

VARIAÇÃO TEMPORAL DA VEGETAÇÃO EM UM TRECHO DE BAIXADA ÚMIDA ENTRE DUNAS, PRAIA DA JOAQUINA, FLORIANÓPOLIS, SC.

“TEMPORAL VARIATION IN A SAND DUNE SLACK VEGETATION, JOAQUINA BEACH, FLORIANÓPOLIS, SC”

Tânia Tarabini Castellani*
Rosângela Folchini*
Karla Zanenga Scherer*

RESUMO

Foi realizado um acompanhamento da variação da composição e da porcentagem de cobertura vegetal das espécies presentes em 3 parcelas permanentes de 5m X 5m, dispostas em uma área de baixada entre dunas. As parcelas mostraram-se distintas quanto à topografia e freqüência de afloramento do lençol freático. De dezembro de 1989 a dezembro de 1990, observou-se um aumento no número de espécies presentes e na porcentagem de cobertura vegetal nas áreas 3 (não alagável) e 1 (parcialmente alagável), decorrentes de um verão muito chuvoso em 1990. Nestas mesmas áreas, no período seqüente, até dezembro de 1991, ocorreu grande redução no número de espécies e pequena diminuição de cobertura, devidas, possivelmente a períodos de baixa pluviosidade. A área 2 (totalmente alagável) só foi amostrada em dezembro de 1990 e abril de 1992, em função de alagamentos. Esta área mostrou maiores valores de cobertura vegetal, porém menor riqueza de espécies. São mostradas neste trabalho, as tendências de aumento e redução de cobertura de cada espécie presente, em função dos períodos de alagamento, umidade e seca. Dentre as espécies mais abundantes de cada parcela, as que apresentaram maiores variações em cobertura foram *Desmodium barbatum*, *Indigofera sabulicola*, *Paepalanthus polyanthus*, *Panicum racemosum*, *Paspalum arenarium* e *Stylosanthes viscosa*, na área não alagável, *Paepalanthus polyanthus*, *Panicum racemosum*,

* LABORATÓRIO DE ECOLOGIA TERRESTRE
DEPARTAMENTO DE BIOLOGIA, CCB
UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA
CAIXA POSTAL 476, FLORIANÓPOLIS - SC

P. sabulorum, *Petunia littoralis* e *Stylosanthes viscosa*, na área parcialmente alagável e *Eleocharis geniculata* e *Andropogon selloanus*, na área totalmente alagável.

PALAVRAS CHAVES: Baixada úmida entre dunas, dinâmica de comunidades, variações florísticas.

ABSTRACT

The variation in floristic structure and percentage cover of species present in 3 permanent plots (5m X 5m) were registered in a sand dune slack. The plots presented differences in topography and water table regime. From december 1989 to december 1990, an increase in species richness and in percentage cover were observed in plot 3 (not flooded) and plot 1 (partially flooded), as a consequence of the great humidity in summer. A great reduction in species number and a small decrease in cover occurred until december 1991 being related to lower rainfall. Plot 2 (completely flooded) was surveyed only in december 1990 and april 1992 due to inundation, and showed greater cover percentage but lower species richness. The variation of each species in relation to dry, wet and flooded periods is presented. Among the species of higher cover, the following showed greatest variations in time: *Desmodium barbatum*, *Indigofera sabulicola*, *Paepalanthus polyanthus*, *Panicum racemosum*, *Paspalum arenarium* and *Stylosanthes viscosa*, in plot 3, *Paepalanthus polyanthus*, *Panicum racemosum*, *P. sabulorum*, *Petunia littoralis* e *Stylosanthes viscosa* in plot 1 and *Eleocharis geniculata* and *Andropogon selloanus* in plot 2.

KEY WORDS: sand dune slack, community dynamics, floristic variations.

INTRODUÇÃO

As comunidades vegetais de ambientes de baixadas úmidas de dunas têm a sua composição florística, distribuição espacial e dinâmica populacional de suas espécies bastante influenciadas pelo nível do lençol freático e a disponibilidade de água no solo (PFADENHAUER, 1978; WAECHTER, 1985; CORDAZZO & SEELIGER, 1987; COSTA & SEELIGER, 1988a, 1988b; MENDONÇA & CASTELLANI, 1993). Oscilações temporais no

nível do lençol freático, acarretam mudanças na riqueza, composição e abundância das espécies nestas comunidades (CHAPMAN, 1976; HOPE-SIMPSON & YEMM, 1979; LAAN, 1979; CRAWFORD, 1989). No Brasil, ambientes de maior umidade em baixadas de dunas ocorrem em várias localidades, sendo descritos como áreas onde o lençol freático está próximo à superfície ou como áreas sujeitas a alagamentos periódicos (RIZZINI, 1977; PFADENHAUER, 1978; BRESOLIN, 1979; ARAÚJO & HENRIQUES, 1984; SOARES, 1984; WAECHTER, 1985; CORDAZZO & SEELIGER, 1987; PEREIRA, 1990). A designação dada a estas baixadas, entretanto, difere entre as localidades e autores. Por exemplo, no Espírito Santo, reconhece-se uma baixada úmida não alagável nas áreas de “Restinga aberta de Ericaceae” (PEREIRA, 1990), designação dada em função do domínio fisionômico de espécies desta família no local. Já no Rio Grande do Sul, ambientes alagáveis são por vezes referidos como “baixadas úmidas” (WAECHTER, 1985), ou como “dunas terciárias úmidas”, sendo as “terciárias secas”, trechos de baixadas não afetados por afloramentos do lençol freático (CORDAZZO & SEELIGER, 1987). Caracterizar um trecho de baixada como seco (não alagável) ou úmido (alagável), torna-se, por vezes, de difícil apreciação. Observa-se que a frequência de alagamentos não é necessariamente sazonal ou anual e que varia entre trechos muito próximos do microrrelevo (LAAN, 1979). Estes fatores dificultam uma caracterização e classificação dos ambientes com base em observações pontuais ou a curto prazo, e estes revelam-se como um mosaico ou como um gradiente mais complexo (CHAPMAN, 1976; PFADENHAUER, 1978; LAAN, 1979). Este estudo teve como objetivo acompanhar a variação na composição e abundância de espécies ao longo de 2 anos, em um trecho de baixada úmida de dunas.

