

AValiação da Homogeneidade em Populações de Lemnoideae (Araceae)

JOSEANE BRANDÃO PIRES^{1*}, FLÁVIO FRANÇA² & ANTÔNIO DE OLIVEIRA CONCEIÇÃO NETO²

¹Universidade Estadual de Feira de Santana, Departamento de Ciências Exatas, Campus Universitário, Km 3, BR 116, Novo Horizonte, Feira de Santana, Bahia

²Universidade Estadual de Feira de Santana, Departamento de Ciências Biológicas

*Autor para correspondência: (joseanebrandao@yahoo.com.br)

(Avaliação da homogeneidade em populações de Lemnoideae (Araceae)) – As lentilhas d'água formam grupo monofilético em Araceae, a principal característica dele é a redução morfológica. Seus representantes ocupam grandes áreas nas lagoas do semi-árido. A amostragem destas populações apresenta caráter não paramétrico. O objetivo deste trabalho foi testar significância da variação do número de indivíduos entre amostras de populações de Lemnoideae, comparando os resultados de testes não paramétricos e avaliando a metodologia de amostragem. Foi selecionada uma lagoa com população significativa de Lemnoideae que foi amostrada de forma quantificável. As espécies encontradas foram *Lemna aequinoctialis* Welwisch, *Lemna valdiviana* Phil., *Wolffiella welwitschii* (Hegelm.) Monod e *Wolffia brasiliensis* Weddell. A densidade média foi de $178,6 \times 10^5$ a $719,4 \times 10^5$ indivíduos/m². As populações de *Lemna aequinoctialis* distribuíram-se de forma heterogênea, enquanto que as de *Lemna valdiviana*, *Wolffia brasiliensis* e *Wolffiella welwitschii* de forma homogênea. Sugere-se que um maior número de amostras é necessário para se ter uma boa descrição das populações de *L. valdiviana*, enquanto que uma amostragem não muito grande de populações de *Wolffia* e *Wolffiella* já permite uma boa aproximação da realidade. A metodologia utilizada mostrou-se sensível para demonstrar a heterogeneidade da população.

Palavras-chave: Lemnoideae, Araceae, Semi-árido, estatística não-paramétrica, lentilha-d'água.

(Evaluation of homogeneity in Lemnoideae (Araceae) populations) – The duckweeds are a monophyletic group in Araceae, their main characteristic is the morphological reduction of the vegetative body. Representatives of this group take up large areas in the semi-arid lakes. The sampling of these populations is non-parametric. The objective of this paper is to test the significance of the individual number variation among samples of Lemnoideae populations, comparing the results of non-parametric tests and evaluating the sampling method. A lake with significant population of Lemnoideae was selected, that was collected making use of a measurable method. *Lemna aequinoctialis* Welwisch, *L. valdiviana* Phil., *Wolffia brasiliensis* Weddell, and *Wolffiella welwitschii* (Hegelm.) Monod were the species found. The average density was 178.6×10^5 to 719.4×10^5 individuals/m². The *L. aequinoctialis* populations have heterogeneous distribution, while those of *L. valdiviana*, *Wolffia brasiliensis* and *Wolffiella welwitschii* are homogeneous. This suggests that a larger number of samples is necessary to have a good description of *L. valdiviana* populations, while a not so large sampling of *Wolffia brasiliensis* and *Wolffiella welwitschii* populations allow good inference on real numbers. The method used was sensitive enough to show the population heterogeneity.

Key words: Lemnoideae, Araceae, Semi-arid, non-parametric statistics, duckweed.

INTRODUÇÃO

As lentilhas-d'água integram um grupo monofilético dentro de Araceae (ROTHWELL *et al.*, 2004). A principal característica deste grupo de plantas está na sua redução morfológica, estando o corpo vegetal reduzido a um fronde fotossintetizante, sendo que raízes podem estar presentes ou não (LANDOLT, 1986), este grupo ocupa, nos períodos favoráveis, grandes áreas nas lagoas do semi-árido, sendo que a amostragem quantificada destas populações ainda não tinha sido realizada.

