* L. in natural conditions. **Folia Geobot.Phytotaxon.**, v.6, p.255-270, 1971.
- FIALA, K. Underground organs of *Typha angustifolia* and *Typha latifolia*, their growth, propagation and production. **Přidovod.Pr.Ustavu.Cesk.Akad. Ved Brne.**, v.12, p.3-43, 1978.
- FROEND, R.H.; McCOMB, A.J. Distribution, productivity and reproductive phenology of emergent macrophytes in relation to water regimes at wetlands of South-western Australia. **Australian Journal of Marine and Freshwater Research**, v.45, n.8, p.1491-1508, 1994.
- GRACE, J.B. Effects of water depth on *Typha latifolia* and *Typha domingensis*. **American Journal of Botany**, v.76, n.5, p.762-768, 1989.
- GRACE, J.B. The effects of nutrient additions on mixtures of *Typha latifolia* L. and *Typha domingensis* Pers. along a water-depth gradient. **Aquatic Botany**, v.31, p.83-92, 1988.
- GRACE, J.B. The impact of preemption on the zonation of two *Typha* species along lakehores. **Ecological Monographs**, v.57, n.4, p.283-303, 1987.
- GRACE, J.B. Juvenile vs. adult competitive abilities in plants: size-dependence in cattails (*Typha*). **Ecology**, v.66, n.5, p.1630-1638, 1985.
- GRACE, J.B.; WETZEL, R.G. Niche differentiation between two rhizomatous plant species: *Typha latifolia* and *Typha angustifolia*. **Canadian Journal of Botany**, v.60, p.46-56, 1982.

GRACE, J.B.; WETZEL, R.G. Phenotypic and genotypic components of growth and reproduction in *Typha latifolia*: experimental studies in marshes of differing successional maturity. *Ecology*, v.62, n.3, p.789-801, 1981.

GRIME, J.P. **Plant strategies and ecological processes**. Chicester: J.Wiley, 1979.

HOWELER, R.H.; BOULDIN, D.R. The diffusion and consumption of oxygen in submerged soils. **Proceedings of the Soil Science Society of America**. Madison: SSSA, v.35, p.202-208, 1971.

IRGANG, B.E.; GASTAL JR, C.V.S. **Macrófitas aquáticas das planícies costeiras do Rio Grande do Sul**. Porto Alegre: Irgang/Gastal, 1996. 290p.

IRGANG, B.E.; PEDRALLI, G.; WAECHTER, J.L. Macrófitos aquáticos da estação ecológica do Taim, Rio Grande do Sul, Brasil. *Roessléria*, v.6, n.1, p.395-404, 1984.

\*KADLEC, R.H.; KNIGHT, R.L. **Treatment wetlands**. New York: Lewis, 1996. 893p.

KADLEC, R.C.; WENTZ, W.A. State-of-the-art survey and evaluation of marsh plant establishment techniques: induced and natural. **Technical Report of Research DS74-9**, USArmy Engineer Waterways Experimental Station, 1974.

KANA, T.M.; TJEPKEMA, J.D. *Can.J.Bot.* v.56,p.2636-2640, 1978.

KOYAMA, H.; KIRA, T. Intraspecific competition among higher plants. VIII. Frequency distribution of individual plant weight as affected by the interaction between plants. *Journal of the Institute of Polytechnology*, v.7, p.73-94, 1956.

KOYAMA, T. The genus *Scirpus* Linn. critical species of the section *Pterolepsis*. *Canadian Journal of Botany*, v.41, p.1107-1131, 1963.

KRATTINGER, K. Estimation of size and number of individual plants within populations of *Typha latifolia* L. using isoelectrofocusing (IEF). *Aquatic Botany*, v.15, p.241-247, 1983.

- LIEFFERS, V.J. Emergent plant communities of oxbow lakes in northeastern Alberta: salinity, water-level fluctuation, and succession. **Canadian Journal of Botany**, v.62, p.310-316, 1984.
- LOMBARDO, A. **Flora montevidensis - tomo III monocotiledóneas**. Montevideo: Intendencia Municipal de Montevideo, 1984. 465 p.
- LOVLEY, D.R. Organic matter mineralization with the reduction of ferric iron: a review. **Geomicrobiological Journal**, v.5, p.375-399, 1987.
- LOVLEY, D.R.; GOODWIN, S. Hydrogen concentration as an indicator of the predominant terminal electron-accepting reactions in aquatic sediments. **Geochimica and Cosmochimica Acta**, v.52, p.2993-3003, 1988.
- MALAVOLTA, E. **Manual de Química Agrícola**. São Paulo: Agronômica Ceres, 1976. 528 p
- MARGALEF, R. **Limnología**. Barcelona: Omega, 1983. 1010 p.
- MÉTRAUX, J.P.; KENDE, H. The role of ethylene in the growth response of submerged deep water rice. **Plant Physiology**, v.72, p.441-446, 1983.
- MISSOURI BOTANICAL GARDEN **Tropicos - Mesoamericana checklist**. Obtido de [http://www.missouri botanical garden](http://www.missouri-botanical-garden.org), march, 6, 1996.
- MITSCH, W.J.; GOSELINK, J.G. **Wetlands**. New York: Van Nostrand Reinhold, 1993. 722p.
- MONTGOMERY, D.C. **Design and analysis of experiments**. New York: J.Wiley, 1991.
- MOTTA MARQUES, D.M.L. da. Created wetlands for alternative control of diffuse acid mine drainage. IAWQ specialist group on the use of macrophytes in water pollution control. **Newsletter**. v.9, p.23-26, 1993.

- MOTTA MARQUES, D.M.L. da.; GIOVANNINI, S.G.T. Efeito da submergência sobre o estabelecimento de propágulos vegetativos de *Scirpus californicus*, *Typha latifolia* e *Zizaniopsis bonariensis*. 1997.
- NAYLOR, R.L. Changes in the structure of plant populations. *Journal of Applied Ecology*, v.13, p.513-521, 1976.
- NEILL, C. Effects of nutrients and water levels on emergent macrophytes biomass in a prairie marsh. *Canadian Journal of Botany*, v.68, p.1007-1014, 1990a.
- NEILL, C. Effects of nutrients and water levels on species composition in prairie whitetop (*Scolochloa festucacea*) marshes. *Canadian Journal of Botany*, v.68, p.1015-1020, 1990b.
- ODUM, E.P. **Fundamentos da ecologia**. Lisboa: Calouste Gulbenkian, 1959. 595p.
- PATRICK, W.H.; DELAUNE, R.D. Characterization of the oxidized and reduced zones in flooded soils. **Proceedings of the Soil Science Society of America**. Madison: SSSA, v.36, p.573-576, 1972.
- PATRICK, W.H.; MAHAPATRA, I.C. Transformation and availability to rice of nitrogen and phosphorus in waterlogged soils. *Advances in Agronomy*, v.20, p.323-359, 1968.
- PEARSALL, W.H.; MORTIMER, C.H. Oxidation-reduction potential in waterlogged soils, natural waters and muds. *Journal of Ecology*, p.483-501, 1939.
- PETERS, V.; CONRAD, R. Sequential reduction processes and initiation of CH<sub>4</sub> production upon flooding of oxic uplands soils. *Soil Biology and Biochemistry*, v.28, n.3, p.371-382, 1996
- PIDWIRNY, M.J. Plant zonation in a brackish tidal marsh: descriptive verification of resource-based competition and community structure. *Canadian Journal of Botany*, v.68, p.1689-1697, 1989.
- PONNAMPERUMA, F.N. In: **The mineral nutrition fo the rice plant**. Baltimore: John Hopkins, 1965. p.295-328.



- PONNAMPERUMA, F.N. The biochemistry of submerged soils. **Advances in Agronomy**, v.24, p.29-96, 1972.
- PONNAMPERUMA, F.N.; CASTRO, R.U. **Trans.Int.Congr.Soil Sci.**, 8th, 1964. v.3, p.379-386.
- REA, N.; GANF, G.G. Water depth changes and biomass allocation in two contrasting macrophytes. **Australian Journal of Marine and Freshwater Research**, v.45, p.1459-1468, 1994.
- RIBOLDI, J. **Análise de variância**. Porto Alegre: UFRGS Instituto de Matemática, 1995. 105f. (Série B - trabalho de apoio didático, 27).
- RIDGE, I. Ethylene and growth control in amphibious plants. In: CRAWFORD, J. (ed.) **Plant life in aquatic and amphibious habitats**. London: Blackwell, 1987. p.53-76.
- ROSSI, J.B.; TUR, N.M. Autoecologia de *Scirpus californicus* - II desarrollo del rizoma. **Boletín de La Sociedad Argentina de Botánica**, v.17, n.3-4, p.280-288, 1976.
- SALE, P.M.J.; WETZEL, R.G. Growth and metabolism of *Typha* species in relation to cutting treatments. **Aquatic Botany**, v.15, p.321-334, 1983.
- SALEQUE, M.A.; ABEDIN, M.J.; BHUIYAN, N.I. Effect of moisture and temperature regimes on available phosphorus in wetland rice soils. **Communications on Soil Science and Plant Analysis**, v.27, n.9-10, p.2017-2023, 1996.
- SCHIPPER, L.A.; REDDY, K.R. Methane production and emissions from four reclaimed and pristine wetlands of southeastern United States. **Soil Science Society of America Journal**, v.58, p.1270-1275, 1994.
- SEBACHER, D.I.; HARRIS, R.C.; BARTLETT, K.B. Methane emission in the atmosphere through aquatic plants. **Journal of Environmental Quality**, v.14, p.40-46, 1985.

SELISKAR, D. The role of waterlogging and sand accretion in modulating the morphology of the dune slack plant *Scirpus americanus*. *Canadian Journal of Botany*, v.68, p.1780-1787, 1990.

SHIPLEY, B.; KEDDY, P.A.; MOORE, D.R.J.; LEMKY, K. Regeneration and establishment strategies of emergent macrophytes. *Journal of Ecology*, v.77, p.1093-1110, 1989.

SINGER, A.; ESHEL, A.; AGAMI, M.; BEER, S. The contribution of aerenchymal CO<sub>2</sub> to the photosynthesis of emergent and submerged culms of *Scirpus lacustris* and *Cyperus papyrus*. *Aquatic Botany*, v.49, n.2-3, p.107-116, 1994.

SINGH, S.P.; MOOLANI, M.K. Control of cattail (*Typha angustata*) in relation to period of stubble submergence. *Proceedings of the Fourth Asian-Pacific Weed Science Society Conference*. Rotorua, v.2, p.329-338, 1973.

\*SINICROPE, T.L.; LANGIS, R.; GERSBERG, R.M.; BUSNARDO, M.J.; ZEDLER, J.B. Metal removal by wetland mesocosms subjected to different hydroperiods. *Ecological Engineering*, v.1, p.308-322, 1992.

SOUTHWOOD, T.R.E. Tactics, strategies and templates. *Oikos*, v.52, p.3-18, 1988.

SPENCE, D.H.N.; BARTLEY, M.R.; CHILD, R. Photomorphogenic processes in freshwater angiosperms. In: CRAWFORD, R., (ed). *Plant life in aquatic and amphibious habitats*. London: Blackwell, 1987. p.153-166.

SQUIRES, L.; VAN DER VALK, A.G. Water depth tolerances of the dominant emergent macrophytes of the Delta Marsh, Manitoba. *Canadian Journal of Botany*, v.70, p.1860-1867, 1992.

STATISTICAL ANALYSIS SYSTEMS INSTITUTE. *SAS user's guide version 6*. Cary: SAS Institute, 1994. v.1/2.

STENGEL, E. Species-specific aeration of water by different vegetation types in constructed wetlands. In: MOSHIRI, G.A. *Constructed wetlands for water quality improvement*. Boca Raton: Lewis, p.427-434, 1993.

STUDER, C; BRAENDLE, R. Ethanol, acetaldehyde, ethylene release and ACC concentration of rhizomes from marsh plants and normoxia, hypoxia and anoxia. In: CRAWFORD, R. (ed.) **Plant life in aquatic and amphibious habitats**. London: Blackwell, 1987. p.293-301.

TEDESCO, M.J. **Princípios Básicos de Fertilidade de Solo**. 1979.

TUR, N.M.; ROSSI, J.B. Autoecología de *Scirpus californicus* - I crecimiento y desarrollo de la parte aérea. **Boletín de La Sociedad Argentina de Botánica**, v.17, n.1-2, p.73-82, 1976.

INSTITUTO DE PESQUISAS HIDRÁULICAS - UFRGS,. **Qualidade da Água das Chuvas na Região Metropolitana de Porto Alegre** - relatório final, v.1, p.43, 1988.

VAN DER BRINK, F.W.B.; VAN DER VELDE, G.; BOSMAN, W.W.; COOPS, H. Effects of substrate parameters on growth responses of eight helophyte species in relation to flooding. **Aquatic Botany**, v.50, p.79-97, 1995.

VAN DER VALK, A.G. Effects of prolonged flooding on the distribution and biomass of emergent species along a freshwater wetland coenocline. **Vegetatio**, v.110, n.2, p.185-195, 1994.

WALKER, K.F.; BOULTON, A.J.; THOMS, M.C.; SHELDON, F. Effects of water-level changes induced by weirs on the distribution of littoral plants along the River Murray, South Australia. **Australian Journal of Marine and Freshwater Research**, v.45, p.1421-1438, 1994.

WATANABE, I. In: **Soils and Rice**. Los Baños: IRRI, 1978. p.465-478.

WATERS, I.; SHAY, J.M. A field study of the morphometric response of *Typha glauca* shoots to a water depth gradient. **Canadian Journal of Botany**, v.68, p.2339-2343, 1990.

WATERS, I.; SHAY, J.M. Effect of water depth on population parameters of a *Typha glauca* stand. **Canadian Journal of Botany**, v.70, p.349-351, 1992.

WATSON, L.; DALLWITZ, M.J. **The grass genera of the world**. Wallingford: CAB International, 1994. 1081 p.

- WEIN, G.R.; KROEGER, S.; PIERCE, G.J. Lacustrine vegetation establishment within a cooling reservoir. **The 14th annual conference on wetland restoration and creation**. Tampa, 1987.
- WEISNER, S.E.B. Within lake patterns in depth penetration of emergent vegetation. **Freshwater Biology**, v.26, p.133-142, 1991.
- WEISNER, S.E.B.; GRANELLI, W.; EKSTAM, B. Influence of submergence on growth of seedlings of *Scirpus lacustris* and *Phragmites australis*. **Freshwater Biology**, v.29, n.3, p.371-375, 1993.
- WETZEL, R.G. **Limnology**. Philadelphia: Saunders, 1975. 743p.
- WHITE, J.; HARPER, J.L. Correlated changes in plant size and number in plant populations. **Journal of Ecology**, v.58, p.467-485, 1970.
- WILDING, L.P.; REHAGE, J.A. Pedogenesis of soils with aquatic moisture regimes. In: **WETLAND SOILS: CHARACTERIZATION, CLASSIFICATION, AND UTILIZATION**, 1984, Los Baños, **Proceedings...** Los Baños, IRRI, 1985. P.139-157.
- ZAR, J.H. **Biostatistical analysis**. Englewood Cliffs: Prentice Hall, 1974. 620p.

## Apêndice 1. Resultados do Teste de Duncan para Comparações das Médias da Variável Espessura à Meia-altura da Folha ou Haste mais Alta por Planta

Médias de regimes hídricos.

NUM ORDEM	NOME	NUM. REPET.	MÉDIAS	5%	1%
1	RH3	48	0,436250	a	A
2	RH2	48	0,346875	b	B
3	RH1	48	0,309583	c	C

Médias seguidas por letras distintas diferem entre si ao nível de significância indicado.

Médias de regime hídrico dentro de E1 do fator espécie

NUM ORDEM	NOME	NUM. REPET.	MÉDIAS	5%	1%
1	RH3	16	0,619375	a	A
2	RH2	16	0,599375	ab	AB
3	RH1	16	0,577500	b	B

Médias de regime hídrico dentro de E2 do fator espécie

NUM ORDEM	NOME	NUM. REPET.	MÉDIAS	5%	1%
1	RH3	16	0,385000	a	A
2	RH2	16	0,321250	b	B
3	RH1	16	0,316250	b	B

Médias de regime hídrico dentro de E3 do fator espécie

NUM ORDEM	NOME	NUM. REPET.	MÉDIAS	5%	1%
1	RH3	16	0,304375	a	A
2	RH2	16	0,120000	b	B
3	RH1	16	0,035000	c	C

Médias seguidas por letras distintas diferem entre si ao nível de significância indicado

Médias de regime hídrico dentro de M7 do fator mês.