MATERIAL E MÉTODOS

Área de estudo

Este acompanhamento foi realizado nas dunas da Praia da Joaquina (27°36'40"S, 48°27'10"W), Florianópolis, SC, em um trecho de baixada úmida, distante cerca de 500 metros da praia e a 700 metros ao sul, após a Ponta do Retiro, início da Praia da Joaquina (figuras 1 e 2).

Análise quantitativa da vegetação

Foram demarcadas aleatoriamente, ao longo de uma linha base, 3 parcelas amostrais permanentes de 5m X 5m, designadas como áreas 1, 2 e 3. Estas foram monitoradas por 2 anos, determinandose em dezembro de 1989, de 1990 e de 1991, a porcentagem de cobertura vegetal de cada espécie presente. Em 1989, a área 2 não foi amostrada, sendo a sua última análise realizada em abril de 1992, em função de alagamentos. A porcentagem de cobertura vegetal foi determinada pelo método doo (GOODALL, 1952; MANTOVANI & MARTINS, 1990), utilizando-se para isto, um pino de ferro de 5mm de diâmetro e 1m de altura. Um total de 2500 pontos foi amostrado em cada área, a cada ano, sendo que a cada subquadrado de 1m², 100 pontos eram dispostos de forma regular. A porcentagem de cobertura vegetal de cada espécie (PC_i) foi determinada de acordo com a relação abaixo:

$$PC_i = \frac{\text{número de pontos com ocorrência da espécie } i}{\text{número total de pontos amostrados (=2500)}} \times 100$$

A porcentagem de área coberta por vegetação, também referida neste trabalho como porcentagem total de cobertura (PCt), foi calculada conforme abaixo:

$$PCt = \frac{\text{número de pontos com a ocorrência de pelo menos uma espécie}}{\text{número total de pontos amostrados (=2500)}} \times 100$$

Para avaliar mudanças estruturais das manchas de vegetação estudadas, foram construídas curvas de dominância-diversidade e calculados os índices de diversidade (H) e de equidade (J) de Shannon (PIELOU, 1966; BEGON *et al.*, 1986) onde:

$$H = - \sum_{i=1}^s P_i \ln P_i \quad J = \frac{H}{\ln S}$$

$P_i = \frac{PC_i}{\sum_{i=1}^s PC_i}$, que representa a contribuição relativa de cada espécie em termos de cobertura
 \ln = logaritmo natural e S = Número de espécies

Visitas mensais e/ou bimensais foram realizadas às áreas para verificar aspectos fenológicos, tais como germinação e vigor vegetativo das espécies mais conspicuas e coletas de material florido para identificação.

Parâmetros meteorológicos do período de estudo e caracterização física das parcelas amostrais

Os dados de temperatura e precipitação foram obtidos na estação meteorológica do Serviço de Proteção ao Vôo (Florianópolis, SC), distante cerca de 15 Km da Praia da Joaquina. Foi construído um diagrama climático conforme procedimento em WALTER (1984). Nas visitas periódicas registrou-se a ocorrência ou não de afloramento do lençol freático. A mensuração do desnível topográfico existente entre as áreas e dentro de cada área, foi feita em maio de 1992, segundo procedimento em SLINGSBY & COOK (1986). A extremidade inferior da área 2, situada em trecho mais deprimido do microrrelevo (figura 2), foi considerada como cota zero.

RESULTADOS

Variações climáticas, oscilações no nível do lençol freático e microrrelevo

Nos anos de estudo, a temperatura média máxima esteve em torno dos 25°C nos meses de verão e a média mínima em torno dos 15°C, sempre em julho (figura 3). O ano de 1989 foi o mais seco, considerando-se a pluviosidade anual total, mostrando deficiência hídrica no mês de junho. O ano de 1990 foi o de maior umidade com elevados índices de precipitação no verão e na primavera. O ano de 1991 apresentou o verão menos chuvoso e deficiência hídrica em abril e julho, porém uma elevada precipitação no mês de novembro (figura 3). As três áreas mostraram-se distintas quanto a afloramentos do lençol freático. Como se observa na figura 3, no final de janeiro de 1990, em decorrência do verão bastante chuvoso, ocorreu um alagamento de toda a área 2 e da metade da área 1. Este alagamento persistiu na área 1 até abril e na área 2 até maio. A elevada pluviosidade de novembro de 1991 gerou novo alagamento nestas duas áreas. Este alagamento foi menos intenso e durou cerca de um mês em metade da área 1. Na área 2, o alagamento foi mais prolongado, estando o solo ainda

encharcado em abril de 1992. A terceira área amostral nunca foi alagada, assim como as duas outras não eram alagadas, pelo menos, desde dezembro de 1986 (Tânia T. Castellani, observação pessoal), período este com pluviosidade anual menor ou equivalente à de 1989. Em função das diferenças de alagamento, as três áreas foram designadas como: área 1 (parcialmente alagável- PA), área 2 (totalmente alagável- TA) e área 3 (não alagável- NA). A área parcialmente alagável distava 15,5 m da totalmente alagável com o ponto mais baixo do seu microrrelevo a 3,4 cm acima da cota zero. Esta parcela apresentou um desnível médio de 20 cm entre este ponto mais baixo e metade da parcela, sendo este trecho mais deprimido o que sofreu alagamentos. A área totalmente alagável era praticamente plana entre seus limites. A área não alagável distava 43,51 m da totalmente alagável, com o ponto mais baixo do seu microrrelevo a 20,4 cm acima da cota zero. Esta parcela apresentou um desnível médio de 44 cm entre o ponto mais baixo e o seu limite superior.