Este grupo de plantas é registrado nos principais estudos realizados nos mais importantes ambientes aquáticos do Brasil, como para o Pantanal Matogrossense (POTT, 1993). Para o Bioma da Caatinga (VELLOSO *et al.*, 2002) existem poucos registros publicados desta subfamília. O primeiro registro deste grupo de plantas para este Bioma foi feito por BEZERRA & FRANÇA (1999).

Os representantes desta subfamília apresentam uma grande importância ecológica, pois são utilizados como

alimento de mamíferos, aves, répteis, peixes, crustáceos, gastrópodos e artrópodos. Foram registradas relações mutualísticas (*e.g.* com bactérias fixadoras de nitrogênio), relações comensalistas, como o epifitismo de diversas espécies de algas em representantes de *Lemna* e *Wolffiella*, e relações amensalistas, como o efeito inibidor de crescimento de larvas de insetos (LANDOLT, 1986).

As Lemnoideae podem ser utilizadas para bioensaios fitofisiológicos, para detecção de substâncias tóxicas, como fonte protéica para animais, para remover substâncias (inclusive metais pesados) da água, produção de energia e de substâncias químicas, além de regular ecossistemas aquáticos (LANDOLT & KANDELER, 1987).

O grande problema enfrentado na amostragem quantificada destas populações seria seu caráter não-paramétrico, pois muitos destes métodos de amostragem acabam revelando que a distribuição dos dados não é Normal, impedindo o uso da maioria dos testes estatísticos (HEATH, 1981). Uma prova estatística não-paramétrica é aquela cujo modelo não especifica condições sobre os

parâmetros da população da qual se extraiu amostra, há certas suposições básicas associadas à maioria das provas não-paramétricas, mas são em menor número e menos rígidas que as paramétricas. As afirmações probabilísticas decorrentes da maior parte das estatísticas não-paramétricas são probabilidades exatas independentemente da forma da distribuição da população da qual se extraiu a amostra aleatória (SIEGEL, 1975).

O objetivo deste trabalho foi testar a significância da variação do número de indivíduos entre amostras de populações de Lemnoideae, comparando os resultados da Prova da Mediana, da Prova de Mann-Whitney (Prova U) e do Teste Kruskal-Wallis, e avaliando a metodologia proposta para amostragem de populações de Lemnoideae.

O teste de Kruskal-Wallis é uma prova que mostra se existe ou não diferença entre as amostras, mas não especifica onde está essa diferença. Ela é considerada mais eficiente que a Prova da Mediana porque usa mais informações contidas nas observações e converte os escores em pontos, ao invés de dicotomizá-los em “acima” e “abaixo” como faz a Prova da Mediana. De forma geral, o teste de Kruskal-Wallis é considerado o mais eficiente dos testes não-paramétricos para N amostras independentes (SIEGEL, 1975).

A Prova da Mediana exige no mínimo uma mensuração ordinal da variável em estudo, ela nos diz se dois grupos provêm de populações com a mesma mediana. A Prova de Mann-Whitney mostra se existem diferenças entre as amostras e onde está esta diferença (SIEGEL, 1975).

MATERIAIS E MÉTODOS

Foi selecionada uma lagoa com população significativa de Lemnoideae, localizada na Fazenda Poço da Volta, nas coordenadas 12°9'54,0"S e 39°12'37,5"W, altitude 195 m.s.n.m., no município de Anguera, Estado da Bahia (Fig. 1).

Foram amostrados, na mesma lagoa, quatro quadrados distribuídos na comunidade de Lemnoideae de forma aleatória por sorteio. As massas de Lemnoideae foram coletadas de forma quantificada, usando um quadrado de tubo de PVC de 50 x 50 cm, dividido em quadrículas de 10 x 10 cm, cinco quadrículas eram sorteadas para amostragem, quando todo o conteúdo da mesma era retirado com uma peneira (malha: 0,1 x 0,1 cm) e transferido para um frasco de vidro e fixado em álcool 70%.

As cinco amostras de cada quadrado foram levadas para o laboratório. Após diluição em 300 ml, foi realizada a contagem dos indivíduos (considerou-se como indivíduo o conjunto de frondes ligados entre si) de cada morfo-espécie (a partir de cinco subamostras de 10 ml do total que fora diluído) sob microscópio estereoscópico, sendo o resultado uma média aritmética da soma destas subamostras.