NUM ORDEM	NOME	NUM. REPET.	MÉDIAS	5%	1%
1	RH3	12	0,385000	a	A
2	RH2	12	0,273333	b	B
3	RH1	12	0,260833	b	B

Médias de regime hídrico dentro de M9 do fator mês.

NUM ORDEM	NOME	NUM. REPET.	MÉDIAS	5%	1%
1	RH3	12	0,397500	a	A
2	RH2	12	0,294167	b	B
3	RH1	12	0,269167	b	B

Médias de regime hídrico dentro de M10 do fator mês.

NUM ORDEM	NOME	NUM. REPET.	MÉDIAS	5%	1%
1	RH3	12	0,477500	a	A
2	RH2	12	0,370000	b	B
3	RH1	12	0,320000	c	C

Médias de regime hídrico dentro de M11 do fator mês.

NUM ORDEM	NOME	NUM. REPET.	MÉDIAS	5%	1%
1	RH3	12	0,485000	a	A
2	RH2	12	0,450000	b	A
3	RH1	12	0,388333	c	B

Médias seguidas por letras distintas diferem entre si ao nível de significância indicado

Médias do fator regime hídrico dentro de E1 do fator espécie e M7 do fator mês.

NUM. ORDEM	NOME	NUM. REPET.	MÉDIAS
1	RH1	4	0,495000
2	RH2	4	0,490000
3	RH3	4	0,545000

Médias do fator regime hídrico dentro de E1 do fator espécie e M9 do fator mês.

NUM. ORDEM	NOME	NUM. REPET.	MÉDIAS
1	RH1	4	0,552500
2	RH2	4	0,565000
3	RH3	4	0,582500

Médias do fator regime hídrico dentro de E1 do fator espécie e M10 do fator mês.

NUM. ORDEM	NOME	NUM. REPET.	MÉDIAS
1	RH1	4	0,612500
2	RH2	4	0,637500
3	RH3	4	0,655000

Médias do fator regime hídrico dentro de E1 do fator espécie e M11 do fator mês.

NUM. ORDEM	NOME	NUM. REPET.	MÉDIAS
1	RH1	4	0,650000
2	RH2	4	0,705000
3	RH3	4	0,695000

Médias do fator regime hídrico dentro de E2 do fator espécie e M7 do fator mês.

NUM. ORDEM	NOME	NUM. REPET.	MÉDIAS
1	RH1	4	0,232500
2	RH2	4	0,242500
3	RH3	4	0,312500

Médias do fator regime hídrico dentro de E2 do fator espécie e M9 do fator mês.

NUM. ORDEM	NOME	NUM. REPET.	MÉDIAS
1	RH1	4	0,280000
2	RH2	4	0,282500
3	RH3	4	0,352500

Médias do fator regime hídrico dentro de E2 do fator espécie e M10 do fator mês.

NUM. ORDEM	NOME	NUM. REPET.	MÉDIAS
1	RH1	4	0,347500
2	RH2	4	0,345000
3	RH3	4	0,437500

Médias do fator regime hídrico dentro de E2 do fator espécie e M11 do fator mês.

NUM. ORDEM	NOME	NUM. REPET.	MÉDIAS
1	RH1	4	0,405000
2	RH2	4	0,415000
3	RH3	4	0,437500

Médias do fator regime hídrico dentro de E3 do fator espécie e M7 do fator mês.

NUM. ORDEM	NOME	NUM. REPET.	MÉDIAS
1	RH1	4	0,055000
2	RH2	4	0,087500
3	RH3	4	0,297500

Médias do fator regime hídrico dentro de E3 do fator espécie e M9 do fator mês.

NUM. ORDEM	NOME	NUM. REPET.	MÉDIAS
1	RH1	4	-0,025000
2	RH2	4	0,035000
3	RH3	4	0,257500

Médias do fator regime hídrico dentro de E3 do fator espécie e M10 do fator mês.

NUM. ORDEM	NOME	NUM. REPET.	MÉDIAS
1	RH1	4	0,000000
2	RH2	4	0,127500
3	RH3	4	0,340000

Médias do fator regime hídrico dentro de E3 do fator espécie e M11 do fator mês.

NUM. ORDEM	NOME	NUM. REPET.	MÉDIAS
1	RH1	4	0,110000
2	RH2	4	0,230000
3	RH3	4	0,322500

Médias de espécie.

NUM ORDEM	NOME	NUM. REPET.	MÉDIAS	5%	1%
1	E1	48	0,598750	a	A
2	E2	48	0,340833	b	B
3	E3	48	0,153125	c	C

Médias seguidas por letras distintas diferem entre si ao nível de significância indicado

Médias de espécie dentro de RH1 do fator regime hídrico.

NUM ORDEM	NOME	NUM. REPET.	MÉDIAS	5%	1%
1	E1	16	0,577500	a	A
2	E2	16	0,316250	b	B
3	E3	16	0,035000	c	C

Médias de espécie dentro de RH2 do fator regime hídrico.

NUM ORDEM	NOME	NUM. REPET.	MÉDIAS	5%	1%
1	E1	16	0,599375	a	A
2	E2	16	0,321250	b	B
3	E3	16	0,120000	c	C

Médias de espécie dentro de RH3 do fator regime hídrico.

NUM ORDEM	NOME	NUM. REPET.	MÉDIAS	5%	1%
1	E1	16	0,619375	a	A
2	E2	16	0,385000	b	B
3	E3	16	0,304375	c	C

Médias seguidas por letras distintas diferem entre si ao nível de significância indicado.

Médias de espécie dentro de M7 do fator mês.

NUM ORDEM	NOME	NUM. REPET.	MÉDIAS	5%	1%
1	E1	12	0,510000	a	A
2	E2	12	0,262500	b	B
3	E3	12	0,146667	c	C

Médias de espécie dentro de M9 do fator mês.

NUM ORDEM	NOME	NUM. REPET.	MÉDIAS	5%	1%
1	E1	12	0,566667	a	A
2	E2	12	0,305000	b	B
3	E3	12	0,089167	c	C

Médias de espécie dentro de M10 do fator mês.

NUM. ORDEM	NOME	NUM. REPET.	MÉDIAS	5%	1%
1	E1	12	0,635000	a	A
2	E2	12	0,376667	b	B
3	E3	12	0,155833	c	C

Médias de espécie dentro de M11 do fator mês.

NUM. ORDEM	NOME	NUM. REPET.	MÉDIAS	5%	1%
1	E1	12	0,683333	a	A
2	E2	12	0,419167	b	B
3	E3	12	0,220833	c	C

Médias seguidas por letras distintas diferem entre si ao nível de significância indicado.

Médias do fator espécie dentro de RH1 do fator regime hídrico e M7 do fator mês.

NUM. ORDEM	NOME	NUM. REPET.	MÉDIAS
1	E1	4	0,495000
2	E2	4	0,232500
3	E3	4	0,055000

Médias do fator espécie dentro de RH1 do fator regime hídrico e M9 do fator mês.

NUM. ORDEM	NOME	NUM. REPET.	MÉDIAS
1	E1	4	0,552500
2	E2	4	0,280000
3	E3	4	-0,025000

Médias do fator espécie dentro de RH1 do fator regime hídrico e M10 do fator mês.

NUM. ORDEM	NOME	NUM. REPET.	MÉDIAS
1	E1	4	0,612500
2	E2	4	0,347500
3	E3	4	0,000000

Médias do fator espécie dentro de RH1 do fator regime hídrico e M11 do fator mês.

NUM. ORDEM	NOME	NUM. REPET.	MÉDIAS
1	E1	4	0,650000
2	E2	4	0,405000
3	E3	4	0,110000

Médias do fator espécie dentro de RH2 do fator regime hídrico e M7 do fator mês.

NUM. ORDEM	NOME	NUM. REPET.	MÉDIAS
1	E1	4	0,490000
2	E2	4	0,242500
3	E3	4	0,087500

Médias do fator espécie dentro de RH2 do fator regime hídrico e M9 do fator mês.

NUM. ORDEM	NOME	NUM. REPET.	MÉDIAS
1	E1	4	0,565000
2	E2	4	0,282500
3	E3	4	0,035000

Médias do fator espécie dentro de RH2 do fator regime hídrico e M10 do fator mês.

NUM. ORDEM	NOME	NUM. REPET.	MÉDIAS
1	E1	4	0,637500
2	E2	4	0,345000
3	E3	4	0,127500



Médias do fator espécie dentro de RH2 do fator regime hídrico e M11 do fator mês.

NUM. ORDEM	NOME	NUM. REPET.	MÉDIAS
1	E1	4	0,705000
2	E2	4	0,415000
3	E3	4	0,230000

Médias do fator espécie dentro de RH3 do fator regime hídrico e M7 do fator mês.

NUM. ORDEM	NOME	NUM. REPET.	MÉDIAS
1	E1	4	0,545000
2	E2	4	0,312500
3	E3	4	0,297500

Médias do fator espécie dentro de RH3 do fator regime hídrico e M9 do fator mês.

NUM. ORDEM	NOME	NUM. REPET.	MÉDIAS
1	E1	4	0,582500
2	E2	4	0,352500
3	E3	4	0,257500

Médias do fator espécie dentro de RH3 do fator regime hídrico e M10 do fator mês.

NUM. ORDEM	NOME	NUM. REPET.	MÉDIAS
1	E1	4	0,655000
2	E2	4	0,437500
3	E3	4	0,340000

Médias do fator espécie dentro de RH3 do fator regime hídrico e M11 do fator mês.

NUM. ORDEM	NOME	NUM. REPET.	MÉDIAS
1	E1	4	0,695000
2	E2	4	0,437500
3	E3	4	0,322500

Médias de mês.

NUM ORDEM	NOME	NUM. REPET.	MÉDIAS	5%	1%
1	M11	36	0,441111	a	A
2	M10	36	0,389167	b	B
3	M9	36	0,320278	c	C
4	M7	36	0,306389	c	C

Médias seguidas por letras distintas diferem entre si ao nível de significância indicado.

Médias de mês dentro de RH1 do fator regime hídrico.

NUM ORDEM	NOME	NUM. REPET.	MÉDIAS	5%	1%
1	M11	12	0,388333	a	A
2	M10	12	0,320000	b	B
3	M9	12	0,269167	c	C
4	M7	12	0,260833	c	C

Médias de mês dentro de RH2 do fator regime hídrico.

NUM ORDEM	NOME	NUM. REPET.	MÉDIAS	5%	1%
1	M11	12	0,450000	a	A
2	M10	12	0,370000	b	B
3	M9	12	0,294167	c	C
4	M7	12	0,273333	c	C

Médias de mês dentro de RH3 do fator regime hídrico.

NUM ORDEM	NOME	NUM. REPET.	MÉDIAS	5%	1%
1	M11	12	0,485000	a	A
2	M10	12	0,477500	a	A
3	M9	12	0,397500	b	B
4	M7	12	0,385000	b	B

Médias seguidas por letras distintas diferem entre si ao nível de significância indicado.

Médias de mês dentro de E1 do fator espécie.

NUM ORDEM	NOME	NUM. REPET.	MÉDIAS	5%	1%
1	M11	12	0,683333	a	A
2	M10	12	0,635000	b	B
3	M9	12	0,566667	c	C
4	M7	12	0,510000	d	D

Médias de mês dentro de E2 do fator espécie.

NUM ORDEM	NOME	NUM. REPET.	MÉDIAS	5%	1%
1	M11	12	0,419167	a	A
2	M10	12	0,376667	b	B
3	M9	12	0,305000	c	C
4	M7	12	0,262500	d	D

Médias de mês dentro de E3 do fator espécie.

NUM ORDEM	NOME	NUM. REPET.	MÉDIAS	5%	1%
1	M11	12	0,220833	a	A
2	M10	12	0,155833	b	B
3	M7	12	0,146667	b	B
4	M9	12	0,089167	c	C

Médias seguidas por letras distintas diferem entre si ao nível de significância indicado.

Médias do fator mês dentro de RH1 do fator regime hídrico e E1 do fator espécie.

NUM. ORDEM	NOME	NUM. REPET.	MÉDIAS
1	M7	4	0,495000
2	M9	4	0,552500
3	M10	4	0,612500
4	M11	4	0,650000

Médias do fator mês dentro de RH1 do fator regime hídrico e E2 do fator espécie.

NUM. ORDEM	NOME	NUM. REPET.	MÉDIAS
1	M7	4	0,232500
2	M9	4	0,280000
3	M10	4	0,347500
4	M11	4	0,405000

Médias do fator mês dentro de RH1 do fator regime hídrico e E3 do fator espécie.

NUM. ORDEM	NOME	NUM. REPET.	MÉDIAS
1	M7	4	0,055000
2	M9	4	-0,025000
3	M10	4	0,000000
4	M11	4	0,110000

Médias do fator mês dentro de RH2 do fator regime hídrico e E1 do fator espécie.

NUM. ORDEM	NOME	NUM. REPET.	MÉDIAS
1	M7	4	0,490000
2	M9	4	0,565000
3	M10	4	0,637500
4	M11	4	0,705000

Médias do fator mês dentro de RH2 do fator regime hídrico e E2 do fator espécie.

NUM. ORDEM	NOME	NUM. REPET.	MÉDIAS
1	M7	4	0,242500
2	M9	4	0,282500
3	M10	4	0,345000
4	M11	4	0,415000

Médias do fator mês dentro de RH2 do fator regime hídrico e E3 do fator espécie.

NUM. ORDEM	NOME	NUM. REPET.	MÉDIAS
1	M7	4	0,087500
2	M9	4	0,035000
3	M10	4	0,127500
4	M11	4	0,230000

Médias do fator mês dentro de RH3 do fator regime hídrico e E1 do fator espécie.

NUM. ORDEM	NOME	NUM. REPET.	MÉDIAS
1	M7	4	0,545000
2	M9	4	0,582500
3	M10	4	0,655000
4	M11	4	0,695000

Médias do fator mês dentro de RH3 do fator regime hídrico e E2 do fator espécie.

NUM. ORDEM	NOME	NUM. REPET.	MÉDIAS
1	M7	4	0,312500
2	M9	4	0,352500
3	M10	4	0,437500
4	M11	4	0,437500

Médias do fator mês dentro de RH3 do fator regime hídrico e E3 do fator espécie.

NUM. ORDEM	NOME	NUM. REPET.	MÉDIAS
1	M7	4	0,297500
2	M9	4	0,257500
3	M10	4	0,340000
4	M11	4	0,322500

## Apêndice 2. Resultados do Teste de Duncan para Comparações das Médias da Variável Largura à Meia-altura da Folha ou Haste mais Alta por Planta

### Médias de regime hídrico

NUM ORDEM	NOME	NUM. REPET.	MÉDIAS	5%	1%
1	RH3	48	6,825833	a	A
2	RH2	48	6,190000	b	B
3	RH1	48	6,061458	c	B

Médias seguidas por letras distintas diferem entre si ao nível de significância indicado.

### Médias de regime hídrico dentro de E1 do fator espécie

NUM ORDEM	NOME	NUM. REPET.	MÉDIAS	5%	1%
1	RH3	16	4,381875	a	A
2	RH2	16	4,101250	b	AB
3	RH1	16	3,838125	c	B

### Médias de regime hídrico dentro de E2 do fator espécie

NUM ORDEM	NOME	NUM. REPET.	MÉDIAS	5%	1%
1	RH3	16	9,256875	a	A
2	RH1	16	7,764375	b	B
3	RH2	16	7,701875	b	B

### Médias de regime hídrico dentro de E3 do fator espécie

NUM ORDEM	NOME	NUM. REPET.	MÉDIAS	5%	1%
1	RH3	16	6,838750	a	A
2	RH2	16	6,766875	ab	A
3	RH1	16	6,581875	b	A

Médias seguidas por letras distintas diferem entre si ao nível de significância indicado.

### Médias de regime hídrico dentro de M7 do fator mês

NUM ORDEM	NOME	NUM. REPET.	MÉDIAS	5%	1%
1	RH3	12	6,215000	a	A
2	RH2	12	5,622500	b	B
3	RH1	12	5,510833	b	B

### Médias de regime hídrico dentro de M9 do fator mês

NUM ORDEM	NOME	NUM. REPET.	MÉDIAS	5%	1%
1	RH3	12	6,671667	a	A
2	RH1	12	5,952500	b	B
3	RH2	12	5,741667	b	B

### Médias de regime hídrico dentro de M10 do fator mês

NUM ORDEM	NOME	NUM. REPET.	MÉDIAS	5%	1%
1	RH3	12	7,107500	a	A
2	RH2	12	6,315833	b	B
3	RH1	12	6,145000	b	B

### Médias de regime hídrico dentro de M11 do fator mês

NUM ORDEM	NOME	NUM. REPET.	MÉDIAS	5%	1%
1	RH3	12	7,309167	a	A
2	RH2	12	7,080000	a	A
3	RH1	12	6,637500	b	B

Médias seguidas por letras distintas diferem entre si ao nível de significância indicado.