Relação das espécies amostradas

Nas 3 amostragens realizadas registrou-se um total de 61 espécies, reunidas em 41 gêneros e 18 famílias. Gramineae (15), Cyperaceae (13) e Compositae (12) foram as mais representativas em número de espécies (tabela 1). Do total de espécies registradas, 22 (36,1%) ocorreram nas três áreas, 14 (22,9%) nas áreas não alagável e parcialmente alagável, 9 (14,8%) nas duas áreas sujeitas a alagamento e apenas 1 (1,7%) foi comum à área totalmente alagável e à área mais seca. As áreas 1 (PA), 2 (TA) e 3 (NA) apresentaram, respectivamente, 6 (9,8%), 3 (4,9%) e 6 (9,8%) espécies exclusivas (tabela 1).

Variação da porcentagem de cobertura vegetal

Na área não alagável e na parcialmente alagável ocorreu um expressivo aumento de cobertura vegetal e do número de espécies presentes de dezembro de 1989 a dezembro de 1990. No último período amostral, observou-se uma pequena redução da cobertura, mas uma grande diminuição do número de espécies presentes (tabela 2). Na área totalmente alagável, embora tenha ocorrido um pequeno incremento de cobertura vegetal de dezembro de 1990 a abril de 1992, houve também redução no número de

espécies amostradas. O número de espécies presentes nesta área foi sempre inferior ao das demais, mas os valores totais de cobertura foram sempre superiores (tabela 2).

Área não alagável: *Tibouchina urvilleana* e *Indigofera sabulicola* foram as espécies de maior cobertura vegetal em 1989 (figura 4 e tabela 3). Apesar de ter ocorrido grande germinação de *T. urvilleana* após o verão de 1990, esta espécie não mostrou aumento de cobertura neste ano e sofreu redução em 1991, apresentando-se com muitos galhos secos. *I. sabulicola* também teve redução, porém sua maior variação de cobertura ocorreu de dezembro de 1989 a dezembro de 1990. Das 22 espécies presentes em 1989, 12 mostraram uma tendência de redução de cobertura, sendo que 4 espécies apresentaram certo restabelecimento em 1991 (tabela 3). Em 1990, as gramíneas *Panicum racemosum* e *Paspalum arenarium* foram as espécies de maior cobertura vegetal. Ambas tiveram aumento expressivo no ano de maior umidade, reduzindo-se em 1991 (figura 4 e tabela 3). *Petunia* cf. *littoralis* e mais expressivamente *Diodia apiculata* mostraram comportamento similar (tabela 3). *Paepalanthus polyanthus* também aumentou de forma expressiva sua cobertura em 1990, após uma germinação maciça no outono deste ano. A espécie continuou aumentando em cobertura, figurando como uma das mais abundantes em dezembro de 1991 (figura 4 e tabela 3). Nesta data, as leguminosas *Stylosanthes viscosa* e *Desmodium barbatum* foram as mais representativas, mostrando aumento de cobertura vegetal desde 1989 (figura 4 e tabela 3). Um aumento progressivo foi também registrado para *Baccharis myriocephala* e para *Andropogon selleanus*, que mostrou seu maior incremento no ano de 1991 (tabela 3). Das espécies que exerceram dominância nesta área, *Desmodium barbatum*, *Indigofera sabulicola* e *Paspalum arenarium* apresentaram baixos valores de cobertura nas duas outras áreas. Na área parcialmente alagável, porém, suas flutuações populacionais foram de tendências similares às registradas neste trecho mais seco (figura 4, tabelas 3, 4 e 5). Das 18 novas espécies registradas na amostragem de 1990, apenas 7 permaneceram até dezembro de 1991, e destas, *Juncus* cf. *microcephalus* e *Panicum sabulorum* mostraram tendências de redução. Do total de 42 espécies registradas, 19 são constantes nas 3 amostragens (tabela 3). As famílias Compositae, Gramineae e Leguminosae apresentaram o maior número de espécies. Cyperaceae passou a figurar como uma das famílias numericamente mais importantes em

1990. Representantes das famílias Juncaceae, Ochnaceae e Xyridaceae só ocorreram a partir deste ano (tabela 3).

Área parcialmente alagável: *Stylosanthes viscosa* foi a espécie mais abundante em dezembro de 1989 (figura 4 e tabela 4) distribuindo-se por toda a parcela amostral (figura 5). O alagamento que ocorreu em metade desta área, causou a mortalidade de grande parte dos indivíduos, ficando a espécie com baixa cobertura e restrita aos trechos mais elevados e secos no ano de 1990. Em 1991, a espécie mostrou restabelecimento, ampliando novamente sua distribuição (figuras 4 e 5, tabela 4). Esta tendência de redução e subsequente restabelecimento também ocorreu com *Androtrichum trigynum*, *Eupatorium casarettoi* e *Petunia* cf. *littoralis*. *Petunia* cf. *littoralis* reduziu sua cobertura de forma expressiva, restabelecendo-se muito pouco em 1991 (figura 4 e tabela 4). Esta redução não foi diretamente ligada ao alagamento, pois a espécie ocorria nos trechos mais elevados da parcela. Em outro trecho de baixada, distante cerca de 150 metros do mar, observamos que *P.* cf. *littoralis* era fisionomicamente abundante em 1989, mostrando o mesmo declínio a partir de 1990. Este declínio ocorreu tanto em trechos que sofreram alagamento como nos que ficaram com solo muito úmido, mas sem afloramento do lençol freático. Nestes trechos, em 1989, a cobertura vegetal associada a *P.* cf. *littoralis* era baixa, com elevada proporção de areia nua. Outras 10 espécies reduziram suas coberturas vegetais, mas sem restabelecimento posterior (tabela 4). Das 29 espécies presentes em 1989, 5 mostraram tendência de aumento progressivo. Destas, destaca-se *Paepalanthus polyanthus*, cuja cobertura passou de 2,20% em 1989 para 27,60% em 1991, quando figurou como a espécie de maior dominância nesta área (figura 4 e tabela 4). Diferente de *S. viscosa*, *P. polyanthus* ocupava os trechos mais elevados do microrrelevo em 1989, distribuindo-se de forma mais homogênea por toda a parcela amostral nos anos subsequentes (figura 5). Em comparação ao ocorrido na área não alagável, o aumento de *T. urvilleana* neste trecho (figura 4 e tabela 4) decorreu do maior vigor vegetativo dos indivíduos pré-estabelecidos e do maior sucesso de estabelecimento das plântulas emergidas em maio de 1990. *Panicum sabulorum* foi a espécie de maior cobertura em dezembro de 1990, mostrando melhor desenvolvimento neste ano mais úmido (figura 4 e 5, tabela 4). Em 1991, a espécie mostrava-se seca e com poucas folhas, o que lhe conferiu baixo valor de cobertura. Na área não alagável, *P. sabulorum* ocorreu a partir de 1990, reduzindo-se também em 1991. Apenas na área