As morfo-espécies foram identificadas com base na literatura específica (POTT, 1993; LANDOLT, 1987), como também por comparação com amostras identificadas

anteriormente por Vali Pott.

A significância da variação entre o número de indivíduos das amostras de populações de Lemnoideae foi obtida a partir dos seguintes testes não-paramétricos:

- Prova de Mann-Whitney (CALLEGARI-JACQUES, 2006);
- Prova da Mediana (SIEGEL, 1975);
- Teste de Kruskal-Wallis (CALLEGARI-JACQUES, 2006).

O programa SAEG 9.0 (2000) foi utilizado para testar a normalidade e o programa SPSS (1999) foi utilizado para o Teste de Kruskal-Wallis.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

As espécies de Lemnoideae (em português conhecida como lentilha-d'água e em inglês como duckweed) encontradas foram: *Lemna aequinoctialis* Welwisch, *Lemna valdiviana* Phil, *Wolffiella welwitschii* (Hegelm.) Monod e *Wolffia brasiliensis* Weddell.

POTT (1993), em seu trabalho no Pantanal, encontrou oito espécies das 34 até então reconhecidas (pois atualmente registram-se 38 espécies (ARMSTRONG 2007) que compunham as Lemnoideae, são elas: *Spirodela intermedia* W. Koch, *Lemna aequinoctialis*, *L. valdiviana*, *Wolffiella welwitschii*, *W. lingulata* (Hegelm.) Hegelm., *W. oblonga* (Phil.) Hegelm., *Wolffia brasiliensis* e *W. columbiana* Karsten. Já no trabalho de FRANÇA *et al.* (2003), realizado em seis açudes do semi-árido da Bahia, foram encontradas quatro espécies: *L. aequinoctialis*, *L. valdiviana*, *Wolffia brasiliensis* e *Wolffiella welwitschii*.

A primeira coleta realizada no mês de setembro do ano de 2006 revelou uma densidade média de 719,4x10⁵ indivíduos/m² (Tabela 1). Dentre eles, 705,42x10⁵ indivíduos/m² (98,06%) foram *Lemna aequinoctialis*, 4,23 x10⁵ indivíduos/m² (0,6%) foram *L. valdiviana*, 9,48 x10⁵ indivíduos/m² (1,3%) foram *Wolffia brasiliensis* e 0,27 x10⁵ indivíduos/m² (0,04%) foram *Wolffiella welwitschii*. Nesta primeira coleta, os resultados obtidos ao aplicar o Teste de Kruskal-Wallis mostram que as populações de *L. aequinoctialis* se distribuem de forma heterogênea na área de estudos, enquanto que as populações de *L. valdiviana*, *W. brasiliensis* e *W. welwitschii* comportam-se de forma homogênea. Apenas em um quadrado as populações de *L. valdiviana* e *W. welwitschii* mostraram-se heterogêneas, porém, considerando a soma geral de todos os quatro quadrados amostrados, observa-se que *L. valdiviana* também apresenta uma distribuição heterogênea.

Considerando-se o grupo de Lemnoideae como um todo, observa-se que as populações apresentam distribuição heterogênea, tanto nos quadrados entre si com N=25 (Quadrado 1: 0,2%; Quadrado 2: 0,4%; Quadrado 3: 1%; Quadrado 4: 0,4%), como na soma geral dos quadrados com N=100 (com 100% de confiança).

Na segunda coleta, realizada no mesmo local em março de 2007, a amostragem revelou uma densidade média de 178,6 x10⁵ indivíduos/m² (Tabela 1). Dentre eles, 178,5 x10⁵ indivíduos/m² (99,94%) foram *L. aequinoctialis*, 0,06