## Médias de regime hídrico dentro de e1 do fator espécie e M7 do fator mês

NUM ORDEM	NOME	NUM. REPET.	MÉDIAS	5%	1%
1	RH3	4	3,810000	a	A
2	RH2	4	3,127500	b	B
3	RH1	4	3,037500	b	B

## Médias de regime hídrico dentro de E1 do fator espécie e M9 do fator mês

NUM ORDEM	NOME	NUM. REPET.	MÉDIAS	5%	1%
1	RH3	4	3,992500	a	A
2	RH2	4	3,657500	a	A
3	RH1	4	3,560000	a	A

## Médias de regime hídrico dentro de E1 do fator espécie e M10 do fator mês

NUM ORDEM	NOME	NUM. REPET.	MÉDIAS	5%	1%
1	RH3	4	4,630000	a	A
2	RH2	4	4,340000	ab	A
3	RH1	4	4,062500	b	A

## Médias de regime hídrico dentro de E1 do fator espécie e M11 do fator mês

NUM ORDEM	NOME	NUM. REPET.	MÉDIAS	5%	1%
1	RH2	4	5,280000	a	A
2	RH3	4	5,095000	ab	A
3	RH1	4	4,692500	b	A

## Médias de regime hídrico dentro de E2 do fator espécie e M7 do fator mês

NUM ORDEM	NOME	NUM. REPET.	MÉDIAS	5%	1%
1	RH3	4	7,865000	a	A
2	RH1	4	6,535000	b	B
3	RH2	4	6,497500	b	B

## Médias de regime hídrico dentro de E2 do fator espécie e M9 do fator mês

NUM ORDEM	NOME	NUM. REPET.	MÉDIAS	5%	1%
1	RH3	4	9,205000	a	A
2	RH1	4	7,630000	b	B
3	RH2	4	7,335000	b	B

## Médias de regime hídrico dentro de E2 do fator espécie e M10 do fator mês

NUM ORDEM	NOME	NUM. REPET.	MÉDIAS	5%	1%
1	RH3	4	10,095000	a	A
2	RH2	4	8,082500	b	B
3	RH1	4	7,950000	b	B

## Médias de regime hídrico dentro de E2 do fator espécie e M11 do fator mês

NUM ORDEM	NOME	NUM. REPET.	MÉDIAS	5%	1%
1	RH3	4	9,862500	a	A
2	RH1	4	8,942500	b	B
3	RH2	4	8,892500	b	B

## Médias de regime hídrico dentro de E3 do fator espécie e M7 do fator mês

NUM ORDEM	NOME	NUM. REPET.	MÉDIAS	5%	1%
1	RH2	4	7,242500	a	A
2	RH3	4	6,970000	a	A
3	RH1	4	6,960000	a	A

## Médias de regime hídrico dentro de E3 do fator espécie e M9 do fator mês

NUM ORDEM	NOME	NUM. REPET.	MÉDIAS	5%	1%
1	RH3	4	6,817500	a	A
2	RH1	4	6,667500	a	A
3	RH2	4	6,232500	b	A

## Médias de regime hídrico dentro de E3 do fator espécie e M10 do fator mês

NUM ORDEM	NOME	NUM. REPET.	MÉDIAS	5%	1%
1	RH3	4	6,597500	a	A
2	RH2	4	6,525000	a	A
3	RH1	4	6,422500	a	A

## Médias de regime hídrico dentro de E3 do fator espécie e M11 do fator mês

NUM ORDEM	NOME	NUM. REPET.	MÉDIAS	5%	1%
1	RH2	4	7,067500	a	A
2	RH3	4	6,970000	a	A
3	RH1	4	6,277500	b	B

Médias seguidas por letras distintas diferem entre si ao nível de significância indicado.

## Médias de espécie

NUM ORDEM	NOME	NUM. REPET.	MÉDIAS	5%	1%
1	E2	48	8,241042	a	A
2	E3	48	6,729167	b	B
3	E1	48	4,107083	c	C

Médias seguidas por letras distintas diferem entre si ao nível de significância indicado.

## Médias de espécie dentro de RH1 do fator regime hídrico.

NUM ORDEM	NOME	NUM. REPET.	MÉDIAS	5%	1%
1	E2	16	7,764375	a	A
2	E3	16	6,581875	b	B
3	E1	16	3,838125	c	C

## Médias de espécie dentro de RH2 do fator regime hídrico

NUM ORDEM	NOME	NUM. REPET.	MÉDIAS	5%	1%
1	E2	16	7,701875	a	A
2	E3	16	6,766875	b	B
3	E1	16	4,101250	c	C

## Médias de espécie dentro de RH3 do fator regime hídrico

NUM ORDEM	NOME	NUM. REPET.	MÉDIAS	5%	1%
1	E2	16	9,256875	a	A
2	E3	16	6,838750	b	B
3	E1	16	4,381875	c	C

Médias seguidas por letras distintas diferem entre si ao nível de significância indicado.

## Médias de espécie dentro de M7 do fator mês

NUM ORDEM	NOME	NUM. REPET.	MÉDIAS	5%	1%
1	E3	12	7,057500	a	A
2	E2	12	6,965833	a	A
3	E1	12	3,325000	b	B

## Médias de espécie dentro de M9 do fator mês

NUM ORDEM	NOME	NUM. REPET.	MÉDIAS	5%	1%
1	E2	12	8,056667	a	A
2	E3	12	6,572500	b	B
3	E1	12	3,736667	c	C

## Médias de espécie dentro de M10 do fator mês

NUM ORDEM	NOME	NUM. REPET.	MÉDIAS	5%	1%
1	E2	12	8,709167	a	A
2	E3	12	6,515000	b	B
3	E1	12	4,344167	c	C

## Médias de espécie dentro de M11 do fator mês

NUM ORDEM	NOME	NUM. REPET.	MÉDIAS	5%	1%
1	E2	12	9,232500	a	A
2	E3	12	6,771667	b	B
3	E1	12	5,022500	c	C

Médias seguidas por letras distintas diferem entre si ao nível de significância indicado.

## Médias de espécie dentro de RH1 do fator regime hídrico e M7 do fator mês

NUM ORDEM	NOME	NUM. REPET.	MÉDIAS	5%	1%
1	E3	4	6,960000	a	A
2	E2	4	6,535000	a	A
3	E1	4	3,037500	b	B

## Médias de espécie dentro de RH1 do fator regime hídrico e M9 do fator mês

NUM ORDEM	NOME	NUM. REPET.	MÉDIAS	5%	1%
1	E2	4	7,630000	a	A
2	E3	4	6,667500	b	B
3	E1	4	3,560000	c	C

## Médias de espécie dentro de RH1 do fator regime hídrico e M10 do fator mês

NUM ORDEM	NOME	NUM. REPET.	MÉDIAS	5%	1%
1	E2	4	7,950000	a	A
2	E3	4	6,422500	b	B
3	E1	4	4,062500	c	C

## Médias de espécie dentro de RH1 do fator regime hídrico e M11 do fator mês

NUM ORDEM	NOME	NUM. REPET.	MÉDIAS	5%	1%
1	E2	4	8,942500	a	A
2	E3	4	6,277500	b	B
3	E1	4	4,692500	c	C

## Médias de espécie dentro de RH2 do fator regime hídrico e M7 do fator mês

NUM ORDEM	NOME	NUM. REPET.	MÉDIAS	5%	1%
1	E3	4	7,242500	a	A
2	E2	4	6,497500	b	B
3	E1	4	3,127500	c	C

## Médias de espécie dentro de RH2 do fator regime hídrico e M9 do fator mês

NUM ORDEM	NOME	NUM. REPET.	MÉDIAS	5%	1%
1	E2	4	7,335000	a	A
2	E3	4	6,232500	b	B
3	E1	4	3,657500	c	C

## Médias de espécie dentro de RH2 do fator regime hídrico e M10 do fator mês

NUM ORDEM	NOME	NUM. REPET.	MÉDIAS	5%	1%
1	E2	4	8,082500	a	A
2	E3	4	6,525000	b	B
3	E1	4	4,340000	c	C

## Médias de espécie dentro de RH2 do fator regime hídrico e M11 do fator mês

NUM ORDEM	NOME	NUM. REPET.	MÉDIAS	5%	1%
1	E2	4	8,892500	a	A
2	E3	4	7,067500	b	B
3	E1	4	5,280000	c	C

## Médias de espécie dentro de RH3 do fator regime hídrico e M7 do fator mês

NUM ORDEM	NOME	NUM. REPET.	MÉDIAS	5%	1%
1	E2	4	7,865000	a	A
2	E3	4	6,970000	b	B
3	E1	4	3,810000	c	C

## Médias de espécie dentro de RH3 do fator regime hídrico e M9 do fator mês

NUM ORDEM	NOME	NUM. REPET.	MÉDIAS	5%	1%
1	E2	4	9,205000	a	A
2	E3	4	6,817500	b	B
3	E1	4	3,992500	c	C

## Médias de espécie dentro de RH3 do fator regime hídrico e M10 do fator mês

NUM ORDEM	NOME	NUM. REPET.	MÉDIAS	5%	1%
1	E2	4	10,095000	a	A
2	E3	4	6,597500	b	B
3	E1	4	4,630000	c	C

## Médias de espécie dentro de RH3 do fator regime hídrico e M11 do fator mês

NUM ORDEM	NOME	NUM. REPET.	MÉDIAS	5%	1%
1	E2	4	9,862500	a	A
2	E3	4	6,970000	b	B
3	E1	4	5,095000	c	C

Médias seguidas por letras distintas diferem entre si ao nível de significância indicado.

## Médias de mês

NUM ORDEM	NOME	NUM. REPET.	MÉDIAS	5%	1%
1	M11	36	7,008889	a	A
2	M10	36	6,522778	b	B
3	M9	36	6,121944	c	C
4	M7	36	5,782778	d	D

Médias seguidas por letras distintas diferem entre si ao nível de significância indicado.

## Médias de mês dentro de RH1 do fator regime hídrico

NUM ORDEM	NOME	NUM. REPET.	MÉDIAS	5%	1%
1	M11	12	6,637500	a	A
2	M10	12	6,145000	b	B
3	M9	12	5,952500	b	B
4	M7	12	5,510833	c	C

## Médias de mês dentro de RH2 do fator regime hídrico

NUM ORDEM	NOME	NUM. REPET.	MÉDIAS	5%	1%
1	M11	12	7,080000	a	A
2	M10	12	6,315833	b	B
3	M9	12	5,741667	c	C
4	M7	12	5,622500	c	C

## Médias de mês dentro de RH3 do fator regime hídrico

NUM ORDEM	NOME	NUM. REPET.	MÉDIAS	5%	1%
1	M11	12	7,309167	a	A
2	M10	12	7,107500	a	A
3	M9	12	6,671667	b	B
4	M7	12	6,215000	c	C

Médias seguidas por letras distintas diferem entre si ao nível de significância indicado



## Médias de mês dentro de E1 do fator espécie

NUM ORDEM	NOME	NUM. REPET.	MÉDIAS	5%	1%
1	M11	12	5,022500	a	A
2	M10	12	4,344167	b	B
3	M9	12	3,736667	c	C
4	M7	12	3,325000	d	D

## Médias de mês dentro de E2 do fator espécie

NUM ORDEM	NOME	NUM. REPET.	MÉDIAS	5%	1%
1	M11	12	9,232500	a	A
2	M10	12	8,709167	b	B
3	M9	12	8,056667	c	C
4	M7	12	6,965833	d	D

## Médias de mês dentro de E3 do fator espécie

NUM ORDEM	NOME	NUM. REPET.	MÉDIAS	5%	1%
1	M7	12	7,057500	a	A
2	M11	12	6,771667	b	AB
3	M9	12	6,572500	b	B
4	M10	12	6,515000	b	B

Médias seguidas por letras distintas diferem entre si ao nível de significância indicado.

## Médias de mês dentro de RH1 do fator regime hídrico e E1 do fator espécie

NUM ORDEM	NOME	NUM. REPET.	MÉDIAS	5%	1%
1	M11	4	4,692500	a	A
2	M10	4	4,062500	b	B
3	M9	4	3,560000	c	BC
4	M7	4	3,037500	d	C

## Médias de mês dentro de RH1 do fator regime hídrico e E2 do fator espécie

NUM ORDEM	NOME	NUM. REPET.	MÉDIAS	5%	1%
1	M11	4	8,942500	a	A
2	M10	4	7,950000	b	B
3	M9	4	7,630000	b	B
4	M7	4	6,535000	c	C

## Médias de mês dentro de RH1 do fator regime hídrico e E3 do fator espécie

NUM ORDEM	NOME	NUM. REPET.	MÉDIAS	5%	1%
1	M7	4	6,960000	a	A
2	M9	4	6,667500	ab	AB
3	M10	4	6,422500	b	AB
4	M11	4	6,277500	b	B

## Médias de mês dentro de RH2 do fator regime hídrico e E1 do fator espécie

NUM ORDEM	NOME	NUM. REPET.	MÉDIAS	5%	1%
1	M11	4	5,280000	a	A
2	M10	4	4,340000	b	B
3	M9	4	3,657500	c	C
4	M7	4	3,127500	d	C

## Médias de mês dentro de RH2 do fator regime hídrico e E2 do fator espécie

NUM ORDEM	NOME	NUM. REPET.	MÉDIAS	5%	1%
1	M11	4	8,892500	a	A
2	M10	4	8,082500	b	B
3	M9	4	7,335000	c	C
4	M7	4	6,497500	d	D

## Médias de mês dentro de RH2 do fator regime hídrico e E3 do fator espécie

NUM ORDEM	NOME	NUM. REPET.	MÉDIAS	5%	1%
1	M7	4	7,242500	a	A
2	M11	4	7,067500	a	AB
3	M10	4	6,525000	b	BC
4	M9	4	6,232500	b	C

## Médias de mês dentro de RH3 do fator regime hídrico e E1 do fator espécie

NUM ORDEM	NOME	NUM. REPET.	MÉDIAS	5%	1%
1	M11	4	5,095000	a	A
2	M10	4	4,630000	b	A
3	M9	4	3,992500	c	B
4	M7	4	3,810000	c	B

## Médias de mês dentro de RH3 do fator regime hídrico e E2 do fator espécie

NUM ORDEM	NOME	NUM. REPET.	MÉDIAS	5%	1%
1	M10	4	10,095000	a	A
2	M11	4	9,862500	a	A
3	M9	4	9,205000	b	B
4	M7	4	7,865000	c	C

## Médias de mês dentro de RH3 do fator regime hídrico e E3 do fator espécie

NUM ORDEM	NOME	NUM. REPET.	MÉDIAS	5%	1%
1	M7	4	6,970000	a	A
2	M11	4	6,970000	a	A
3	M9	4	6,817500	a	A
4	M10	4	6,597500	a	A

Médias seguidas por letras distintas diferem entre si ao nível de significância indicado.

### Apêndice 3. Resultados do Teste de Duncan para Comparações das Médias da Variável Altura da Folha ou Haste mais Alta por Planta

#### Médias de regime hídrico

NUM ORDEM	NOME	NUM. REPET.	MÉDIAS	5%	1%
1	RH3	48	56,029375	a	A
2	RH2	48	46,235209	b	B
3	RH1	48	41,897916	c	C

Médias seguidas por letras distintas diferem entre si ao nível de significância indicado.

#### Médias de regime hídrico dentro de E1 do fator espécie

NUM ORDEM	NOME	NUM. REPET.	MÉDIAS	5%	1%
1	RH3	16	65,864375	a	A
2	RH2	16	62,667500	b	B
3	RH1	16	58,041875	c	C

#### Médias de regime hídrico dentro de E2 do fator espécie

NUM ORDEM	NOME	NUM. REPET.	MÉDIAS	5%	1%
1	RH3	16	62,301251	a	A
2	RH2	16	52,518751	b	B
3	RH1	16	48,883125	c	C

#### Médias de regime hídrico dentro de E3 do fator espécie

NUM ORDEM	NOME	NUM. REPET.	MÉDIAS	5%	1%
1	RH3	16	39,922500	a	A
2	RH2	16	23,519375	b	B
3	RH1	16	18,768750	c	C

Médias seguidas por letras distintas diferem entre si ao nível de significância indicado.