totalmente alagável, a espécie continuou aumentando em cobertura no último período amostral (figura 4, tabelas 3 e 5). Muitas espécies mostraram esta tendência de maior desenvolvimento de cobertura no ano de 1990 e redução no ano subsequente. Destas, destacam-se, também, *Cyperus meyenianus*, que atingiu seu maior valor de cobertura vegetal nesta área e *Panicum racemosum*, cujas variações sofridas de 1989 a 1990 mostraram-se pouco expressivas, principalmente se comparadas às variações ocorridas na área mais seca (figura 4, tabelas 3 e 4). Das 21 novas espécies registradas em dezembro de 1990, 8 permaneceram até dezembro de 1991, sendo que 3 apresentaram redução (tabela 4). Destas, destaca-se *Juncus* cf. *microcephalus* (figura 4), que estabeleceu-se em 1990 com uma cobertura vegetal proporcionalmente elevada (9,48%), reduzindo-se a 6,28% em dezembro de 1991. Das 52 espécies registradas 18 estiveram presentes nas 3 amostragens (tabela 4). O breve alagamento ocorrido nesta área no final de 1991, não afetou tanto a vegetação como o do verão de 1990. Entretanto, indivíduos de algumas espécies, como por exemplo *P. polyanthus*, apresentaram parte de suas folhagens acinzentadas. Assim como na área não alagável, representantes das famílias Juncaceae, Ochnaceae e Xyridaceae apareceram a partir de 1990. As famílias Compositae, Cyperaceae, Gramineae e Leguminosae foram também as mais representativas em número de espécies, sendo que de 1989 a 1990 aumentou de 3 para 10 o número de ciperáceas.

Área totalmente alagável: o maior valor de cobertura em dezembro de 1990 foi o de *Eleocharis geniculata* (figura 4 e tabela 5), que germinou de forma abundante por toda esta área logo após o alagamento do verão deste ano. Em 1991 a população desta espécie reduziu-se drasticamente e, em abril de 1992, após o novo alagamento, apresentava 3,60% de cobertura vegetal devido a germinação de novos indivíduos. Das 33 espécies registradas na amostragem de 1990, apenas 18 estiveram presentes em abril de 1992, sendo que 9 mostraram tendências de redução de cobertura (tabela 5). Várias espécies foram afetadas pelo alagamento de 1991. Muitos indivíduos de *Paepalanthus polyanthus* apresentavam-se mortos e com a folhagem acinzentada após o alagamento. A menor cobertura e a redução desta espécie, nesta área, contrastam com o aumento descrito para as duas outras parcelas (figura 4). *Tibouchina urvilleana* mostrava tanto indivíduos mortos, como plântulas e indivíduos jovens na amostragem de abril. *Stylosanthes viscosa*, pouco abundante nesta área (figura 4), até

mostrou aumento de cobertura durante o ano de 1991, porém, encontrava-se escurecida e com poucas folhas em função do alagamento. *Gamochoeta americana*, como nas demais áreas, apresentou elevada cobertura em 1990 e não foi registrada no período subsequente (tabelas 3, 4 e 5). O aumento desta espécie em 1990 foi decorrente de uma germinação maciça no outono deste ano, atingindo, nesta área, seu maior valor de cobertura vegetal. Não ocorreu novo recrutamento de plântulas em 1991. Com um ciclo vital anual, os indivíduos estabelecidos em 1990 não foram submetidos ao alagamento de 1991. A espécie que mais se propagou em 1991 foi *Andropogon selloanus*, passando a cobrir 49,84% da área em abril de 1992. Nesta data, entretanto, esta gramínea apresentava-se com muitos tufos mortos, em função do alagamento. Em todas as áreas A. *selloanus* mostrou seus maiores valores de cobertura na última amostragem (figura 4, tabelas 3, 4 e 5). *Eragrostis cataclasta*, *Panicum parvifolium* e *Xyris jupicai* foram espécies de importância nestes 2 anos, mostrando seus valores de cobertura aumentando ou praticamente constantes neste período (tabela 5). *E. cataclasta* mostrava danos por alagamento em 1992 e *X. jupicai* encontrava-se predominantemente na forma jovem na última amostragem. *Diodia apiculata*, *Vitex megapotamica*, *Sebastiania corniculata* e *Desmodium barbatum* propagaram-se nesta área no ano de 1991, sendo quantificadas pela primeira vez em abril de 1992 (tabela 5). Todos os registros destas espécies ocorreram em trechos de borda da parcela, parecendo resultar de uma colonização de áreas adjacentes. Compositae, Cyperaceae e Gramineae foram as famílias mais ricas em número de espécies em 1990. Em abril de 1992, esta riqueza diminuiu, principalmente na família das compostas, praticamente ausentes após o último alagamento.