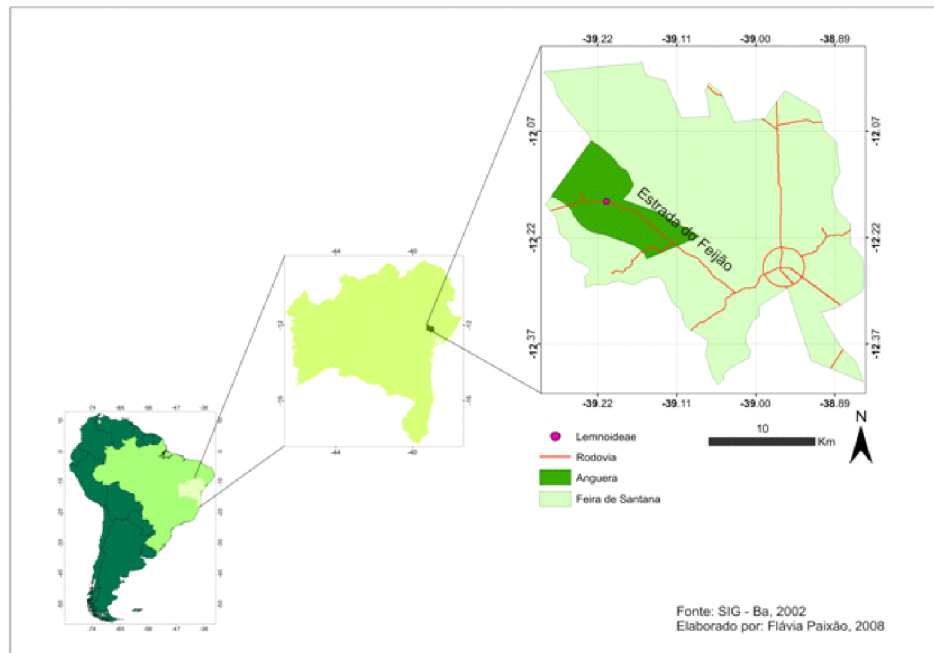


Fig. 1. Localização da área de estudo.

Tabela 1. Resultado da quantificação das espécies nas duas coletas (número médio de indivíduos em 10^5 indivíduos/m²).

| Amostras | Lemnoideae | | <i>Lemna aequinoctialis</i> | | <i>Lemna valdiviana</i> | | <i>Wolffia brasiliensis</i> | | <i>Wolffiella welwitschii</i> | |
|---------------|------------|-----------|-----------------------------|-----------|-------------------------|-----------|-----------------------------|-----------|-------------------------------|-----------|
| | 1ª coleta | 2ª coleta | 1ª coleta | 2ª coleta | 1ª coleta | 2ª coleta | 1ª coleta | 2ª coleta | 1ª coleta | 2ª coleta |
| 1 | 4,848 | 1,536 | 4,65 | 1,536 | 0,084 | 0 | 0,114 | 0 | 0 | 0 |
| 2 | 5,178 | 1,776 | 5,04 | 1,776 | 0,054 | 0 | 0,084 | 0 | 0 | 0 |
| 3 | 6,252 | 1,452 | 6,042 | 1,452 | 0,066 | 0 | 0,138 | 0 | 0,006 | 0 |
| 4 | 3,348 | 2,364 | 3,21 | 2,364 | 0,078 | 0 | 0,06 | 0 | 0 | 0 |
| 5 | 4,74 | 2,04 | 4,638 | 2,034 | 0,048 | 0 | 0,054 | 0,006 | 0 | 0 |
| 6 | 3,972 | 2,208 | 3,804 | 2,202 | 0,06 | 0 | 0,108 | 0 | 0 | 0 |
| 7 | 4,584 | 1,632 | 4,446 | 1,632 | 0,054 | 0 | 0,078 | 0 | 0,006 | 0 |
| 8 | 4,536 | 1,578 | 4,356 | 1,578 | 0,06 | 0 | 0,108 | 0 | 0,012 | 0 |
| 9 | 8,142 | 2,076 | 7,908 | 2,07 | 0,114 | 0 | 0,12 | 0,006 | 0 | 0 |
| 10 | 4,098 | 1,14 | 3,972 | 1,14 | 0,036 | 0 | 0,09 | 0 | 0 | 0,006 |
| 11 | 8,436 | 2,082 | 8,334 | 2,082 | 0,012 | 0 | 0,09 | 0 | 0 | 0 |
| 12 | 9,6 | 1,482 | 9,504 | 1,482 | 0,006 | 0 | 0,09 | 0 | 0 | 0 |
| 13 | 9,672 | 1,596 | 9,492 | 1,59 | 0,006 | 0 | 0,168 | 0 | 0,006 | 0,006 |
| 14 | 7,614 | 1,422 | 7,488 | 1,422 | 0,102 | 0 | 0,024 | 0 | 0 | 0 |
| 15 | 6,738 | 1,668 | 6,642 | 1,668 | 0,024 | 0 | 0,066 | 0 | 0,006 | 0 |
| 16 | 13,776 | 1,854 | 13,65 | 1,854 | 0,006 | 0 | 0,114 | 0 | 0,006 | 0 |
| 17 | 9,096 | 1,914 | 9 | 1,914 | 0,012 | 0 | 0,084 | 0 | 0 | 0 |
| 18 | 8,244 | 1,932 | 8,166 | 1,932 | 0,012 | 0 | 0,054 | 0 | 0,012 | 0 |
| 19 | 10,17 | 1,62 | 10,026 | 1,62 | 0 | 0 | 0,144 | 0 | 0 | 0 |
| 20 | 10,836 | 2,352 | 10,716 | 2,352 | 0,012 | 0 | 0,108 | 0 | 0 | 0 |
| Média | 719,4 | 178,6 | 705,42 | 178,5 | 4,23 | 0 | 9,48 | 0,06 | 0,27 | 0,06 |
| Desvio Padrão | 2,810 | 0,330 | 2,820 | 0,329 | 0,035 | 0 | 0,036 | 0,002 | 0,004 | 0,002 |