#### Médias de regime hídrico dentro de M7 do fator mês

NUM ORDEM	NOME	NUM. REPET.	MÉDIAS	5%	1%
1	RH3	12	29,998333	a	A
2	RH2	12	22,006667	b	B
3	RH1	12	19,400833	c	B

#### Médias de regime hídrico dentro de M9 do fator mês

NUM ORDEM	NOME	NUM. REPET.	MÉDIAS	5%	1%
1	RH3	12	53,766666	a	A
2	RH2	12	39,925000	b	B
3	RH1	12	37,161666	c	B

#### Médias de regime hídrico dentro de M10 do fator mês

NUM ORDEM	NOME	NUM. REPET.	MÉDIAS	5%	1%
1	RH3	12	63,733334	a	A
2	RH2	12	54,825001	b	B
3	RH1	12	48,913332	c	C

#### Médias de regime hídrico dentro de M11 do fator mês

NUM ORDEM	NOME	NUM. REPET.	MÉDIAS	5%	1%
1	RH3	12	76,619167	a	A
2	RH2	12	68,184168	b	B
3	RH1	12	62,115834	c	C

Médias seguidas por letras distintas diferem entre si ao nível de significância indicado.

## Médias de regime hídrico dentro de E1 do fator espécie e M7 do fator mês

NUM ORDEM	NOME	NUM. REPET.	MÉDIAS	5%	1%
1	RH3	4	30,239999	a	A
2	RH1	4	26,640000	ab	A
3	RH2	4	25,675000	b	A

## Médias de regime hídrico dentro de E1 do fator espécie e M9 do fator mês

NUM ORDEM	NOME	NUM. REPET.	MÉDIAS	5%	1%
1	RH3	4	64,714999	a	A
2	RH2	4	54,550000	b	B
3	RH1	4	50,572500	c	B

## Médias de regime hídrico dentro de E1 do fator espécie e M10 do fator mês

NUM ORDEM	NOME	NUM. REPET.	MÉDIAS	5%	1%
1	RH3	4	78,190001	a	A
2	RH2	4	77,077501	a	A
3	RH1	4	67,819998	b	B

## Médias de regime hídrico dentro de E1 do fator espécie e M11 do fator mês

NUM ORDEM	NOME	NUM. REPET.	MÉDIAS	5%	1%
1	RH2	4	93,367500	a	A
2	RH3	4	90,312500	ab	AB
3	RH1	4	87,135000	b	B

## Médias de regime hídrico dentro de E2 do fator espécie e M7 do fator mês

NUM ORDEM	NOME	NUM. REPET.	MÉDIAS	5%	1%
1	RH3	4	31,620000	a	A
2	RH2	4	24,025001	b	B
3	RH1	4	16,192500	c	C

## Médias de regime hídrico dentro de E2 do fator espécie e M9 do fator mês

NUM ORDEM	NOME	NUM. REPET.	MÉDIAS	5%	1%
1	RH3	4	59,212500	a	A
2	RH2	4	45,472500	b	B
3	RH1	4	43,649999	b	B

## Médias de regime hídrico dentro de E2 do fator espécie e M10 do fator mês

NUM ORDEM	NOME	NUM. REPET.	MÉDIAS	5%	1%
1	RH3	4	71,250002	a	A
2	RH2	4	63,322501	b	B
3	RH1	4	60,382500	b	B

## Médias de regime hídrico dentro de E2 do fator espécie e M11 do fator mês

NUM ORDEM	NOME	NUM. REPET.	MÉDIAS	5%	1%
1	RH3	4	87,122501	a	A
2	RH2	4	77,255001	b	B
3	RH1	4	75,307501	b	B

## Médias de regime hídrico dentro de E3 do fator espécie e M7 do fator mês

NUM ORDEM	NOME	NUM. REPET.	MÉDIAS	5%	1%
1	RH3	4	28,135000	a	A
2	RH2	4	16,320000	b	B
3	RH1	4	15,370000	b	B

## Médias de regime hídrico dentro de E3 do fator espécie e M9 do fator mês

NUM ORDEM	NOME	NUM. REPET.	MÉDIAS	5%	1%
1	RH3	4	37,372500	a	A
2	RH2	4	19,752500	b	B
3	RH1	4	17,262500	b	B

## Médias de regime hídrico dentro de E3 do fator espécie e M10 do fator mês

NUM ORDEM	NOME	NUM. REPET.	MÉDIAS	5%	1%
1	RH3	4	41,760000	a	A
2	RH2	4	24,075000	b	B
3	RH1	4	18,537500	c	C

## Médias de regime hídrico dentro de E3 do fator espécie e M11 do fator mês

NUM ORDEM	NOME	NUM. REPET.	MÉDIAS	5%	1%
1	RH3	4	52,422500	a	A
2	RH2	4	33,930001	b	B
3	RH1	4	23,905000	c	C

Médias seguidas por letras distintas diferem entre si ao nível de significância indicado.

## Médias de espécie

NUM ORDEM	NOME	NUM. REPET.	MÉDIAS	5%	1%
1	E1	48	62,191250	a	A
2	E2	48	54,567709	b	B
3	E3	48	27,403542	c	C

Médias seguidas por letras distintas diferem entre si ao nível de significância indicado

## Médias de espécie dentro de RH1 do fator regime hídrico

NUM ORDEM	NOME	NUM. REPET.	MÉDIAS	5%	1%
1	E1	16	58,041875	a	A
2	E2	16	48,883125	b	B
3	E3	16	18,768750	c	C

## Médias de espécie dentro de RH2 do fator regime hídrico

NUM ORDEM	NOME	NUM. REPET.	MÉDIAS	5%	1%
1	E1	16	62,667500	a	A
2	E2	16	52,518751	b	B
3	E3	16	23,519375	c	C

## Médias de espécie dentro de RH3 do fator regime hídrico

NUM ORDEM	NOME	NUM. REPET.	MÉDIAS	5%	1%
1	E1	16	65,864375	a	A
2	E2	16	62,301251	b	B
3	E3	16	39,922500	c	C

Médias seguidas por letras distintas diferem entre si ao nível de significância indicado.

## Médias de espécie dentro de M7 do fator mês

NUM ORDEM	NOME	NUM. REPET.	MÉDIAS	5%	1%
1	E1	12	27,518333	a	A
2	E2	12	23,945833	b	B
3	E3	12	19,941667	c	C

## Médias de espécie dentro de M9 do fator mês

NUM ORDEM	NOME	NUM. REPET.	MÉDIAS	5%	1%
1	E1	12	56,612500	a	A
2	E2	12	49,444999	b	B
3	E3	12	24,795833	c	C

## Médias de espécie dentro de M10 do fator mês

NUM ORDEM	NOME	NUM. REPET.	MÉDIAS	5%	1%
1	E1	12	74,362500	a	A
2	E2	12	64,985001	b	B
3	E3	12	28,124167	c	C

## Médias de espécie dentro de M11 do fator mês

NUM ORDEM	NOME	NUM. REPET.	MÉDIAS	5%	1%
1	E1	12	90,271667	a	A
2	E2	12	79,895001	b	B
3	E3	12	36,752500	c	C

Médias seguidas por letras distintas diferem entre si ao nível de significância indicado.

## Médias de espécie dentro de RH1 do fator regime hídrico e M7 do fator mês

NUM ORDEM	NOME	NUM. REPET.	MÉDIAS	5%	1%
1	E1	4	26,640000	a	A
2	E2	4	16,192500	b	B
3	E3	4	15,370000	b	B

## Médias de espécie dentro de RH1 do fator regime hídrico e M9 do fator mês

NUM ORDEM	NOME	NUM. REPET.	MÉDIAS	5%	1%
1	E1	4	50,572500	a	A
2	E2	4	43,649999	b	B
3	E3	4	17,262500	c	C

## Médias de espécie dentro de RH1 do fator regime hídrico e M10 do fator mês

NUM ORDEM	NOME	NUM. REPET.	MÉDIAS	5%	1%
1	E1	4	67,819998	a	A
2	E2	4	60,382500	b	B
3	E3	4	18,537500	c	C

## Médias de espécie dentro de RH1 do fator regime hídrico e M11 do fator mês

NUM ORDEM	NOME	NUM. REPET.	MÉDIAS	5%	1%
1	E1	4	87,135000	a	A
2	E2	4	75,307501	b	B
3	E3	4	23,905000	c	C

## Médias de espécie dentro de RH2 do fator regime hídrico e M7 do fator mês

NUM ORDEM	NOME	NUM. REPET.	MÉDIAS	5%	1%
1	E1	4	25,675000	a	A
2	E2	4	24,025001	a	A
3	E3	4	16,320000	b	B

## Médias de espécie dentro de RH2 do fator regime hídrico e M9 do fator mês

NUM ORDEM	NOME	NUM. REPET.	MÉDIAS	5%	1%
1	E1	4	54,550000	a	A
2	E2	4	45,472500	b	B
3	E3	4	19,752500	c	C

## Médias de espécie dentro de RH2 do fator regime hídrico e M10 do fator mês

NUM ORDEM	NOME	NUM. REPET.	MÉDIAS	5%	1%
1	E1	4	77,077501	a	A
2	E2	4	63,322501	b	B
3	E3	4	24,075000	c	C

## Médias de espécie dentro de RH2 do fator regime hídrico e M11 do fator mês

NUM ORDEM	NOME	NUM. REPET.	MÉDIAS	5%	1%
1	E1	4	93,367500	a	A
2	E2	4	77,255001	b	B
3	E3	4	33,930001	c	C

## Médias de espécie dentro de RH3 do fator regime hídrico e M7 do fator mês

NUM ORDEM	NOME	NUM. REPET.	MÉDIAS	5%	1%
1	E2	4	31,620000	a	A
2	E1	4	30,239999	a	A
3	E3	4	28,135000	a	A

## Médias de espécie dentro de RH3 do fator regime hídrico e M9 do fator mês

NUM ORDEM	NOME	NUM. REPET.	MÉDIAS	5%	1%
1	E1	4	64,714999	a	A
2	E2	4	59,212500	b	B
3	E3	4	37,372500	c	C

## Médias de espécie dentro de RH3 do fator regime hídrico e M10 do fator mês

NUM ORDEM	NOME	NUM. REPET.	MÉDIAS	5%	1%
1	E1	4	78,190001	a	A
2	E2	4	71,250002	b	B
3	E3	4	41,760000	c	C

## Médias de espécie dentro de RH3 do fator regime hídrico e M11 do fator mês

NUM ORDEM	NOME	NUM. REPET.	MÉDIAS	5%	1%
1	E1	4	90,312500	a	A
2	E2	4	87,122501	a	A
3	E3	4	52,422500	b	B

Médias seguidas por letras distintas diferem entre si ao nível de significância indicado

## Médias de mês

NUM ORDEM	NOME	NUM. REPET.	MÉDIAS	5%	1%
1	M11	36	68,973056	a	A
2	M10	36	55,823889	b	B
3	M9	36	43,617777	c	C
4	M7	36	23,801944	d	D

Médias seguidas por letras distintas diferem entre si ao nível de significância indicado.

## Médias de mês dentro de RH1 do fator regime hídrico

NUM ORDEM	NOME	NUM. REPET.	MÉDIAS	5%	1%
1	M11	12	62,115834	a	A
2	M10	12	48,913332	b	B
3	M9	12	37,161666	c	C
4	M7	12	19,400833	d	D

## Médias de mês dentro de RH2 do fator regime hídrico

NUM ORDEM	NOME	NUM. REPET.	MÉDIAS	5%	1%
1	M11	12	68,184168	a	A
2	M10	12	54,825001	b	B
3	M9	12	39,925000	c	C
4	M7	12	22,006667	d	D

## Médias de mês dentro de RH3 do fator regime hídrico

NUM ORDEM	NOME	NUM. REPET.	MÉDIAS	5%	1%
1	M11	12	76,619167	a	A
2	M10	12	63,733334	b	B
3	M9	12	53,766666	c	C
4	M7	12	29,998333	d	D

Médias seguidas por letras distintas diferem entre si ao nível de significância indicado.

## Médias de mês dentro de E1 do fator espécie

NUM ORDEM	NOME	NUM. REPET.	MÉDIAS	5%	1%
1	M11	12	90,271667	a	A
2	M10	12	74,362500	b	B
3	M9	12	56,612500	c	C
4	M7	12	27,518333	d	D

## Médias de mês dentro de E2 do fator espécie

NUM ORDEM	NOME	NUM. REPET.	MÉDIAS	5%	1%
1	M11	12	79,895001	a	A
2	M10	12	64,985001	b	B
3	M9	12	49,444999	c	C
4	M7	12	23,945833	d	D

## Médias de mês dentro de E3 do fator espécie

NUM ORDEM	NOME	NUM. REPET.	MÉDIAS	5%	1%
1	M11	12	36,752500	a	A
2	M10	12	28,124167	b	B
3	M9	12	24,795833	c	C
4	M7	12	19,941667	d	D

Médias seguidas por letras distintas diferem entre si ao nível de significância indicado.

## Médias de mês dentro de RH1 do fator regime hídrico e E1 do fator espécie

NUM ORDEM	NOME	NUM. REPET.	MÉDIAS	5%	1%
1	M11	4	87,135000	a	A
2	M10	4	67,819998	b	B
3	M9	4	50,572500	c	C
4	M7	4	26,640000	d	D

## Médias de mês dentro de RH1 do fator regime hídrico e E2 do fator espécie

NUM ORDEM	NOME	NUM. REPET.	MÉDIAS	5%	1%
1	M11	4	75,307501	a	A
2	M10	4	60,382500	b	B
3	M9	4	43,649999	c	C
4	M7	4	16,192500	d	D

## Médias de mês dentro de RH1 do fator regime hídrico e E3 do fator espécie

NUM ORDEM	NOME	NUM. REPET.	MÉDIAS	5%	1%
1	M11	4	23,905000	a	A
2	M10	4	18,537500	b	B
3	M9	4	17,262500	b	B
4	M7	4	15,370000	b	B

## Médias de mês dentro de RH2 do fator regime hídrico e E1 do fator espécie

NUM ORDEM	NOME	NUM. REPET.	MÉDIAS	5%	1%
1	M11	4	93,367500	a	A
2	M10	4	77,077501	b	B
3	M9	4	54,550000	c	C
4	M7	4	25,675000	d	D



## Médias de mês dentro de RH2 do fator regime hídrico e E2 do fator espécie

NUM ORDEM	NOME	NUM. REPET.	MÉDIAS	5%	1%
1	M11	4	77,255001	a	A
2	M10	4	63,322501	b	B
3	M9	4	45,472500	c	C
4	M7	4	24,025001	d	D

## Médias de mês dentro de RH2 do fator regime hídrico e E3 do fator espécie

NUM ORDEM	NOME	NUM. REPET.	MÉDIAS	5%	1%
1	M11	4	33,930001	a	A
2	M10	4	24,075000	b	B
3	M9	4	19,752500	c	BC
4	M7	4	16,320000	c	C

## Médias de mês dentro de RH3 do fator regime hídrico e E1 do fator espécie

NUM ORDEM	NOME	NUM. REPET.	MÉDIAS	5%	1%
1	M11	4	90,312500	a	A
2	M10	4	78,190001	b	B
3	M9	4	64,714999	c	C
4	M7	4	30,239999	d	D

## Médias de mês dentro de RH3 do fator regime hídrico e E2 do fator espécie

NUM ORDEM	NOME	NUM. REPET.	MÉDIAS	5%	1%
1	M11	4	87,122501	a	A
2	M10	4	71,250002	b	B
3	M9	4	59,212500	c	C
4	M7	4	31,620000	d	D

## Médias de mês dentro de RH3 do fator regime hídrico e E3 do fator espécie

NUM ORDEM	NOME	NUM. REPET.	MÉDIAS	5%	1%
1	M11	4	52,422500	a	A
2	M10	4	41,760000	b	B
3	M9	4	37,372500	c	B
4	M7	4	28,135000	d	C

Médias seguidas por letras distintas diferem entre si ao nível de significância indicado.

## Apêndice 4. Resultados do Teste de Duncan para Comparações das Médias da Variável Número de Folhas ou Hastes por Planta

### Médias de regime hídrico

NUM ORDEM	NOME	NUM. REPET.	MÉDIAS	5%	1%
1	RH3	48	8,486042	a	A
2	RH2	48	7,253333	b	B
3	RH1	48	6,517292	c	C

Médias seguidas por letras distintas diferem entre si ao nível de significância indicado.