Aspectos de variação estrutural:

Na área parcialmente alagável registrou-se o menor índice de diversidade específica (H) em dezembro de 1989. Um aumento neste índice foi registrado em dezembro de 1990, em função tanto do aumento de riqueza específica (S) como da maior equidade (J). Observa-se nesta data um aumento na proporção de espécies com valores de cobertura vegetal intermediários ($1\% < PCi \leq 10\%$), assim como a presença de mais de uma espécie dominante. Em dezembro de 1991 foi registrado o mesmo número de espécies que em 1989, porém a maior

equidade existente, determinou um índice de diversidade específica superior ao daquela data (figura 6). O menor índice de diversidade específica e a menor equidade foram registrados para a área totalmente alagável em abril de 1992, devido à forte dominância de *Andropogon selloanus* (figura 7). Já a menor riqueza de espécies foi registrada na área não alagável na amostragem de dezembro de 1989 (figura 8). Porém, em função da baixa relação de dominância existente, o índice de diversidade obtido foi superior ao da área parcialmente alagável nesta data. Na área não alagável, a maior diversidade específica também ocorreu em dezembro de 1990, em função de maior riqueza de espécies e de maior equidade. Os maiores valores de cobertura vegetal registrados na área não alagável foram sempre inferiores aos das áreas mais úmidas. Em todas as áreas, mais da metade das espécies apresentou valores de cobertura vegetal baixos, sendo igual ou menor que 1%.

DISCUSSÃO

As variações estruturais de riqueza e abundância das espécies observadas nas 3 áreas, ao longo dos anos estudados, parecem estar ligadas às alterações de pluviosidade e dinâmica do lençol freático. Este caráter dinâmico da comunidade em estudo está de acordo com o observado por LAAN (1979) e também relatado por CHAPMAN (1976), reforçando que comunidades de baixadas úmidas de dunas têm variações temporais influenciadas pelo nível do lençol freático, não figurando tais variações como um processo sucessional, que é mais direcional, e sim como mudanças de caráter mais cíclico. Variações estruturais similares são descritas para outras formações vegetais herbáceas. Os trabalhos pioneiros de Weaver e colaboradores (FOWLER, 1988) descreveram, para cerca de duas décadas, variações na abundância e distribuição de espécies de uma pradaria semi-árida, em função de anos mais secos e mais úmidos. MULLER & FOSTER (1974 apud BEGON et al., 1986) descreveram variações na composição florística e na relação de dominância entre as espécies de uma pastagem, em função de afloramentos do lençol freático e aporte de silte. BEGON et al. (1986) e FOWLER (1988) enfatizam que a heterogeneidade ambiental no tempo é um fator de extrema relevância para a coexistência de espécies vegetais, permitindo, conseqüentemente, maior riqueza de espécies na

comunidade. As variações ambientais geram, ao longo do tempo, condições distintas que favorecem o estabelecimento e crescimento de espécies com diferentes requisitos ecológicos. Isto reduz a potencialidade de ocorrência de competição interespecífica, pois altera constantemente as relações de dominância entre as espécies. FOWLER (1988) comenta que variações temporais na estrutura comunitária são muito mais freqüentes do que geralmente suposto. Também a heterogeneidade espacial é referida como fator que permite maior coexistência de espécies vegetais (FOWLER, 1988). Em dunas, a composição e a abundância de espécies em trechos de baixadas mais úmidas é usualmente referida como determinada pelas relações de microrrelevo e a distância do lençol freático (CHAPMAN, 1976; PFADENHAUER, 1978; LAAN, 1979; WAECHTER, 1985, 1990). Neste sentido, as parcelas amostrais em estudo refletiram, ao longo do tempo, um gradiente crescente de umidade e de afloramento do lençol freático da área 3 (não alagável), para a área 1 (parcialmente alagável) e para a área 2 (totalmente alagável). O total de 61 espécies que ocorreu ao longo do tempo nestas áreas, representa um número elevado, se comparado, por exemplo, ao estudo de levantamento feito por CORDAZZO & SEELIGER (1987), com 66 espécies amostradas ao longo de vários ambientes de campos de dunas. Essa idéia é reforçada, se considerarmos a área amostral monitorada no presente trabalho (total de 75 m²) e o caráter pontual (anual) das amostragens, que não computam variações florísticas de ordem sazonal. Ocorreu menor similaridade de espécies entre as áreas não alagável e totalmente alagável e a maior riqueza de espécies ocorreu na área parcialmente alagável, talvez devido à maior heterogeneidade existente. O papel da restrição hídrica sobre a vegetação parece evidente, neste estudo, pela menor cobertura vegetal apresentada na área não alagável, assim como pelo aumento de cobertura e do número de espécies que ocorreu nesta área e na parcialmente alagável, no período mais úmido (1990). O alagamento, por outro lado, é um fator estressante para uma série de espécies que não toleram, por muito tempo, a submersão e as condições de baixa oxigenação de solos encharcados (CRAWFORD, 1989). O trecho de baixada em estudo não mostrou afloramentos de lençol freático como um fenômeno previsível, anual ou sazonal. Desde 1986, quando se iniciaram estudos nesta área, ocorreram apenas os afloramentos de 1990 e 1991. Assim, muitas das espécies presentes em 1989, nas áreas passíveis de alagamento, não eram

espécies típicas de áreas freqüentemente alagáveis. A riqueza de espécies da parcela totalmente alagável foi, inclusive, menor que nas duas outras, nos anos em que foi amostrada. Este fato está de acordo com o observado por CORDAZZO & SEELIGER (1987) que descrevem menor riqueza de espécies para as dunas terciárias úmidas, em função das condições desfavoráveis criadas pelos alagamentos. Apesar de algumas espécies terem sofrido redução de cobertura com o aumento de umidade, muitas mostraram germinação maciça após o verão de 1990, restabelecendo suas populações. Outras só foram registradas neste ano, ou a partir deste período úmido. É sugerido que em espécies de ambientes imprevisíveis seria vantajoso um eficiente mecanismo de dispersão ou a existência de um banco de sementes permanente e de grande longevidade (FOWLER, 1988; MENDONÇA & CASTELLANI, 1993). Aspectos sobre a flutuação de populações vegetais em relação ao regime de chuvas e da dinâmica do lençol freático podem auxiliar a caracterização ecológica das espécies e o entendimento de suas distribuições espaciais. Assim, dentre as espécies mais representativas, as reduções de *Petunia cf. littoralis* e *Indigofera sabulicola* sugerem um desfavorecimento sob elevada umidade de solo. *P. cf. littoralis* é descrita como característica de dunas móveis e semi-fixas (BRESOLIN, 1979), trechos usualmente livres de alagamentos. Já *Indigofera sabulicola*, ocorre em dunas secundárias e terciárias (WAECHTER, 1985), com pequena altitude e proximidade do lençol freático, porém não alagáveis. Estas condições aproximam-se às da parcela mais seca (NA), onde, no entanto, a espécie reduziu-se no período de maior umidade. *Desmodium barbatum* e *Stylosanthes viscosa* também mostraram melhor desenvolvimento em trechos livres de alagamento. WAECHTER (1985) refere-se a *D. barbatum* como espécie associada a *I. sabulicola* em dunas secundárias e terciárias, enquanto que *S. viscosa* é referida como espécie de dunas fixas por REITZ (1961). *Tibouchina urvilleana* e *Gamochaeta americana* estabeleceram maior cobertura na área totalmente alagável, após a germinação ocorrida em 1990. Apesar de *T. urvilleana* ter sofrido danos com o alagamento, a ocorrência de arbustos deste gênero é comum em brejos herbáceos-arbustivos entre cordões de dunas (ARAÚJO & HENRIQUES, 1984) e em terrenos úmidos e alagáveis de restingas (RIZZINI, 1977). *T. urvilleana*, porém, é descrita como de ocorrência em dunas fixas (REITZ, 1961) e como espécie secundária da restinga (BRESOLIN, 1979). *Gamochaeta*