Tabela 2. (1ª coleta) Avaliação da heterogeneidade de populações de Lemnoideae na área delimitada (50 x 50 cm), utilizando o Teste Kruskal-Wallis (analisa cada espécie separadamente). Valores menores que 5% mostram distribuição heterogênea e maiores, homogênea.

| Espécies | Quadrado 1 | Quadrado 2 | Quadrado 3 | Quadrado 4 | Quadrado (1+2+3+4) |
|-----------------------------|------------|------------|------------|------------|--------------------|
| <i>Lemna aequinoctialis</i> | 0,2% | 0,3% | 1,2% | 0,3% | 0,0% |
| <i>Lemna valdiviana</i> | 89,9% | 13,7% | 1,3% | 62,0% | 0,0% |
| <i>Wolffia brasiliensis</i> | 6,4% | 95,6% | 1,4% | 8% | 79,1% |
| <i>Wolffiella oblonga</i> | 40,6 | 21,3% | 53,6% | 21% | 72,2% |

Tabela 3. (1ª coleta) Avaliação da heterogeneidade de populações de Lemnoideae entre os quatro quadrados sorteados e quantificados (10 x 10 cm), utilizando a Prova de Mann-Whitney (analisa a família Lemnoideae). Valores menores que 5% mostram distribuição heterogênea e maiores, homogênea.

| | Quadrado 2 | Quadrado 3 | Quadrado 4 |
|------------|------------|------------|------------|
| Quadrado 1 | 50% | 2,4% | 0,39% |
| Quadrado 2 | ... | 9,9% | 2,4% |
| Quadrado 3 | ... | ... | 50% |

$\times 10^5$ indivíduos/m² (0,02%) foram *W. brasiliensis*, $0,06 \times 10^5$ indivíduos/m² (0,04%) foram *W. welwitschii*; *L. valdiviana* não apresentou nenhum indivíduo.

L. aequinoctialis ocorre principalmente em áreas com influência antrópica, em lagoas rasas, próximo à sede de fazendas (POTT, 1993). Esta é uma das justificativas para o fato da população coletada neste trabalho apresentar quantidades tão significativas da espécie (98,06% na primeira coleta e 99,94% na segunda coleta).

Segundo POTT (1993), *L. valdiviana* dificilmente é encontrada com *L. aequinoctialis*. Isso foi observado na primeira coleta deste trabalho, onde *L. valdiviana* apresentou 0,6% indivíduos do total de espécies, e na segunda coleta onde a mesma não foi encontrada.

Assim como no Pantanal (POTT, 1993), *Wolffiella welwitschii* foi uma espécie não frequente.