### Médias de regime hídrico dentro de E1 do fator espécie

NUM ORDEM	NOME	NUM. REPET.	MÉDIAS	5%	1%
1	RH2	16	5,397500	a	A
2	RH3	16	4,276250	b	B
3	RH1	16	3,934375	b	B

### Médias de regime hídrico dentro de E2 do fator espécie

NUM ORDEM	NOME	NUM. REPET.	MÉDIAS	5%	1%
1	RH3	16	13,191875	a	A
2	RH1	16	9,836875	b	B
3	RH2	16	8,614375	c	C

### Médias de regime hídrico dentro de E3 do fator espécie

NUM ORDEM	NOME	NUM. REPET.	MÉDIAS	5%	1%
1	RH3	16	7,990000	a	A
2	RH2	16	7,748125	a	A
3	RH1	16	5,780625	b	B

Médias seguidas por letras distintas diferem entre si ao nível de significância indicado

### Médias de regime hídrico dentro de M7 do fator mês

NUM ORDEM	NOME	NUM. REPET.	MÉDIAS	5%	1%
1	RH2	12	4,164167	a	A
2	RH3	12	4,151667	a	A
3	RH1	12	3,470833	a	A

### Médias de regime hídrico dentro de M9 do fator mês

NUM ORDEM	NOME	NUM. REPET.	MÉDIAS	5%	1%
1	RH3	12	7,588333	a	A
2	RH2	12	6,138333	b	B
3	RH1	12	6,105000	b	B

### Médias de regime hídrico dentro de M10 do fator mês

NUM ORDEM	NOME	NUM. REPET.	MÉDIAS	5%	1%
1	RH3	12	9,669167	a	A
2	RH2	12	8,410833	b	B
3	RH1	12	7,250000	c	C

### Médias de regime hídrico dentro de M11 do fator mês

NUM ORDEM	NOME	NUM. REPET.	MÉDIAS	5%	1%
1	RH3	12	12,535000	a	A
2	RH2	12	10,300000	b	B
3	RH1	12	9,243333	c	C

Médias seguidas por letras distintas diferem entre si ao nível de significância indicado.

## Médias de regime hídrico dentro de E1 do fator espécie e M7 do fator mês

NUM ORDEM	NOME	NUM. REPET.	MÉDIAS	5%	1%
1	RH2	4	2,560000	a	A
2	RH3	4	2,342500	a	A
3	RH1	4	2,130000	a	A

## Médias de regime hídrico dentro de E1 do fator espécie e M9 do fator mês

NUM ORDEM	NOME	NUM. REPET.	MÉDIAS	5%	1%
1	RH2	4	4,532500	a	A
2	RH3	4	4,150000	a	A
3	RH1	4	3,485000	a	A

## Médias de regime hídrico dentro de E1 do fator espécie e M10 do fator mês

NUM ORDEM	NOME	NUM. REPET.	MÉDIAS	5%	1%
1	RH2	4	6,622500	a	A
2	RH3	4	4,850000	b	B
3	RH1	4	4,722500	b	B

## Médias de regime hídrico dentro de E1 do fator espécie e M11 do fator mês

NUM ORDEM	NOME	NUM. REPET.	MÉDIAS	5%	1%
1	RH2	4	7,875000	a	A
2	RH3	4	5,762500	b	B
3	RH1	4	5,400000	b	B

## Médias de regime hídrico dentro de E2 do fator espécie e M7 do fator mês

NUM ORDEM	NOME	NUM. REPET.	MÉDIAS	5%	1%
1	RH3	4	6,845000	a	A
2	RH2	4	5,550000	b	AB
3	RH1	4	4,955000	b	B

## Médias de regime hídrico dentro de E2 do fator espécie e M9 do fator mês

NUM ORDEM	NOME	NUM. REPET.	MÉDIAS	5%	1%
1	RH3	4	11,417500	a	A
2	RH1	4	9,732500	b	B
3	RH2	4	7,732500	c	C

## Médias de regime hídrico dentro de E2 do fator espécie e M10 do fator mês

NUM ORDEM	NOME	NUM. REPET.	MÉDIAS	5%	1%
1	RH3	4	14,005000	a	A
2	RH1	4	10,317500	b	B
3	RH2	4	9,392500	b	B

## Médias de regime hídrico dentro de E2 do fator espécie e M11 do fator mês

NUM ORDEM	NOME	NUM. REPET.	MÉDIAS	5%	1%
1	RH3	4	20,500000	a	A
2	RH1	4	14,342500	b	B
3	RH2	4	11,782500	c	C

## Médias de regime hídrico dentro de E3 do fator espécie e M7 do fator mês

NUM ORDEM	NOME	NUM. REPET.	MÉDIAS	5%	1%
1	RH2	4	4,382500	a	A
2	RH1	4	3,327500	a	A
3	RH3	4	3,267500	a	A

## Médias de regime hidrico dentro de E3 do fator espécie e M9 do fator mês

NUM ORDEM	NOME	NUM. REPET.	MÉDIAS	5%	1%
1	RH3	4	7,197500	a	A
2	RH2	4	6,150000	ab	AB
3	RH1	4	5,097500	b	B

## Médias de regime hidrico dentro de E3 do fator espécie e M10 do fator mês

NUM ORDEM	NOME	NUM. REPET.	MÉDIAS	5%	1%
1	RH3	4	10,152500	a	A
2	RH2	4	9,217500	a	A
3	RH1	4	6,710000	b	B

## Médias de regime hidrico dentro de E3 do fator espécie e M11 do fator mês

NUM ORDEM	NOME	NUM. REPET.	MÉDIAS	5%	1%
1	RH3	4	11,342500	a	A
2	RH2	4	11,242500	a	A
3	RH1	4	7,987500	b	B

Médias seguidas por letras distintas diferem entre si ao nível de significância indicado.

## Médias de espécie

NUM ORDEM	NOME	NUM. REPET.	MÉDIAS	5%	1%
1	E2	48	10,547708	a	A
2	E3	48	7,172917	b	B
3	E1	48	4,536042	c	C

Médias seguidas por letras distintas diferem entre si ao nível de significância indicado.

## Médias de espécie dentro de RH1 do fator regime hidrico

NUM ORDEM	NOME	NUM. REPET.	MÉDIAS	5%	1%
1	E2	16	9,836875	a	A
2	E3	16	5,780625	b	B
3	E1	16	3,934375	c	C

## Médias de espécie dentro de RH2 do fator regime hidrico

NUM ORDEM	NOME	NUM. REPET.	MÉDIAS	5%	1%
1	E2	16	8,614375	a	A
2	E3	16	7,748125	b	B
3	E1	16	5,397500	c	C

## Médias de espécie dentro de RH3 do fator regime hidrico

NUM ORDEM	NOME	NUM. REPET.	MÉDIAS	5%	1%
1	E2	16	13,191875	a	A
2	E3	16	7,990000	b	B
3	E1	16	4,276250	c	C

Médias seguidas por letras distintas diferem entre si ao nível de significância indicado.

## Médias de espécie dentro de M7 do fator mês

NUM ORDEM	NOME	NUM. REPET.	MÉDIAS	5%	1%
1	E2	12	5,783333	a	A
2	E3	12	3,659167	b	B
3	E1	12	2,344167	c	C

## Médias de espécie dentro de M9 do fator mês

NUM ORDEM	NOME	NUM. REPET.	MÉDIAS	5%	1%
1	E2	12	9,627500	a	A
2	E3	12	6,148333	b	B
3	E1	12	4,055833	c	C

## Médias de espécie dentro de M10 do fator mês

NUM ORDEM	NOME	NUM. REPET.	MÉDIAS	5%	1%
1	E2	12	11,238333	a	A
2	E3	12	8,693333	b	B
3	E1	12	5,398333	c	C

## Médias de espécie dentro de M11 do fator mês

NUM ORDEM	NOME	NUM. REPET.	MÉDIAS	5%	1%
1	E2	12	15,541667	a	A
2	E3	12	10,190833	b	B
3	E1	12	6,345833	c	C

Médias seguidas por letras distintas diferem entre si ao nível de significância indicado.

## Médias de espécie dentro de RH1 do fator regime hídrico e M7 do fator mês

NUM ORDEM	NOME	NUM. REPET.	MÉDIAS	5%	1%
1	E2	4	4,955000	a	A
2	E3	4	3,327500	b	B
3	E1	4	2,130000	b	B

## Médias de espécie dentro de RH1 do fator regime hídrico e M9 do fator mês

NUM ORDEM	NOME	NUM. REPET.	MÉDIAS	5%	1%
1	E2	4	9,732500	a	A
2	E3	4	5,097500	b	B
3	E1	4	3,485000	c	B

## Médias de espécie dentro de RH1 do fator regime hídrico e M10 do fator mês

NUM ORDEM	NOME	NUM. REPET.	MÉDIAS	5%	1%
1	E2	4	10,317500	a	A
2	E3	4	6,710000	b	B
3	E1	4	4,722500	c	C

## Médias de espécie dentro de RH1 do fator regime hídrico e M11 do fator mês

NUM ORDEM	NOME	NUM. REPET.	MÉDIAS	5%	1%
1	E2	4	14,342500	a	A
2	E3	4	7,987500	b	B
3	E1	4	5,400000	c	C

## Médias de espécie dentro de RH2 do fator regime hídrico e M7 do fator mês

NUM ORDEM	NOME	NUM. REPET.	MÉDIAS	5%	1%
1	E2	4	5,550000	a	A
2	F3	4	4,382500	a	A
3	E1	4	2,560000	b	B

## Médias de espécie dentro de RH2 do fator regime hídrico e M9 do fator mês

NUM ORDEM	NOME	NUM. REPET.	MÉDIAS	5%	1%
1	E2	4	7,732500	a	A
2	E3	4	6,150000	b	AB
3	E1	4	4,532500	c	B

## Médias de espécie dentro de RH2 do fator regime hídrico e M10 do fator mês

NUM ORDEM	NOME	NUM. REPET.	MÉDIAS	5%	1%
1	E2	4	9,392500	a	A
2	E3	4	9,217500	a	A
3	E1	4	6,622500	b	B

## Médias de espécie dentro de RH2 do fator regime hídrico e M11 do fator mês

NUM ORDEM	NOME	NUM. REPET.	MÉDIAS	5%	1%
1	E2	4	11,782500	a	A
2	E3	4	11,242500	a	A
3	E1	4	7,875000	b	B

## Médias de espécie dentro de RH3 do fator regime hídrico e M7 do fator mês

NUM ORDEM	NOME	NUM. REPET.	MÉDIAS	5%	1%
1	E2	4	6,845000	a	A
2	E3	4	3,267500	b	B
3	E1	4	2,342500	b	B

## Médias de espécie dentro de RH3 do fator regime hídrico e M9 do fator mês

NUM ORDEM	NOME	NUM. REPET.	MÉDIAS	5%	1%
1	E2	4	11,417500	a	A
2	E3	4	7,197500	b	B
3	E1	4	4,150000	c	C

## Médias de espécie dentro de RH3 do fator regime hídrico e M10 do fator mês

NUM ORDEM	NOME	NUM. REPET.	MÉDIAS	5%	1%
1	E2	4	14,005000	a	A
2	E3	4	10,152500	b	B
3	E1	4	4,850000	c	C

## Médias de espécie dentro de RH3 do fator regime hídrico e m11 do fator mês

NUM ORDEM	NOME	NUM. REPET.	MÉDIAS	5%	1%
1	E2	4	20,500000	a	A
2	E3	4	11,342500	b	B
3	E1	4	5,762500	c	C

Médias seguidas por letras distintas diferem entre si ao nível de significância indicado

## Médias de mês

NUM ORDEM	NOME	NUM. REPET.	MÉDIAS	5%	1%
1	M11	36	10,692778	a	A
2	M10	36	8,443333	b	B
3	M9	36	6,610556	c	C
4	M7	36	3,928889	d	D

Médias seguidas por letras distintas diferem entre si ao nível de significância indicado.

## Médias de mês dentro de RH1 do fator regime hídrico

NUM ORDEM	NOME	NUM. REPET.	MÉDIAS	5%	1%
1	M11	12	9,243333	a	A
2	M10	12	7,250000	b	B
3	M9	12	6,105000	c	C
4	M7	12	3,470833	d	D

## Médias de mes dentro de RH2 do fator regime hídrico

NUM ORDEM	NOME	NUM. REPET.	MÉDIAS	5%	1%
1	M11	12	10,300000	a	A
2	M10	12	8,410833	b	B
3	M9	12	6,138333	c	C
4	M7	12	4,164167	d	D

## Médias de mês dentro de RH3 do fator regime hídrico

NUM ORDEM	NOME	NUM. REPET.	MÉDIAS	5%	1%
1	M11	12	12,535000	a	A
2	M10	12	9,669167	b	B
3	M9	12	7,588333	c	C
4	M7	12	4,151667	d	D

Médias seguidas por letras distintas diferem entre si ao nível de significância indicado

## Médias de mês dentro de E1 do fator espécie

NUM ORDEM	NOME	NUM. REPET.	MÉDIAS	5%	1%
1	M11	12	6,345833	a	A
2	M10	12	5,398333	b	B
3	M9	12	4,055833	c	C
4	M7	12	2,344167	d	D

## Médias de mês dentro de E2 do fator espécie

NUM ORDEM	NOME	NUM. REPET.	MÉDIAS	5%	1%
1	M11	12	15,541667	a	A
2	M10	12	11,238333	b	B
3	M9	12	9,627500	c	C
4	M7	12	5,783333	d	D

## Médias de mês dentro de e3 do fator espécie

NUM ORDEM	NOME	NUM. REPET.	MÉDIAS	5%	1%
1	M11	12	10,190833	a	A
2	M10	12	8,693333	b	B
3	M9	12	6,148333	c	C
4	M7	12	3,659167	d	D

Médias seguidas por letras distintas diferem entre si ao nível de significância indicado.

## Médias de mês dentro de RH1 do fator regime hídrico e E1 do fator espécie

NUM ORDEM	NOME	NUM. REPET.	MÉDIAS	5%	1%
1	M11	4	5,400000	a	A
2	M10	4	4,722500	a	AB
3	M9	4	3,485000	b	BC
4	M7	4	2,130000	c	C

## Médias de mês dentro de RH1 do fator regime hídrico e E2 do fator espécie

NUM ORDEM	NOME	NUM. REPET.	MÉDIAS	5%	1%
1	M11	4	14,342500	a	A
2	M10	4	10,317500	b	B
3	M9	4	9,732500	b	B
4	M7	4	4,955000	c	C

## Médias de mês dentro de RH1 do fator regime hídrico e E3 do fator espécie

NUM ORDEM	NOME	NUM. REPET.	MÉDIAS	5%	1%
1	M11	4	7,987500	a	A
2	M10	4	6,710000	b	AB
3	M9	4	5,097500	c	B
4	M7	4	3,327500	d	C

## Médias de mês dentro de RH2 do fator regime hídrico e E1 do fator espécie

NUM ORDEM	NOME	NUM. REPET.	MÉDIAS	5%	1%
1	M11	4	7,875000	a	A
2	M10	4	6,622500	b	A
3	M9	4	4,532500	c	B
4	M7	4	2,560000	d	C

## Médias de mês dentro de RH2 do fator regime hídrico e E2 do fator espécie

NUM ORDEM	NOME	NUM. REPET.	MÉDIAS	5%	1%
1	M11	4	11,782500	a	A
2	M10	4	9,392500	b	B
3	M9	4	7,732500	c	C
4	M7	4	5,550000	d	D

## Médias de mês dentro de RH2 do fator regime hídrico e E3 do fator espécie

NUM ORDEM	NOME	NUM. REPET.	MÉDIAS	5%	1%
1	M11	4	11,242500	a	A
2	M10	4	9,217500	b	B
3	M9	4	6,150000	c	C
4	M7	4	4,382500	d	D

## Médias de mês dentro de RH3 do fator regime hídrico e E1 do fator espécie

NUM ORDEM	NOME	NUM. REPET.	MÉDIAS	5%	1%
1	M11	4	5,762500	a	A
2	M10	4	4,850000	ab	A
3	M9	4	4,150000	b	A
4	M7	4	2,342500	c	B

## Médias de mês dentro de RH3 do fator regime hídrico e E2 do fator espécie

NUM ORDEM	NOME	NUM. REPET.	MÉDIAS	5%	1%
1	M11	4	20,500000	a	A
2	M10	4	14,005000	b	B
3	M9	4	11,417500	c	C
4	M7	4	6,845000	d	D

## Médias de mês dentro de RH3 do fator regime hídrico e E3 do fator espécie

NUM ORDEM	NOME	NUM. REPET.	MÉDIAS	5%	1%
1	M11	4	11,342500	a	A
2	M10	4	10,152500	a	A
3	M9	4	7,197500	b	B
4	M7	4	3,267500	c	C

Médias seguidas por letras distintas diferem entre si ao nível de significância indicado.



## Apêndice 5. Resultados do Teste de Duncan para Comparações das Médias da Variável Número de Brotos por Planta

### Medias de regime hidrico

NUM ORDEM	NOME	NUM. REPET.	MÉDIAS	5%	1%
1	RH3	48	0,421667	a	A
2	RH2	48	0,409167	a	A
3	RH1	48	0,363125	b	B

Medias seguidas por letras distintas diferem entre si ao nível de significância indicado.