americana, apesar de apresentar ampla distribuição em dunas, não é referida para áreas sujeitas a alagamentos (PFADENHAUER, 1978; CORDAZZO & SEELIGER, 1987; CORDAZZO & COSTA, 1989). De fato, o que observamos foi a facilidade de *G. americana* germinar nestas áreas e não sua tolerância à submersão. Já *Paepalanthus polyanthus*, cuja regeneração populacional foi também bastante favorecida por períodos úmidos, mostrou menor expressão na área totalmente alagável, sendo mais afetado por alagamentos mais prolongados. Isto pode sugerir uma distribuição preferencial em trechos úmidos, porém pouco mais elevados no microrrelevo. VIEIRA et al. (1994) descrevem um padrão agregado de distribuição espacial para esta espécie em baixadas úmidas entre dunas, estando os indivíduos mais concentrados na áreas intermediárias de microrrelevo, sendo raros ou ausentes tanto em trechos alagáveis como em áreas mais elevadas e de baixa cobertura vegetal. *Paspalum arenarium* é citada, para algumas localidades, como espécie de solos mais úmidos e, para outras, como típica de solos enxutos da restinga. Neste estudo, esta espécie mostrou melhor desenvolvimento nas áreas mais elevadas do microrrelevo sendo, porém, favorecidas no ano de maior umidade. *Panicum racemosum*, de ampla distribuição, apresenta maior ocorrência em trechos de dunas mais secas (RIZZINI, 1977; PFADENHAUER, 1978; BRESOLIN, 1979, WAECHTER, 1985; CORDAZZO & SEELIGER, 1987), o que está de acordo com o encontrado neste estudo. *Panicum parvifolium* e *Panicum sabulorum* mostraram-se relacionadas às condições de maior umidade. Estas espécies são de ambientes mais úmidos, sendo que *P. sabulorum* ocorre também sob condições mais secas (SMITH et al., 1982). Apesar desta maior tolerância, o ressecamento e a forte redução apresentada por *P. sabulorum* em 1991, na área parcialmente alagável, parece relacionada à redução de umidade daquele ano. Já *Andropogon selloanus*, também com ampla distribuição nas parcelas, mostrou maior cobertura na área totalmente alagável, exercendo forte dominância neste trecho em 1991, sob condições mais secas. Esta espécie é citada como de ocorrência tanto em locais mais secos, como úmidos e alagáveis (PFADENHAUER, 1978; SMITH et al., 1982; HENRIQUES et al., 1986; SOARES, 1984). Apesar de outros fatores de ordem abiótica como biótica poderem estar atuando na dinâmica destas populações, muitas destas mudanças de aumento e redução relacionam-se às variações de pluviosidade destes anos, sendo estas, um

fator de interferência na mortalidade e recrutamento destas populações. Em termos florísticos, dentre as famílias de maior representatividade em número de espécies, neste estudo, Gramineae e Cyperaceae são também referidas como importantes em baixadas úmidas no Rio Grande do Sul (WAECHTER, 1985) e em dunas terciárias (CORDAZZO & SEELIGER, 1987). Com relação às famílias Cyperaceae, Eriocaulaceae, Gramineae e Xyridaceae, REITZ (1961) e BRESOLIN (1979) referem-se à importância das mesmas, respectivamente, em áreas úmidas de turfeiras de restingas e nas areias úmidas entre renques de dunas.

AGRADECIMENTOS: Aos Professores Ana Cláudia Araújo, Ana Zanin, Daniel B. Falkenberg, Hermógenes F. Leitão-Filho e Ilse Boldrini pelos auxílios prestados na identificação do material botânico; ao Biólogo Marcelo Mazzolli pela confecção, em computador, da figura 5; ao Professor Benedito C. Lopes por auxílios de campo e sugestões na elaboração deste manuscrito e ao Professor Jorge L. Waechter pelas críticas e sugestões à versão final.