Aplicando a Prova de Mann Whitney para os dados

Tabela 4. (1ª coleta) Avaliação da heterogeneidade de populações de Lemnoideae entre as cinco amostras retiradas em cada quadrado sorteado (10 x 10 cm) (total de 20 amostras), utilizando a Prova de Mann-Whitney. Valores menores que 5% mostram distribuição heterogênea e maiores, homogênea.

| Quadrado | | Amostra 2 | Amostra 3 | Amostra 4 | Amostra 5 |
|----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| I | Amostra 1 | 27,4% | 1,6% | 0,8% | 42,10% |
| | Amostra 2 | ... | 4,5% | 0,4% | 5% |
| | Amostra 3 | ... | ... | 0,4% | 0,4% |
| | Amostra 4 | ... | ... | ... | 0,4% |
| II | Amostra 1 | 28,6% | 7,5% | 0,4% | 50% |
| | Amostra 2 | ... | 50% | 0,4% | 15,5% |
| | Amostra 3 | ... | ... | 0,4% | 7,5% |
| | Amostra 4 | ... | ... | ... | 0,4% |
| III | Amostra 1 | 11,1% | 11,1% | 15,5% | 2,8% |
| | Amostra 2 | ... | 42,1% | 4,8% | 0,4% |
| | Amostra 3 | ... | ... | 1,6% | 0,4% |
| | Amostra 4 | ... | ... | ... | 15,5% |
| IV | Amostra 1 | 0,4% | 0,4% | 0,4% | 0,8% |
| | Amostra 2 | ... | 11,1% | 11,1% | 11,1% |
| | Amostra 3 | ... | ... | 7,5% | 0,4% |
| | Amostra 4 | ... | ... | ... | 27,4% |

Tabela 5 (2ª coleta) Avaliação da heterogeneidade de populações de Lemnoideae na área delimitada (50 x 50 cm), utilizando o Teste Kruskal-Wallis (analisa cada espécie separadamente). Valores menores que 5% mostram distribuição heterogênea e maiores, homogênea.

| Espécies | Quadrado 1 | Quadrado 2 | Quadrado 3 | Quadrado 4 | Quadrado (1+2+3+4) |
|-----------------------------|------------|------------|------------|------------|--------------------|
| <i>Lemna aequinoctialis</i> | 1,2% | 40,6% | 40,6% | 15,1% | 15,1% |
| <i>Lemna valdiviana</i> | 100% | 100% | 100% | 100% | 100% |
| <i>Wolffia brasiliensis</i> | 40,6% | 40,6% | 100% | 100% | 56,8% |
| <i>Wolffiella oblonga</i> | 40,6% | 40,6% | 40,6% | 100% | 56,8% |

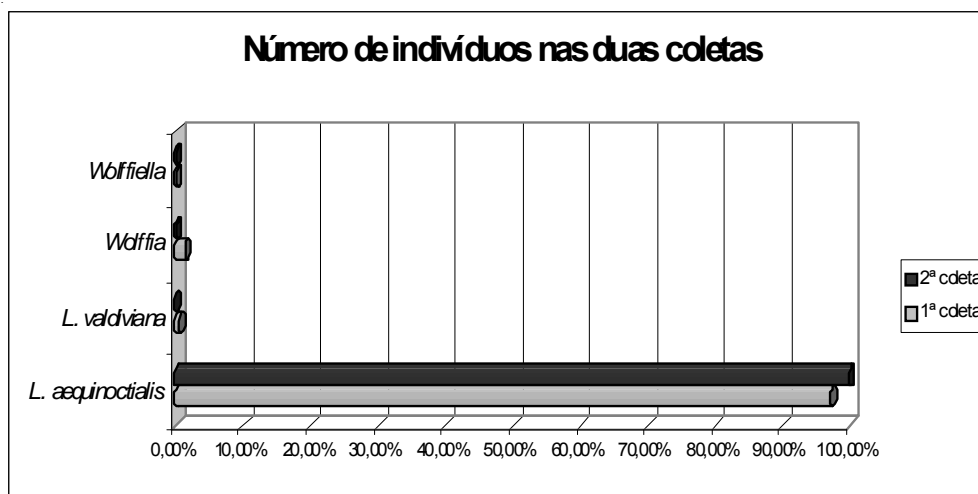


Fig. 2. Comparação entre os resultados das duas coletas.