### Medias do fator regime hidrico dentro de E1 do fator espécie

NUM. ORDEM	NOME	NUM. REPET.	MÉDIAS
1	RH1	16	0,533125
2	RH2	16	0,655625
3	RH3	16	0,592500

### Medias do fator regime hidrico dentro de E2 do fator espécie

NUM. ORDEM	NOME	NUM. REPET.	MÉDIAS
1	RH1	16	0,360625
2	RH2	16	0,298750
3	RH3	16	0,412500

### Medias do fator regime hidrico dentro de E3 do fator espécie

NUM. ORDEM	NOME	NUM. REPET.	MÉDIAS
1	RH1	16	0,195625
2	RH2	16	0,273125
3	RH3	16	0,260000

### Medias de regime hidrico dentro de M7 do fator mês

NUM ORDEM	NOME	NUM. REPET.	MÉDIAS	5%	1%
1	RH3	12	0,257500	a	A
2	RH2	12	0,225000	b	AB
3	RH1	12	0,208333	b	B

### Medias de regime hidrico dentro de M9 do fator mês

NUM ORDEM	NOME	NUM. REPET.	MÉDIAS	5%	1%
1	RH3	12	0,359167	a	A
2	RH2	12	0,356667	a	A
3	RH1	12	0,335833	a	A

### Medias de regime hidrico dentro de M10 do fator mês

NUM ORDEM	NOME	NUM. REPET.	MÉDIAS	5%	1%
1	RH2	12	0,475000	a	A
2	RH3	12	0,463333	a	A
3	RH1	12	0,410833	b	B

### Medias de regime hidrico dentro de M11 do fator mês

NUM ORDEM	NOME	NUM. REPET.	MÉDIAS	5%	1%
1	RH3	12	0,606667	a	A
2	RH2	12	0,580000	b	A
3	RH1	12	0,497500	c	B

Medias seguidas por letras distintas diferem entre si ao nível de significância indicado.

## Medias de regime hídrico dentro de E1 do fator espécie e M7 do fator mês

NUM ORDEM	NOME	NUM. REPET.	MÉDIAS	5%	1%
1	RH3	4	0,357500	a	A
2	RH2	4	0,327500	a	A
3	RH1	4	0,257500	b	B

## Medias de regime hídrico dentro de E1 do fator espécie e M9 do fator mês

NUM ORDEM	NOME	NUM. REPET.	MÉDIAS	5%	1%
1	RH2	4	0,615000	a	A
2	RH3	4	0,587500	a	A
3	RH1	4	0,502500	b	B

## Medias de regime hídrico dentro de E1 do fator espécie e M10 do fator mês

NUM ORDEM	NOME	NUM. REPET.	MÉDIAS	5%	1%
1	RH2	4	0,795000	a	A
2	RH3	4	0,670000	b	B
3	RH1	4	0,647500	b	B

## Medias de regime hídrico dentro de E1 do fator espécie e M11 do fator mês

NUM ORDEM	NOME	NUM. REPET.	MÉDIAS	5%	1%
1	RH2	4	0,885000	a	A
2	RH3	4	0,755000	b	B
3	RH1	4	0,725000	b	B

## Medias de regime hídrico dentro de E2 do fator espécie e M7 do fator mês

NUM ORDEM	NOME	NUM. REPET.	MÉDIAS	5%	1%
1	RH3	4	0,290000	a	A
2	RH1	4	0,272500	a	A
3	RH2	4	0,185000	b	B

## Medias de regime hídrico dentro de E2 do fator espécie e M9 do fator mês

NUM ORDEM	NOME	NUM. REPET.	MÉDIAS	5%	1%
1	RH1	4	0,347500	a	A
2	RH3	4	0,345000	a	A
3	RH2	4	0,240000	b	B

## Medias de regime hídrico dentro de E2 do fator espécie e M10 do fator mês

NUM ORDEM	NOME	NUM. REPET.	MÉDIAS	5%	1%
1	RH3	4	0,420000	a	A
2	RH1	4	0,357500	b	B
3	RH2	4	0,310000	c	B

## Medias de regime hídrico dentro de E2 do fator espécie e M11 do fator mês

NUM ORDEM	NOME	NUM. REPET.	MÉDIAS	5%	1%
1	RH3	4	0,595000	a	A
2	RH1	4	0,465000	b	B
3	RH2	4	0,460000	b	B

## Medias de regime hídrico dentro de E3 do fator espécie e M7 do fator mês

NUM ORDEM	NOME	NUM. REPET.	MÉDIAS	5%	1%
1	RH2	4	0,162500	a	A
2	RH3	4	0,125000	ab	AB
3	RH1	4	0,095000	b	B

## Medias de regime hídrico dentro de E3 do fator espécie e M9 do fator mês

NUM ORDEM	NOME	NUM. REPET.	MÉDIAS	5%	1%
1	RH2	4	0,215000	a	A
2	RH1	4	0,157500	b	AB
3	RH3	4	0,145000	b	B

## Medias de regime hídrico dentro de E3 do fator espécie e M10 do fator mês

NUM ORDEM	NOME	NUM. REPET.	MÉDIAS	5%	1%
1	RH2	4	0,320000	a	A
2	RH3	4	0,300000	a	A
3	RH1	4	0,227500	b	B

## Medias de regime hídrico dentro de E3 do fator espécie e M11 do fator mês

NUM ORDEM	NOME	NUM. REPET.	MÉDIAS	5%	1%
1	RH3	4	0,470000	a	A
2	RH2	4	0,395000	b	B
3	RH1	4	0,302500	c	C

Medias seguidas por letras distintas diferem entre si ao nível de significância indicado.

## Medias de espécie

NUM ORDEM	NOME	NUM. REPET.	MÉDIAS	5%	1%
1	E1	48	0,593750	a	A
2	E2	48	0,357292	b	B
3	E3	48	0,242917	c	C

Medias seguidas por letras distintas diferem entre si ao nível de significância indicado.

## Medias do fator espécie dentro de RH1 do fator regime hídrico

NUM. ORDEM	NOME	NUM. REPET.	MÉDIAS
1	E1	16	0,533125
2	E2	16	0,360625
3	E3	16	0,195625

## Medias do fator espécie dentro de RH2 do fator regime hídrico

NUM. ORDEM	NOME	NUM. REPET.	MÉDIAS
1	E1	16	0,655625
2	E2	16	0,298750
3	E3	16	0,273125

## Medias do fator espécie dentro de RH3 do fator regime hídrico

NUM. ORDEM	NOME	NUM. REPET.	MÉDIAS
1	E1	16	0,592500
2	E2	16	0,412500
3	E3	16	0,260000

## Medias de espécie dentro de M7 do fator mês

NUM ORDEM	NOME	NUM. REPET.	MÉDIAS	5%	1%
1	E1	12	0,314167	a	A
2	E2	12	0,249167	b	B
3	E3	12	0,127500	c	C

## Medias de espécie dentro de M9 do fator mês

NUM ORDEM	NOME	NUM. REPET.	MÉDIAS	5%	1%
1	E1	12	0,568333	a	A
2	E2	12	0,310833	b	B
3	E3	12	0,172500	c	C

## Medias de espécie dentro de M10 do fator mês

NUM ORDEM	NOME	NUM. REPET.	MÉDIAS	5%	1%
1	E1	12	0,704167	a	A
2	E2	12	0,362500	b	B
3	E3	12	0,282500	c	C

## Medias de espécie dentro de M11 do fator mês

NUM ORDEM	NOME	NUM. REPET.	MÉDIAS	5%	1%
1	E1	12	0,788333	a	A
2	E2	12	0,506667	b	B
3	E3	12	0,389167	c	C

Medias seguidas por letras distintas diferem entre si ao nível de significância indicado

## Medias de espécie dentro de rh1 do fator regime hídrico e M7 do fator mês

NUM ORDEM	NOME	NUM. REPET.	MÉDIAS	5%	1%
1	E2	4	0,272500	a	A
2	E1	4	0,257500	a	A
3	E3	4	0,095000	b	B

## Medias de espécie dentro de RH1 do fator regime hídrico e M9 do fator mês

NUM ORDEM	NOME	NUM. REPET.	MÉDIAS	5%	1%
1	E1	4	0,502500	a	A
2	E2	4	0,347500	b	B
3	E3	4	0,157500	c	C

## Medias de espécie dentro de RH1 do fator regime hídrico e M10 do fator mês

NUM ORDEM	NOME	NUM. REPET.	MÉDIAS	5%	1%
1	E1	4	0,647500	a	A
2	E2	4	0,357500	b	B
3	E3	4	0,227500	c	C

## Medias de espécie dentro de RH1 do fator regime hídrico e M11 do fator mês

NUM ORDEM	NOME	NUM. REPET.	MÉDIAS	5%	1%
1	E1	4	0,725000	a	A
2	E2	4	0,465000	b	B
3	E3	4	0,302500	c	C

## Medias de espécie dentro de RH2 do fator regime hídrico e M7 do fator mês

NUM ORDEM	NOME	NUM. REPET.	MÉDIAS	5%	1%
1	E1	4	0,327500	a	A
2	E2	4	0,185000	b	B
3	E3	4	0,162500	b	B

## Medias de espécie dentro de RH2 do fator regime hídrico e M9 do fator mês

NUM ORDEM	NOME	NUM. REPET.	MÉDIAS	5%	1%
1	E1	4	0,615000	a	A
2	E2	4	0,240000	b	B
3	E3	4	0,215000	b	B

## Medias de espécie dentro de RH2 do fator regime hídrico e M10 do fator mês

NUM ORDEM	NOME	NUM. REPET.	MÉDIAS	5%	1%
1	E1	4	0,795000	a	A
2	E3	4	0,320000	b	B
3	E2	4	0,310000	b	B

## Médias de espécie dentro de RH2 do fator regime hídrico e M11 do fator mês

NUM ORDEM	NOME	NUM. REPET.	MÉDIAS	5%	1%
1	E1	4	0,885000	a	A
2	E2	4	0,460000	b	B
3	E3	4	0,395000	c	C

## Médias de espécie dentro de RH3 do fator regime hídrico e M7 do fator mês

NUM ORDEM	NOME	NUM. REPET.	MÉDIAS	5%	1%
1	E1	4	0,357500	a	A
2	E2	4	0,290000	b	B
3	E3	4	0,125000	c	C

## Médias de espécie dentro de RH3 do fator regime hídrico e M9 do fator mês

NUM ORDEM	NOME	NUM. REPET.	MÉDIAS	5%	1%
1	E1	4	0,587500	a	A
2	E2	4	0,345000	b	B
3	E3	4	0,145000	c	C

## Médias de espécie dentro de RH3 do fator regime hídrico e M10 do fator mês

NUM ORDEM	NOME	NUM. REPET.	MÉDIAS	5%	1%
1	E1	4	0,670000	a	A
2	E2	4	0,420000	b	B
3	E3	4	0,300000	c	C

## Médias de espécie dentro de RH3 do fator regime hídrico e M11 do fator mês

NUM ORDEM	NOME	NUM. REPET.	MÉDIAS	5%	1%
1	E1	4	0,755000	a	A
2	E2	4	0,595000	b	B
3	E3	4	0,470000	c	C

Médias seguidas por letras distintas diferem entre si ao nível de significância indicado

## Médias de mês

NUM ORDEM	NOME	NUM. REPET.	MÉDIAS	5%	1%
1	M11	36	0,561389	a	A
2	M10	36	0,449722	b	B
3	M9	36	0,350556	c	C
4	M7	36	0,230278	d	D

Médias seguidas por letras distintas diferem entre si ao nível de significância indicado

## Médias de mês dentro de RH1 do fator regime hídrico

NUM ORDEM	NOME	NUM. REPET.	MÉDIAS	5%	1%
1	M11	12	0,497500	a	A
2	M10	12	0,410833	b	B
3	M9	12	0,335833	c	C
4	M7	12	0,208333	d	D

## Médias de mês dentro de RH2 do fator regime hídrico

NUM ORDEM	NOME	NUM. REPET.	MÉDIAS	5%	1%
1	M11	12	0,580000	a	A
2	M10	12	0,475000	b	B
3	M9	12	0,356667	c	C
4	M7	12	0,225000	d	D

## Medias de mês dentro de RH3 do fator regime hídrico

NUM ORDEM	NOME	NUM. REPET.	MÉDIAS	5%	1%
1	M11	12	0,606667	a	A
2	M10	12	0,463333	b	B
3	M9	12	0,359167	c	C
4	M7	12	0,257500	d	D

Medias seguidas por letras distintas diferem entre si ao nível de significância indicado

## Medias de mês dentro de E1 do fator espécie

NUM ORDEM	NOME	NUM. REPET.	MÉDIAS	5%	1%
1	M11	12	0,788333	a	A
2	M10	12	0,704167	b	B
3	M9	12	0,568333	c	C
4	M7	12	0,314167	d	D

## Medias de mês dentro de E2 do fator espécie

NUM ORDEM	NOME	NUM. REPET.	MÉDIAS	5%	1%
1	M11	12	0,506667	a	A
2	M10	12	0,362500	b	B
3	M9	12	0,310833	c	C
4	M7	12	0,249167	d	D

## Medias de mês dentro de E3 do fator espécie

NUM ORDEM	NOME	NUM. REPET.	MÉDIAS	5%	1%
1	M11	12	0,389167	a	A
2	M10	12	0,282500	b	B
3	M9	12	0,172500	c	C
4	M7	12	0,127500	d	D

Medias seguidas por letras distintas diferem entre si ao nível de significância indicado

## Medias de mês dentro de RH1 do fator regime hídrico e E1 do fator espécie

NUM ORDEM	NOME	NUM. REPET.	MÉDIAS	5%	1%
1	M11	4	0,725000	a	A
2	M10	4	0,647500	b	B
3	M9	4	0,502500	c	C
4	M7	4	0,257500	d	D

## Medias de mês dentro de RH1 do fator regime hídrico e E2 do fator espécie

NUM ORDEM	NOME	NUM. REPET.	MÉDIAS	5%	1%
1	M11	4	0,465000	a	A
2	M10	4	0,357500	b	B
3	M9	4	0,347500	b	B
4	M7	4	0,272500	c	C

## Medias de mês dentro de RH1 do fator regime hídrico e E3 do fator espécie

NUM ORDEM	NOME	NUM. REPET.	MÉDIAS	5%	1%
1	M11	4	0,302500	a	A
2	M10	4	0,227500	b	B
3	M9	4	0,157500	c	C
4	M7	4	0,095000	d	D

## Medias de mês dentro de RH2 do fator regime hídrico e E1 do fator espécie

NUM ORDEM	NOME	NUM. REPET.	MÉDIAS	5%	1%
1	M11	4	0,885000	a	A
2	M10	4	0,795000	b	B
3	M9	4	0,615000	c	C
4	M7	4	0,327500	d	D

## Medias de mês dentro de RH2 do fator regime hídrico e E2 do fator espécie

NUM ORDEM	NOME	NUM. REPET.	MÉDIAS	5%	1%
1	M11	4	0,460000	a	A
2	M10	4	0,310000	b	B
3	M9	4	0,240000	c	C
4	M7	4	0,185000	d	C

## Medias de mês dentro de RH2 do fator regime hídrico e E3 do fator espécie

NUM ORDEM	NOME	NUM. REPET.	MÉDIAS	5%	1%
1	M11	4	0,395000	a	A
2	M10	4	0,320000	b	B
3	M9	4	0,215000	c	C
4	M7	4	0,162500	d	C

## Medias de mês dentro de RH3 do fator regime hídrico e E1 do fator espécie

NUM ORDEM	NOME	NUM. REPET.	MÉDIAS	5%	1%
1	M11	4	0,755000	a	A
2	M10	4	0,670000	b	B
3	M9	4	0,587500	c	C
4	M7	4	0,357500	d	D

## Medias de mês dentro de RH3 do fator regime hídrico e E2 do fator espécie

NUM ORDEM	NOME	NUM. REPET.	MÉDIAS	5%	1%
1	M11	4	0,595000	a	A
2	M10	4	0,420000	b	B
3	M9	4	0,345000	c	C
4	M7	4	0,290000	d	C

## Medias de mês dentro de RH3 do fator regime hídrico e E3 do fator espécie

NUM ORDEM	NOME	NUM. REPET.	MÉDIAS	5%	1%
1	M11	4	0,470000	a	A
2	M10	4	0,300000	b	B
3	M9	4	0,145000	c	C
4	M7	4	0,125000	c	C

Medias seguidas por letras distintas diferem entre si ao nível de significância indicado

## Apêndice 6. Resultados do Teste de Duncan das Comparações das Médias da Variável Continuidade de Crescimento das Folhas ou Hastes Originais do Propágulo

Medias de regime hídrico

NUM ORDEM	NOME	NUM. REPET.	MÉDIAS	5%	1%
1	RH2	48	1,550625	a	A
2	RH3	48	1,545833	a	A
3	RH1	48	1,408958	b	B

Medias seguidas por letras distintas diferem entre si ao nível de significância indicado.