ESPÉCIE	1989	1990	1991
- <u>Presentes em 1989</u>			
<u>.com redução subsequente</u>			
<i>Conyza canadensis</i>	0,04	-	-
<i>Cyperus cayennensis</i>	0,40	0,04	0,04
<i>Diodia apiculata</i>	0,40	0,40	0,08
<i>Eragrostis purpurascens</i>	0,08	-	-
<i>Hypoxis decumbens</i>	0,08	0,04	-
<i>Indigofera sabulicola</i>	2,88	0,16	-
<i>Oxypetalum cf. banksii</i>	0,36	-	-
<i>Porophyllum ruderale</i>	2,88	-	-
<i>Schizachyrium sp.</i>	0,04	-	-
<i>Scoparia dulcis</i>	0,68	0,08	0,04
<u>.redução em 1990 e aumento em 1991</u>			
<i>Androtrichum trigynum</i>	2,20	1,12	3,08
<i>Eupatorium casarettoi</i>	0,32	0,24	0,40
<i>Petunia cf. littoralis</i>	8,20	-	0,08
<i>Stylosanthes viscosa</i>	22,08	3,92	12,16
<u>.com aumento subsequente</u>			
<i>Desmodium barbatum</i>	0,16	0,40	0,60
<i>Eupatorium betonicaeforme</i>	0,08	0,48	0,76
<i>Paepalanthus polyanthus</i>	2,20	16,72	27,60
<i>Sebastiania corniculata</i>	0,20	0,20	0,68
<i>Tibouchina urvilleana</i>	1,64	4,64	5,76
<u>.aumento em 1990 e redução em 1991</u>			
<i>Baccharis myriocephala</i>	0,04	0,36	0,24
<i>Cyperus meyenianus</i>	1,40	6,92	1,04
<i>Eragrostis cataclasta</i>	0,32	4,80	4,28
<i>Gamochaeta americana</i>	0,20	4,56	-
<i>Hydrocotyle bonariensis</i>	0,96	1,24	0,28
<i>Imperata brasiliensis</i>	0,08	0,24	-
<i>Panicum sabulorum</i>	2,08	21,76	3,16
<i>Panicum racemosum</i>	10,68	10,92	2,32

Tabela 4: Variação da porcentagem de cobertura vegetal das espécies presentes na área 1 (parcialmente alagável), em um trecho de baixada úmida entre dunas, Praia da Joaquina, Florianópolis, SC, de dezembro de 1989 a dezembro de 1991.

Tabela 4: continuação

ESPÉCIE	1989	1990	1991
<i>Paspalum arenarium</i>	0,48	3,56	2,08
<i>Pterocaulon angustifolium</i>	0,16	0,52	-
- <u>Presentes a partir de 1990</u>			
<u>.com redução subsequente</u>			
<i>Achetaria ocimoides</i>		0,12	-
Compositae 1		0,04	-
Cyperaceae jovem indet.			0,08
	-		
<i>Cyperus haspan</i>		0,92	-
<i>Cyperus polystachyos</i>			0,16
	-		
<i>Cyperus</i> sp.		0,24	-
<i>Eleocharis geniculata</i>		0,04	-
Gramineae 1		0,88	-
Gramineae jovem indet.		0,08	-
<i>Juncus</i> cf. <i>microcephalus</i>		9,48	6,28
<i>Juncus</i> sp.		1,20	-
<i>Noticastrum</i> sp.2		0,16	-
<i>Panicum decipiens</i>		4,56	1,88
<i>Scleria hirtella</i>		1,04	-
<i>Syngonanthus chrysanthus</i>			0,04
	-		
<i>Xyris jupicai</i>		1,60	1,12
<u>.com aumento subsequente</u>			
<i>Andropogon selloanus</i>		1,88	4,00
<i>Baccharis radicans</i>		0,08	0,20
<i>Panicum parvifolium</i>		0,36	2,52
<i>Rhynchospora tenuis</i>		5,16	5,36
<i>Sauvagesia erecta</i>		0,12	0,28
- <u>Presentes a partir de 1991</u>			
<i>Andropogon bicornis</i>			0,04
<i>Rhynchospora rugosa</i>			0,16

ESPÉCIE	1989	1990	1991
<u>– Presentes em 1989</u>			
<u>.com redução subsequente</u>			
<i>Achyrocline satureioides</i>	0,12	-	-
<i>Baccharis radicans</i>	1,00	0,48	0,48
<i>Hypoxis decumbens</i>	0,04	0,04	-
<i>Indigofera sabulicola</i>	7,28	2,24	1,64
<i>Porophyllum ruderale</i>	1,36	0,64	0,16
<i>Scoparia dulcis</i>	0,04	-	-
<i>Spartina ciliata</i>	1,36	0,36	0,12
<i>Tibouchina urvilleana</i>	7,68	7,64	2,56
<u>.redução em 1990 e aumento em 1991</u>			
<i>Androtrichum trigynum</i>	0,48	0,44	0,60
<i>Dodonaea viscosa</i>	0,72	0,04	0,32
<i>Noticastrum</i> sp.1	4,48	3,64	4,68
<i>Oxypetalum</i> cf. <i>banksii</i>	2,00	0,48	0,76
<u>com aumento subsequente</u>			
<i>Andropogon selloanus</i>	0,04	3,96	8,32
<i>Baccharis myriocephala</i>	0,56	0,60	1,16
<i>Desmodium barbatum</i>	1,20	1,48	14,68
<i>Paepalanthus polyanthus</i>	1,00	10,84	14,32
<i>Sebastiania corniculata</i>	0,48	0,60	0,60
<i>Stylosanthes viscosa</i>	3,36	6,16	20,16
<u>.aumento em 1990 e redução em 1991</u>			
<i>Diodia apiculata</i>	0,60	6,40	0,04
<i>Panicum racemosum</i>	3,40	13,44	3,72
<i>Paspalum arenarium</i>	0,96	13,24	4,96
<i>Petunia</i> cf. <i>littoralis</i>	0,32	0,68	0,52

Tabela 3: Variação da porcentagem de cobertura vegetal das espécies presentes na área 3 (não alagável), em um trecho de baixada úmida entre dunas, Praia da Joaquina, Florianópolis, SC, de dezembro de 1989 a dezembro de 1991.