Tabela 6. (2ª coleta) Avaliação da heterogeneidade de populações de Lemnoideae entre os quatro quadrados sorteados e quantificados (10 x 10 cm), utilizando a Prova de Mann-Whitney (análise a família Lemnoideae). Valores menores que 5% mostram distribuição heterogênea e valores maiores mostram distribuição homogênea.

| | Quadrado 2 | Quadrado 3 | Quadrado 4 |
|------------|------------|------------|------------|
| Quadrado 1 | 50% | 27,4% | 34,5% |
| Quadrado 2 | ... | 34,5% | 27,4% |
| Quadrado 3 | ... | ... | 1,6% |

Tabela 7. (2ª coleta) Avaliação da heterogeneidade de populações de Lemnoideae entre as cinco amostras retiradas em cada quadrado sorteado (10 x 10 cm) (total de 20 amostras), utilizando a Prova de Mann-Whitney. Valores menores que 5% mostram distribuição heterogênea e valores maiores mostram distribuição homogênea.

| | | Amostra 2 | Amostra 3 | Amostra 4 | Amostra 5 |
|--------------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| Quadrado I | Amostra 1 | 15,5% | 50% | 0,4% | 1,6% |
| | Amostra 2 | ... | 15,5% | 7,5% | 15,5% |
| | Amostra 3 | ... | ... | 0,4% | 0,8% |
| | Amostra 4 | ... | ... | ... | 2,8% |
| Quadrado II | Amostra 1 | 0,4% | 0,4% | 27,4% | 0,4% |
| | Amostra 2 | ... | 27,4% | 2,8% | 1,6% |
| | Amostra 3 | ... | ... | 0,8% | 0,8% |
| | Amostra 4 | ... | ... | ... | 0,4% |
| Quadrado III | Amostra 1 | 4,8% | 1,6% | 0,4% | 11,1% |
| | Amostra 2 | ... | 34,5% | 27,4% | 21,0% |
| | Amostra 3 | ... | ... | 2,8% | 11,1% |
| | Amostra 4 | ... | ... | ... | 1,6% |
| Quadrado IV | Amostra 1 | 42,1% | 21,0% | 42,1% | 7,5% |
| | Amostra 2 | ... | 42,1% | 27,4% | 11,1% |
| | Amostra 3 | ... | ... | 15,5% | 4,8% |
| | Amostra 4 | ... | ... | ... | 0,4% |

da primeira coleta e comparando as amostras dentro de cada quadrado (Tabela 4), confirma-se a heterogeneidade da população estudada, pois no Quadrado I observa-se que 70% dos pares possíveis de comparação entre as amostras (total dez pares) mostraram-se heterogêneos, enquanto que no Quadrado II apenas 40% dos pares resultou em

heterogeneidade. No Quadrado III 50% das amostras comportam-se de forma heterogênea e no Quadrado IV temos 60% de heterogeneidade. Ao aplicar a Prova de Mann-Whitney para comparação entre quadrados (Tabela 3), esta heterogeneidade é confirmada. Na Prova da Mediana o resultado foi 50% de homogeneidade e 50% de

heterogeneidade, portanto heterogênea.

A Prova de Mann-Whitney aplicada aos dados da segunda coleta apresentou também uma heterogeneidade tanto na comparação dos quadrados entre si (Tabela 6) como na comparação entre as amostras (Tabela 7). O mesmo foi verificado no Teste de Kruskal-Wallis (Tabela 5).

As Lemnoideae formam um grupo pequeno com propagação em geral vegetativa e tamanho minúsculo, isto faz dela uma subfamília de difícil delimitação dos taxa, muitas vezes tendo que apelar para sua distribuição geográfica (POTT, 1993). Após a aplicação dos testes e provas estatísticas, a amostragem em estudo apresentou resultados que comprovam a distribuição heterogênea das espécies na comunidade de Lemnoideae presente na área de estudo, bem como a ausência de algumas espécies, em períodos diferentes.