Medias de regime hídrico dentro de E1 do fator espécie

NUM ORDEM	NOME	NUM. REPET.	MÉDIAS	5%	1%
1	RH2	16	1,757500	a	A
2	RH1	16	1,585625	b	B
3	RH3	16	1,273125	c	C

Medias de regime hídrico dentro de E2 do fator espécie

NUM ORDEM	NOME	NUM. REPET.	MÉDIAS	5%	1%
1	RH3	16	1,291250	a	A
2	RH2	16	1,256875	a	A
3	RH1	16	1,037500	b	B

Medias de regime hídrico dentro de E3 do fator espécie

NUM ORDEM	NOME	NUM. REPET.	MÉDIAS	5%	1%
1	RH3	16	2,073125	a	A
2	RH2	16	1,637500	b	B
3	RH1	16	1,603750	b	B

Medias seguidas por letras distintas diferem entre si ao nível de significância indicado

Medias do fator regime hídrico dentro de M7 do fator mês

NUM. ORDEM	NOME	NUM. REPET.	MÉDIAS
1	RH1	12	1,578333
2	RH2	12	1,716667
3	RH3	12	1,684167

Medias do fator regime hídrico dentro de M9 do fator mês

NUM. ORDEM	NOME	NUM. REPET.	MÉDIAS
1	RH1	12	1,492500
2	RH2	12	1,558333
3	RH3	12	1,626667

Medias do fator regime hídrico dentro de M10 do fator mês

NUM. ORDEM	NOME	NUM. REPET.	MÉDIAS
1	RH1	12	1,319167
2	RH2	12	
3	RH3	12	1,550833

Medias do fator regime hídrico dentro de M11 do fator mês

NUM. ORDEM	NOME	NUM. REPET.	MÉDIAS
1	RH1	12	1,245833
2	RH2	12	1,400000
3	RH3	12	1,321667



## Medias de regime hídrico dentro de E1 do fator espécie e M7 do fator mês

NUM ORDEM	NOME	NUM. REPET.	MÉDIAS	5%	1%
1	RH2	4	1,917500	a	A
2	RH1	4	1,785000	a	A
3	RH3	4	1,422500	b	B

## Medias de regime hídrico dentro de E1 do fator espécie e M9 do fator mês

NUM ORDEM	NOME	NUM. REPET.	MÉDIAS	5%	1%
1	RH2	4	1,805000	a	A
2	RH1	4	1,707500	a	A
3	RH3	4	1,337500	b	B

## Medias de regime hídrico dentro de E1 do fator espécie e M10 do fator mês

NUM ORDEM	NOME	NUM. REPET.	MÉDIAS	5%	1%
1	RH2	4	1,770000	a	A
2	RH1	4	1,527500	b	B
3	RH3	4	1,187500	c	C

## Medias de regime hídrico dentro de E1 do fator espécie e M11 do fator mês

NUM ORDEM	NOME	NUM. REPET.	MÉDIAS	5%	1%
1	RH2	4	1,537500	a	A
2	RH1	4	1,322500	b	AB
3	RH3	4	1,145000	c	B

## Medias de regime hídrico dentro de E2 do fator espécie e M7 do fator mês

NUM ORDEM	NOME	NUM. REPET.	MÉDIAS	5%	1%
1	RH2	4	1,475000	a	A
2	RH3	4	1,340000	a	A
3	RH1	4	1,060000	b	B

## Medias de regime hídrico dentro de E2 do fator espécie e M9 do fator mês

NUM ORDEM	NOME	NUM. REPET.	MÉDIAS	5%	1%
1	RH3	4	1,320000	a	A
2	RH2	4	1,182500	a	AB
3	RH1	4	1,000000	b	B

## Medias de regime hídrico dentro de E2 do fator espécie e M10 do fator mês

NUM ORDEM	NOME	NUM. REPET.	MÉDIAS	5%	1%
1	RH3	4	1,250000	a	A
2	RH2	4	1,185000	a	AB
3	RH1	4	1,000000	b	B

## Medias de regime hídrico dentro de E2 do fator espécie e M11 do fator mês

NUM ORDEM	NOME	NUM. REPET.	MÉDIAS	5%	1%
1	RH3	4	1,255000	a	A
2	RH2	4	1,185000	a	A
3	RH1	4	1,090000	a	A

## Medias de regime hídrico dentro de E3 do fator espécie e M7 do fator mês

NUM ORDEM	NOME	NUM. REPET.	MÉDIAS	5%	1%
1	RH3	4	2,290000	a	A
2	RH1	4	1,890000	b	B
3	RH2	4	1,757500	b	B

## Medias de regime hídrico dentro de E3 do fator espécie e M9 do fator mês

NUM ORDEM	NOME	NUM. REPET.	MÉDIAS	5%	1%
1	RH3	4	2,222500	a	A
2	RH1	4	1,770000	b	B
3	RH2	4	1,687500	b	B

## Medias de regime hídrico dentro de E3 do fator espécie e M10 do fator mês

NUM ORDEM	NOME	NUM. REPET.	MÉDIAS	5%	1%
1	RH3	4	2,215000	a	A
2	RH2	4	1,627500	b	B
3	RH1	4	1,430000	c	B

## Medias de regime hídrico dentro de E3 do fator espécie e M11 do fator mês

NUM ORDEM	NOME	NUM. REPET.	MÉDIAS	5%	1%
1	RH3	4	1,565000	a	A
2	RH2	4	1,477500	ab	AB
3	RH1	4	1,325000	b	B

Medias seguidas por letras distintas diferem entre si ao nível de significância indicado.

## Medias de espécie

NUM ORDEM	NOME	NUM. REPET.	MÉDIAS	5%	1%
1	E3	48	1,771458	a	A
2	E1	48	1,538750	b	B
3	E2	48	1,195208	c	C

Medias seguidas por letras distintas diferem entre si ao nível de significância indicado.

## Medias de espécie dentro de RH1 do fator regime hídrico

NUM ORDEM	NOME	NUM. REPET.	MÉDIAS	5%	1%
1	E3	16	1,603750	a	A
2	E1	16	1,585625	a	A
3	E2	16	1,037500	b	B

## Medias de espécie dentro de RH2 do fator regime hídrico

NUM ORDEM	NOME	NUM. REPET.	MÉDIAS	5%	1%
1	E1	16	1,757500	a	A
2	E3	16	1,637500	b	B
3	E2	16	1,256875	c	C

## Medias de espécie dentro de RH3 do fator regime hídrico

NUM ORDEM	NOME	NUM. REPET.	MÉDIAS	5%	1%
1	E3	16	2,073125	a	A
2	E2	16	1,291250	b	B
3	E1	16	1,273125	b	B

Medias seguidas por letras distintas diferem entre si ao nível de significância indicado

## Medias de espécie dentro de M7 do fator mês

NUM ORDEM	NOME	NUM. REPET.	MÉDIAS	5%	1%
1	E3	12	1,979167	a	A
2	E1	12	1,708333	b	B
3	E2	12	1,291667	c	C

## Medias de espécie dentro de M9 do fator mês

NUM ORDEM	NOME	NUM. REPET.	MÉDIAS	5%	1%
1	E3	12	1,893333	a	A
2	E1	12	1,616667	b	B
3	E2	12	1,167500	c	C

## Medias de espécie dentro de M10 do fator mês

NUM ORDEM	NOME	NUM. REPET.	MÉDIAS	5%	1%
1	E3	12	1,757500	a	A
2	E1	12	1,495000	b	B
3	E2	12	1,145000	c	C

## Medias de espécie dentro de M11 do fator mês

NUM ORDEM	NOME	NUM. REPET.	MÉDIAS	5%	1%
1	E3	12	1,455833	a	A
2	E1	12	1,335000	b	A
3	E2	12	1,176667	c	B

Medias seguidas por letras distintas diferem entre si ao nível de significância indicado

## Medias de espécie dentro de Rh1 do fator regime, hídrico e M7 do fator mês

NUM ORDEM	NOME	NUM. REPET.	MÉDIAS	5%	1%
1	E3	4	1,890000	a	A
2	E1	4	1,785000	a	A
3	E2	4	1,060000	b	B

## Medias de espécie dentro de RH1 do fator regime hídrico e M9 do fator mês

NUM ORDEM	NOME	NUM. REPET.	MÉDIAS	5%	1%
1	E3	4	1,770000	a	A
2	E1	4	1,707500	a	A
3	E2	4	1,000000	b	B

## Medias de espécie dentro de RH1 do fator regime hídrico e M10 do fator mês

NUM ORDEM	NOME	NUM. REPET.	MÉDIAS	5%	1%
1	E1	4	1,527500	a	A
2	E3	4	1,430000	a	A
3	E2	4	1,000000	b	B

## Medias de espécie dentro de RH1 do fator regime hídrico e M11 do fator mês

NUM ORDEM	NOME	NUM. REPET.	MÉDIAS	5%	1%
1	E3	4	1,325000	a	A
2	E1	4	1,322500	a	A
3	E2	4	1,090000	b	B

## Medias de espécie dentro de RH2 do fator regime hídrico e M7 o fator mês

NUM ORDEM	NOME	NUM. REPET.	MÉDIAS	5%	1%
1	E1	4	1,917500	a	A
2	E3	4	1,757500	a	A
3	E2	4	1,475000	b	B

## Medias de espécie dentro de RH2 do fator regime hídrico e M9 do fator mês

NUM ORDEM	NOME	NUM. REPET.	MÉDIAS	5%	1%
1	E1	4	1,805000	a	A
2	E3	4	1,687500	a	A
3	E2	4	1,182500	b	B

## Medias de espécie dentro de RH2 do fator regime hídrico e M10 do fator mês

NUM ORDEM	NOME	NUM. REPET.	MÉDIAS	5%	1%
1	E1	4	1,770000	a	A
2	E3	4	1,627500	a	A
3	E2	4	1,185000	b	B

## Medias de espécie dentro de RH2 do fator regime hídrico e M11 do fator mês

NUM ORDEM	NOME	NUM. REPET.	MÉDIAS	5%	1%
1	E1	4	1,537500	a	A
2	E3	4	1,477500	a	A
3	E2	4	1,185000	b	B

## Medias de espécie dentro de RH3 do fator regime hídrico e M7 do fator mês

NUM ORDEM	NOME	NUM. REPET.	MÉDIAS	5%	1%
1	E3	4	2,290000	a	A
2	E1	4	1,422500	b	B
3	E2	4	1,340000	b	B

## Medias de espécie dentro de RH3 do fator regime hídrico e M9 do fator mês

NUM ORDEM	NOME	NUM. REPET.	MÉDIAS	5%	1%
1	E3	4	2,222500	a	A
2	E1	4	1,337500	b	B
3	E2	4	1,320000	b	B

## Medias de espécie dentro de RH3 do fator regime hídrico e M10 do fator mês

NUM ORDEM	NOME	NUM. REPET.	MÉDIAS	5%	1%
1	E3	4	2,215000	a	A
2	E2	4	1,250000	b	B
3	E1	4	1,187500	b	B

## Medias de espécie dentro de RH3 do fator regime hídrico e M11 do fator mês

NUM ORDEM	NOME	NUM. REPET.	MÉDIAS	5%	1%
1	E3	4	1,565000	a	A
2	E2	4	1,255000	b	B
3	E1	4	1,145000	b	B

Medias seguidas por letras distintas diferem entre si ao nível de significância indicado.

## Medias de mês

NUM ORDEM	NOME	NUM. REPET.	MÉDIAS	5%	1%
1	M7	36	1,659722	a	A
2	M9	36	1,559167	b	B
3	M10	36	1,465833	c	C
4	M11	36	1,322500	d	D

Medias seguidas por letras distintas diferem entre si ao nível de significância indicado

## Medias do fator mês dentro de RH1 do fator regime hídrico

NUM. ORDEM	NOME	NUM. REPET.	MÉDIAS
1	M7	12	1,578333
2	M9	12	1,492500
3	M10	12	1,319167
4	M11	12	1,245833

## Medias do fator mês dentro de RH2 do fator regime hídrico

NUM. ORDEM	NOME	NUM. REPET.	MÉDIAS
1	M7	12	1,716667
2	M9	12	1,558333
3	M10	12	1,527500
4	M11	12	1,400000

## Medias do fator mes dentro de RH3 do fator regime hidrico

NUM. ORDEM	NOME	NUM. REPET.	MÉDIAS
1	M7	12	1,684167
2	M9	12	1,626667
3	M10	12	1,550833
4	M11	12	1,321667

## Medias de mês dentro de E1 do fator espécie

NUM ORDEM	NOME	NUM. REPET.	MÉDIAS	5%	1%
1	M7	12	1,708333	a	A
2	M9	12	1,616667	a	AB
3	M10	12	1,495000	b	B
4	M11	12	1,335000	c	C

## Medias de mês dentro de E2 do fator espécie

NUM ORDEM	NOME	NUM. REPET.	MÉDIAS	5%	1%
1	M7	12	1,291667	a	A
2	M11	12	1,176667	b	AB
3	M9	12	1,167500	b	AB
4	M10	12	1,145000	b	B

## Medias de mês dentro de E3 do fator espécie

NUM ORDEM	NOME	NUM. REPET.	MÉDIAS	5%	1%
1	M7	12	1,979167	a	A
2	M9	12	1,893333	a	A
3	M10	12	1,757500	b	B
4	M11	12	1,455833	c	C

Medias seguidas por letras distintas diferem entre si ao nível de significância indicado

## Medias de mês dentro de RH1 do fator regime hidrico e E1 do fator espécie

NUM ORDEM	NOME	NUM. REPET.	MÉDIAS	5%	1%
1	M7	4	1,785000	a	A
2	M9	4	1,707500	a	AB
3	M10	4	1,527500	b	BC
4	M11	4	1,322500	c	C

## Medias de mês dentro de RH1 do fator regime hidrico e E2 do fator espécie

NUM ORDEM	NOME	NUM. REPET.	MÉDIAS	5%	1%
1	M11	4	1,090000	a	A
2	M7	4	1,060000	a	A
3	M10	4	1,000000	a	A
4	M9	4	1,000000	a	A

## Medias de mês dentro de RH1 do fator regime hidrico e E3 do fator espécie

NUM ORDEM	NOME	NUM. REPET.	MÉDIAS	5%	1%
1	M7	4	1,890000	a	A
2	M9	4	1,770000	a	A
3	M10	4	1,430000	b	B
4	M11	4	1,325000	b	B

## Medias de mês dentro de RH2 do fator regime hidrico e E1 do fator espécie

NUM ORDEM	NOME	NUM. REPET.	MÉDIAS	5%	1%
1	M7	4	1,917500	a	A
2	M9	4	1,805000	a	A
3	M10	4	1,770000	a	A
4	M11	4	1,537500	b	B

## Medias de mês dentro de RH2 do fator regime hídrico e E2 do fator espécie

NUM ORDEM	NOME	NUM. REPET.	MÉDIAS	5%	1%
1	M7	4	1,475000	a	A
2	M10	4	1,185000	b	B
3	M11	4	1,185000	b	B
4	M9	4	1,182500	b	B

## Medias de mês dentro de RH2 do fator regime hídrico e E3 do fator espécie

NUM ORDEM	NOME	NUM. REPET.	MÉDIAS	5%	1%
1	M7	4	1,757500	a	A
2	M9	4	1,687500	a	AB
3	M10	4	1,627500	ab	AB
4	M11	4	1,477500	b	B

## Medias de mês dentro de RH3 do fator regime hídrico e E1 do fator espécie

NUM ORDEM	NOME	NUM. REPET.	MÉDIAS	5%	1%
1	M7	4	1,422500	a	A
2	M9	4	1,337500	ab	AB
3	M10	4	1,187500	bc	B
4	M11	4	1,145000	c	B

## Medias de mês dentro de RH3 do fator regime hídrico e E2 do fator espécie

NUM ORDEM	NOME	NUM. REPET.	MÉDIAS	5%	1%
1	M7	4	1,340000	a	A
2	M9	4	1,320000	a	A
3	M11	4	1,255000	a	A
4	M10	4	1,250000	a	A

## Medias de mês dentro de RH3 do fator regime hídrico e E3 do fator espécie

NUM ORDEM	NOME	NUM. REPET.	MÉDIAS	5%	1%
1	M7	4	2,290000	a	A
2	M9	4	2,222500	a	A
3	M10	4	2,215000	a	A
4	M11	4	1,565000	b	B

Medias seguidas por letras distintas diferem entre si ao nível de significância indicado

## Médias de RH

NUM ORDEM	NOME	NUM. REPET.	MÉDIAS	5%	1%
1	RH2	48	0,397500	a	A
2	RH3	48	0,389167	a	A
3	RH1	48	0,333333	b	B

Medias seguidas por letras distintas diferem entre si ao nível de significância indicado

## Medias do fator RH dentro de ESP1 do fator espécie

NUM. ORDEM	NOME	NUM. REPET.	MÉDIAS
1	RH1	16	0,521250
2	RH2	16	0,653125
3	RH3	16	0,587500

## Medias do fator RH dentro de ESP2 do fator espécie

NUM. ORDEM	NOME	NUM. REPET.	MÉDIAS
1	RH1	16	0,349375
2	RH2	16	0,291875
3	RH3	16	0,410000

## Medias do fator RH dentro de ESP3 do fator especie

NUM. ORDEM	NOME	NUM. REPET.	MÉDIAS
1	RH1	16	0,129375
2	RH2	16	0,247500
3	RH3	16	0,170000

## Medias de RH dentro de M7 do fator mes

NUM ORDEM	NOME	NUM. REPET.	MÉDIAS	5%	1%
1	RH2	12	0,200833	a	A
2	RH3	12	0,127500	b	B
3	RH1	12	0,115000	b	B

## Medias de RH dentro de M9 do fator mes

NUM ORDEM	NOME	NUM. REPET.	MÉDIAS	5%	1%
1	RH3	12	0,367500	a	A
2	RH2	12	0,340833	ab	AB
3	RH1	12	0,311667	b	B

## Medias de RH dentro de M10 do fator mes

NUM ORDEM	NOME	NUM. REPET.	MÉDIAS	5%	1%
1	RH2	12	0,470000	a	A
2	RH3	12	0,456667	a	AB
3	RH1	12	0,410833	b	B

## Medias de RH dentro de M11 do fator mes

NUM ORDEM	NOME	NUM. REPET.	MÉDIAS	5%	1%
1	RH3	12	0,605000	a	A
2	RH2	12	0,578333	a	A
3	RH1	12	0,495833	b	B

Medias seguidas por letras distintas diferem entre si ao nivel de significancia indicado.