Com relação ao método de amostragem, os resultados sugerem que um maior número de amostras é necessário para se ter uma boa descrição das populações de *L. valdiviana*, enquanto que uma amostragem não muito grande de populações de *Wolffia* e *Wolffiella* já permite uma boa aproximação da realidade.

É possível que as populações de *Wolffia* e *Wolffiella* tenham se comportado homogeneamente devido ao fato de estarem em número muito pequeno ou talvez algum fator ambiental esteja interferindo negativamente no seu desenvolvimento, uma vez que em populações de Lemnoideae do Pantanal observou-se um comportamento antagônico entre populações de *L. valdiviana* e *L. aequinoctialis*, sendo que *L. valdiviana* geralmente não ocorre ou ocorre em número reduzido quando na presença de *L. aequinoctialis*. Neste caso, seria interessante uma amostragem maior para verificar se um fenômeno similar esteja ocorrendo com *Wolffia* e *Wolffiella*.

A metodologia utilizada na amostragem mostrou-se sensível o suficiente para demonstrar a heterogeneidade da população, sendo um método de coleta recomendável para avaliação de variações nas populações de Lemnoideae, podendo ser utilizado para estudar influências de fatores bióticos ou abióticos nas comunidades destes organismos.

AGRADECIMENTOS

Agradecemos ao CNPq pela concessão da bolsa que permitiu realizar este trabalho. À Cláudia Cunha, pela revisão do *Abstract*.

REFERÊNCIAS

- ARMSTRONG WP. 2007. **The Wayne's Word**. Disponível on line em <<http://waynesword.palomar.edu>>. Acesso em 16 jul. 2007.
- BEZERRA M & F FRANÇA. 1999. *Arales* de lagoas em uma área do semi-árido Baiano. *Sitientibus* 20:45-54.
- CALLEGARI-JACQUES SM. 2006 **Bioestatística: princípios e aplicações**. Porto Alegre: Artmed.
- FRANÇA F, E MELO, A GOÉS, D ARAÚJO, M BEZERRA, H RAMOS, I CASTRO & D GOMES. 2003. Flora vascular de açudes de uma região do semi-árido da Bahia, Brasil. *Acta bot. bras.* 17(4): 549-559.
- HEATH O. 1981. **A estatística na pesquisa científica**. São Paulo: Editora Pedagógica e Universitária
- LANDOLT E. 1986. The family *Lemnaceae*- a monographic study. Vol. 1: Morphology; karyology; ecology; geographic distribution; systematic position; nomenclature; descriptions. *In*: E LANDOLT (ed.). **Biosystematic Investigations in the family of Duckweeds (*Lemnaceae*), Vol. 2**. Zürich: Veröffentlichungen des geobotanischen Institutes ETH, Stiftung Rübel.
- LANDOLT E & R KANDELER. 1987. The family *Lemnaceae*- a monographic study. Vol. 2: phytochemistry, physiology; application; bibliography. *In*: E LANDOLT (ed.). **Biosystematic Investigations in the family of Duckweeds (*Lemnaceae*), Vol. 4**. Zürich: Veröffentlichungen des geobotanischen Institutes ETH, Stiftung Rübel.
- POTT VJ. 1993. **A família Lemnaceae S. F. Gray no Pantanal (Mato Grosso e Mato Grosso do Sul), Brasil**. Dissertação de Mestrado. Curitiba, Universidade Federal do Paraná.
- ROTHWELL G, M VAN ATTA, M BALLARD JR & R STOCKEY. 2004. Molecular phylogenetic relationships among *Lemnoideae* and *Araceae*, using trnL – trnF intergenic spacer. *Molecular Phylogenetics and Evolution* 30: 378-385.
- SAEG. 2000. **Sistema de análise estatística e genética**. Versão 9.0. Viçosa: UFV.
- SIEGEL S. 1975. **Estatística não-paramétrica**. São Paulo: McGraw Hill.
- SPSS. 1999. **Statistical Package for the Social Sciences. Base 7.1 User's Guide**. Chicago: SPSS.
- VELLOSO A, E SAMPAIO & F PAREYN. 2002. **Ecorregiões propostas para o Bioma Caatinga**. Recife: Associação Plantas do Nordeste; Instituto de Conservação Ambiental The Nature Conservancy do Brasil.