## Medias de RH dentro de ESP1 do fator especie e M7 do fator mes

NUM ORDEM	NOME	NUM. REPET.	MÉDIAS	5%	1%
1	RH3	4	0,342500	a	A
2	RH2	4	0,317500	a	A
3	RH1	4	0,212500	b	B

## Medias de RH dentro de ESP1 do fator especie e M9 do fator mes

NUM ORDEM	NOME	NUM. REPET.	MÉDIAS	5%	1%
1	RH2	4	0,615000	a	A
2	RH3	4	0,587500	a	AB
3	RH1	4	0,502500	b	B

## Medias de RH dentro de ESP1 do fator especie e M10 do fator mes

NUM ORDEM	NOME	NUM. REPET.	MÉDIAS	5%	1%
1	RH2	4	0,795000	a	A
2	RH3	4	0,670000	b	B
3	RH1	4	0,647500	b	B

## Medias de RH dentro de ESP1 do fator especie e M11 do fator mes

NUM ORDEM	NOME	NUM. REPET.	MÉDIAS	5%	1%
1	RH2	4	0,885000	a	A
2	RH3	4	0,750000	b	B
3	RH1	4	0,722500	b	B

## Medias de RH dentro de ESP2 do fator especie e M7 do fator mes

NUM ORDEM	NOME	NUM. REPET.	MÉDIAS	5%	1%
1	RH3	4	0,285000	a	A
2	RH1	4	0,232500	ab	AB
3	RH2	4	0,177500	b	B

## Medias de RH dentro de ESP2 do fator especie e M9 do fator mes

NUM ORDEM	NOME	NUM. REPET.	MÉDIAS	5%	1%
1	RH1	4	0,342500	a	A
2	RH3	4	0,340000	a	A
3	RH2	4	0,220000	b	B

## Medias de RH dentro de ESP2 do fator especie e M10 do fator mes

NUM ORDEM	NOME	NUM. REPET.	MÉDIAS	5%	1%
1	RH3	4	0,420000	a	A
2	RH1	4	0,357500	ab	AB
3	RH2	4	0,310000	b	B

## Medias de RH dentro de ESP2 do fator especie e M11 do fator mes

NUM ORDEM	NOME	NUM. REPET.	MÉDIAS	5%	1%
1	RH3	4	0,595000	a	A
2	RH1	4	0,465000	b	B
3	RH2	4	0,460000	b	B

## Medias de RH dentro de ESP3 do fator especie e M7 do fator mes

NUM ORDEM	NOME	NUM. REPET.	MÉDIAS	5%	1%
1	RH2	4	0,107500	a	A
2	RH1	4	-0,100000	b	B
3	RH3	4	-0,245000	c	C

## Medias de RH dentro de ESP3 do fator especie e M9 do fator mes

NUM ORDEM	NOME	NUM. REPET.	MÉDIAS	5%	1%
1	RH2	4	0,187500	a	A
2	RH3	4	0,175000	a	AB
3	RH1	4	0,090000	b	B

## Medias de RH dentro de ESP3 do fator especie e M10 do fator mes

NUM ORDEM	NOME	NUM. REPET.	MÉDIAS	5%	1%
1	RH2	4	0,305000	a	A
2	RH3	4	0,280000	ab	A
3	RH1	4	0,227500	b	A

## Medias de RH dentro de ESP3 do fator especie e M11 do fator mes

NUM ORDEM	NOME	NUM. REPET.	MÉDIAS	5%	1%
1	RH3	4	0,470000	a	A
2	RH2	4	0,390000	b	AB
3	RH1	4	0,300000	c	B

Medias seguidas por letras distintas diferem entre si ao nivel de significancia indicado

## Medias de especie

NUM ORDEM	NOME	NUM. REPET.	MÉDIAS	5%	1%
1	ESP1	48	0,587292	a	A
2	ESP2	48	0,350417	b	B
3	ESP3	48	0,182292	c	C

Medias seguidas por letras distintas diferem entre si ao nivel de significancia indicado



## Médias do fator espécie dentro de RH1 do fator RH

NUM. ORDEM	NOME	NUM. REPET.	MÉDIAS
1	ESP1	16	0,521250
2	ESP2	16	0,349375
3	ESP3	16	0,129375

## Médias do fator espécie dentro de RH2 do fator RH

NUM. ORDEM	NOME	NUM. REPET.	MÉDIAS
1	ESP1	16	0,653125
2	ESP2	16	0,291875
3	ESP3	16	0,247500

## Médias do fator espécie dentro de RH3 do fator RH

NUM. ORDEM	NOME	NUM. REPET.	MÉDIAS
1	ESP1	16	0,587500
2	ESP2	16	0,410000
3	ESP3	16	0,170000

## Médias de espécie dentro de M7 do fator mes

NUM ORDEM	NOME	NUM. REPET.	MÉDIAS	5%	1%
1	ESP1	12	0,290833	a	A
2	ESP2	12	0,231667	b	B
3	ESP3	12	-0,079167	c	C

## Médias de espécie dentro de M9 do fator mes

NUM ORDEM	NOME	NUM. REPET.	MÉDIAS	5%	1%
1	ESP1	12	0,568333	a	A
2	ESP2	12	0,300833	b	B
3	ESP3	12	0,150833	c	C

## Médias de espécie dentro de M10 do fator mes

NUM ORDEM	NOME	NUM. REPET.	MÉDIAS	5%	1%
1	ESP1	12	0,704167	a	A
2	ESP2	12	0,362500	b	B
3	ESP3	12	0,270833	c	C

## Médias de espécie dentro de M11 do fator mes

NUM ORDEM	NOME	NUM. REPET.	MÉDIAS	5%	1%
1	ESP1	12	0,785833	a	A
2	ESP2	12	0,506667	b	B
3	ESP3	12	0,386667	c	C

Médias seguidas por letras distintas diferem entre si ao nível de significância indicado

## Médias de espécie dentro de RH1 do fator RH e M7 do fator mes

NUM ORDEM	NOME	NUM. REPET.	MÉDIAS	5%	1%
1	ESP2	4	0,232500	a	A
2	ESP1	4	0,212500	a	A
3	ESP3	4	-0,100000	b	B

## Médias de espécie dentro de RH1 do fator RH e M9 do fator mes

NUM ORDEM	NOME	NUM. REPET.	MÉDIAS	5%	1%
1	ESP1	4	0,502500	a	A
2	ESP2	4	0,342500	b	B
3	ESP3	4	0,090000	c	C

## Medias de especie dentro de RH1 do fator RH e M10 do fator mes

NUM ORDEM	NOME	NUM. REPET.	MÉDIAS	5%	1%
1	ESP1	4	0,647500	a	A
2	ESP2	4	0,357500	b	B
3	ESP3	4	0,227500	c	C

## Medias de especie dentro de RH1 do fator RH e M11 do fator mes

NUM ORDEM	NOME	NUM. REPET.	MÉDIAS	5%	1%
1	ESP1	4	0,722500	a	A
2	ESP2	4	0,465000	b	B
3	ESP3	4	0,300000	c	C

## Medias de especie dentro de RH2 do fator RH e M7 do fator mes

NUM ORDEM	NOME	NUM. REPET.	MÉDIAS	5%	1%
1	ESP1	4	0,317500	a	A
2	ESP2	4	0,177500	b	B
3	ESP3	4	0,107500	c	B

## Medias de especie dentro de RH2 do fator RH e M9 do fator mes

NUM ORDEM	NOME	NUM. REPET.	MÉDIAS	5%	1%
1	ESP1	4	0,615000	a	A
2	ESP2	4	0,220000	b	B
3	ESP3	4	0,187500	b	B

## Medias de especie dentro de RH2 do fator RH e M10 do fator mes

NUM ORDEM	NOME	NUM. REPET.	MÉDIAS	5%	1%
1	ESP1	4	0,795000	a	A
2	ESP2	4	0,310000	b	B
3	ESP3	4	0,305000	b	B

## Medias de especie dentro de RH2 do fator RH e M11 do fator mes

NUM ORDEM	NOME	NUM. REPET.	MÉDIAS	5%	1%
1	ESP1	4	0,885000	a	A
2	ESP2	4	0,460000	b	B
3	ESP3	4	0,390000	c	B

## Medias de especie dentro de RH3 do fator RH e M7 do fator mes

NUM ORDEM	NOME	NUM. REPET.	MÉDIAS	5%	1%
1	ESP1	4	0,342500	a	A
2	ESP2	4	0,285000	a	A
3	ESP3	4	-0,245000	b	B

## Medias de especie dentro de RH3 do fator RH e M9 do fator mes

NUM ORDEM	NOME	NUM. REPET.	MÉDIAS	5%	1%
1	ESP1	4	0,587500	a	A
2	ESP2	4	0,340000	b	B
3	ESP3	4	0,175000	c	C

## Medias de especie dentro de RH3 do fator RH e M10 do fator mes

NUM ORDEM	NOME	NUM. REPET.	MÉDIAS	5%	1%
1	ESP1	4	0,670000	a	A
2	ESP2	4	0,420000	b	B
3	ESP3	4	0,280000	c	C

## Medias de especie dentro de RH3 do fator RH e M11 do fator mes

NUM ORDEM	NOME	NUM. REPET.	MÉDIAS	5%	1%
1	ESP1	4	0,750000	a	A
2	ESP2	4	0,595000	b	B
3	ESP3	4	0,470000	c	C

Medias seguidas por letras distintas diferem entre si ao nivel de significancia indicado

## Medias de mes

NUM ORDEM	NOME	NUM. REPET.	MÉDIAS	5%	1%
1	M11	36	0,559722	a	A
2	M10	36	0,445833	b	B
3	M9	36	0,340000	c	C
4	M7	36	0,147778	d	D

Medias seguidas por letras distintas diferem entre si ao nivel de significancia indicado

## Medias de mes dentro de RH1 do fator RH

NUM ORDEM	NOME	NUM. REPET.	MÉDIAS	5%	1%
1	M11	12	0,495833	a	A
2	M10	12	0,410833	b	B
3	M9	12	0,311667	c	C
4	M7	12	0,115000	d	D

## Medias de mes dentro de RH2 do fator RH

NUM ORDEM	NOME	NUM. REPET.	MÉDIAS	5%	1%
1	M11	12	0,578333	a	A
2	M10	12	0,470000	b	B
3	M9	12	0,340833	c	C
4	M7	12	0,200833	d	D

## Medias de mes dentro de RH3 do fator RH

NUM ORDEM	NOME	NUM. REPET.	MÉDIAS	5%	1%
1	M11	12	0,605000	a	A
2	M10	12	0,456667	b	B
3	M9	12	0,367500	c	C
4	M7	12	0,127500	d	D

Medias seguidas por letras distintas diferem entre si ao nivel de significancia indicado.

## Medias de mes dentro de ESP1 do fator especie

NUM ORDEM	NOME	NUM. REPET.	MÉDIAS	5%	1%
1	M11	12	0,785833	a	A
2	M10	12	0,704167	b	B
3	M9	12	0,568333	c	C
4	M7	12	0,290833	d	D

## Medias de mes dentro de ESP2 do fator especie

NUM ORDEM	NOME	NUM. REPET.	MÉDIAS	5%	1%
1	M11	12	0,506667	a	A
2	M10	12	0,362500	b	B
3	M9	12	0,300833	c	C
4	M7	12	0,231667	d	D

## Medias de mes dentro de ESP3 do fator especie

NUM ORDEM	NOME	NUM. REPET.	MÉDIAS	5%	1%
1	M11	12	0,386667	a	A
2	M10	12	0,270833	b	B
3	M9	12	0,150833	c	C
4	M7	12	-0,079167	d	D

Medias seguidas por letras distintas diferem entre si ao nivel de significancia indicado

## Medias de mês dentro de RH1 do fator RH e ESP1 do fator especie

NUM ORDEM	NOME	NUM. REPET.	MÉDIAS	5%	1%
1	M11	4	0,722500	a	A
2	M10	4	0,647500	b	A
3	M9	4	0,502500	c	B
4	M7	4	0,212500	d	C

## Medias de mes dentro de RH1 do fator RH e ESP2 do fator especie

NUM ORDEM	NOME	NUM. REPET.	MÉDIAS	5%	1%
1	M11	4	0,465000	a	A
2	M10	4	0,357500	b	B
3	M9	4	0,342500	b	B
4	M7	4	0,232500	c	C

## Medias de mes dentro de RH1 do fator RH e ESP3 do fator especie

NUM ORDEM	NOME	NUM. REPET.	MÉDIAS	5%	1%
1	M11	4	0,300000	a	A
2	M10	4	0,227500	b	A
3	M9	4	0,090000	c	B
4	M7	4	-0,100000	d	C

## Medias de mes dentro de RH2 do fator RH e ESP1 do fator especie

NUM ORDEM	NOME	NUM. REPET.	MÉDIAS	5%	1%
1	M11	4	0,885000	a	A
2	M10	4	0,795000	b	A
3	M9	4	0,615000	c	B
4	M7	4	0,317500	d	C

## Medias de mes dentro de RH2 do fator RH e ESP2 do fator especie

NUM ORDEM	NOME	NUM. REPET.	MÉDIAS	5%	1%
1	M11	4	0,460000	a	A
2	M10	4	0,310000	b	B
3	M9	4	0,220000	c	BC
4	M7	4	0,177500	c	C

## Medias de mes dentro de RH2 do fator RH e ESP3 do fator especie

NUM ORDEM	NOME	NUM. REPET.	MÉDIAS	5%	1%
1	M11	4	0,390000	a	A
2	M10	4	0,305000	b	A
3	M9	4	0,187500	c	B
4	M7	4	0,107500	d	B

## Medias de mes dentro de RH3 do fator RH e ESP1 do fator especie

NUM ORDEM	NOME	NUM. REPET.	MÉDIAS	5%	1%
1	M11	4	0,750000	a	A
2	M10	4	0,670000	b	AB
3	M9	4	0,587500	c	B
4	M7	4	0,342500	d	C

## Medias de mes dentro de RH3 do fator RH e ESP2 do fator especie

NUM ORDEM	NOME	NUM. REPET.	MÉDIAS	5%	1%
1	M11	4	0,595000	a	A
2	M10	4	0,420000	b	B
3	M9	4	0,340000	c	BC
4	M7	4	0,285000	c	C

Medias de mes dentro de RH3 do fator RH e ESP3 do fator especie

NUM ORDEM	NOME	NUM. REPET.	MÉDIAS	5%	1%
1	M11	4	0,470000	a	A
2	M10	4	0,280000	b	B
3	M9	4	0,175000	c	C
4	M7	4	-0,245000	d	D

Medias seguidas por letras distintas diferem entre si ao nivel de significancia indicado