Tabela 3: continuação

ESPÉCIE	1989	1990	1991
<u>- Presentes a partir de 1990</u>			
<u>.com redução subsequente</u>			
<i>Achetaria ocimoides</i>		0,36	-
<i>Cyperus meyenianus</i>		3,36	-
<i>Cyperus obtusatus</i>		0,08	-
<i>Eragrostis purpurascens</i>		0,04	-
<i>Gamochaeta americana</i>		1,92	-
<i>Juncus cf. microcephalus</i>		1,36	0,40
<i>Juncus</i> sp.		0,40	-
Leguminosae jovem indet.		0,04	-
<i>Noticastrum</i> sp.2		0,04	-
<i>Panicum sabulorum</i>		2,44	0,64
<i>Pterocaulon angustifolium</i>		0,04	-
<i>Scleria hirtella</i>		0,44	-
<i>Xyris jupicai</i>		0,12	-
<u>.com aumento subsequente</u>			
<i>Cyperus cayennensis</i>		0,28	0,28
<i>Eupatorium betonicaeforme</i>		0,20	0,24
<i>Eupatorium casarettoi</i>		0,76	1,68
<i>Sauvagesia erecta</i>		2,32	2,72
<i>Schizachyrium</i> sp.		0,04	0,08
<u>- Presentes a partir de 1991</u>			
<i>Cyperus</i> sp			0,28
<i>Panicum parvifolium</i>			0,68

ESPÉCIE	1989	1990	1991
- Presentes em 1990			
<u>.com redução subsequente</u>			
<i>Baccharis myriocephala</i>		0,24	-
<i>Baccharis radicans</i>		0,08	-
<i>Bulbostyles capillaris</i>		0,40	-
Cyperaceae jovem indet.		0,04	-
<i>Cyperus haspan</i>		7,20	1,92
<i>Cyperus meyenianus</i>		1,28	0,24
<i>Cyperus polystachyos</i>		0,44	-
<i>Eleocharis geniculata</i>		23,24	3,60
<i>grostis cataclasta</i>		8,68	8,40
<i>Gamochaeta americana</i>		9,76	-
Gramineae 1		0,64	-
Gramineae jovem indet.		0,28	-
<i>Gymnopogon legrandii</i>		0,92	-
<i>Hydrocotyle bonariensis</i>		0,68	0,16
<i>Juncus cf. microcephalus</i>		1,04	0,52
<i>Juncus sp.</i>		0,08	-
<i>Noticastrum sp.2</i>		0,04	-
<i>Paepalanthus polyanthus</i>		4,92	2,68
<i>Panicum decipiens</i>		6,88	-
<i>Panicum racemosum</i>		1,08	0,64
<i>Paspalum arenarium</i>		0,04	-
<i>Scleria hirtella</i>		0,92	-
<i>Scoparia dulcis</i>		0,04	-
<i>Tibouchina urvilleana</i>		16,60	9,16
<u>.com aumento subsequente</u>			
<i>Andropogon selloanus</i>		4,16	49,84
<i>Androtrichum trigynum</i>		3,32	4,88
<i>Eupatorium betonicaeforme</i>		0,48	1,00
<i>Panicum parvifolium</i>		12,44	15,84
<i>Panicum sabulorum</i>		2,00	3,96
<i>Rhynchospora tenuis</i>		0,08	1,08
<i>Sauvagesia erecta</i>		0,08	0,32
<i>Stylosanthes viscosa</i>		0,36	0,48
<i>Xyris jupicai</i>		5,28	5,68
- Presentes a partir de 1991			
<i>Desmodium barbatum</i>			0,12
<i>Diodia apiculata</i>			0,04
<i>Rhynchospora rugosa</i>			0,16
<i>Sebastiania corniculata</i>			0,08
<i>Vitex megapotamica</i>			0,04

Tabela 5: Variação da porcentagem de cobertura vegetal das espécies presentes na área 2 (totalmente alagável), em um trecho de baixada úmida entre dunas, Praia da Joaquina, Florianópolis, SC, de dezembro de 1990 a abril de 1992.

\ ÁREA NÃO ALAGÁVEL MÊS/ANO	PARCIALMENTE ALAGÁVEL		TOTALMENTE ALAGÁVEL			
	%	Nº sp.	%	Nº sp.	%	Nº sp.
Dez 1989	33,80	22	50,36	29	-	-
Dez 1990	63,24	38	77,08	44	77,96	31
Dez 1991	62,08	28	68,96	28		
Abr 1992					82,28	23.

Tabela 2: Porcentagem de cobertura vegetal total e número de espécies presentes nas áreas amostrais, em um trecho de baixada úmida entre dunas, Praia da Joaquina, Florianópolis, SC, nas 3 amostragens de acompanhamento.

FAMÍLIA/ESPÉCIE	PA	TA	NA
Asclepiadaceae			
<i>Oxypetalum cf. banksii</i> R. & S.	X		X
Compositae			
<i>Achyrocline satureoides</i> (Lam.) DC.			X
<i>Baccharis myriocephala</i> DC.	X		X
<i>Baccharis radicans</i> DC.	X	X	X
Composta 1	X		
<i>Conyza canadensis</i> (L.) Cronq.	X		
<i>Eupatorium betonicaeforme</i> (DC.) Bak.	X	X	X
<i>Eupatorium casarettoi</i> (Rob.) Steyerm.	X		X
<i>Gamochaeta americana</i> (Mill.) Wedd.	X	X	X
<i>Noticastrum</i> sp. 1	X		
<i>Noticastrum</i> sp. 2	X		X
<i>Porophyllum ruderale</i> (Jacq.) Cass.	X		X
<i>Pterocaulon angustifolium</i> DC.	X		X
Cyperaceae			
<i>Androtrichum trigynum</i> (Spr.) Pfeiff.	X	X	X
<i>Bulbostylis capillaris</i> (L.) Kunth	X		
Ciperácea jovem indeterminada	X		
<i>Cyperus cayennensis</i> (Lam.) Britt	X		X
<i>Cyperus haspan</i> L.	X		X
<i>Cyperus meyenianus</i> Kunth	X	X	X
<i>Cyperus obtusatus</i> (Presl.) Mattf. & Kuk.	X		
<i>Cyperus polystachyos</i> Rottb.	X	X	X
<i>Cyperus</i> sp.	X		X
<i>Eleocharis geniculata</i> (L.) R. & S.	X		X
<i>Rhynchospora rugosa</i> (Vahl) Gale	X		X
<i>Rhynchospora tenuis</i> Link	X		X
<i>Scleria hirtella</i> (L.) Urban	X	X	X
Eriocaulaceae			
<i>Paepalanthus polyanthus</i> (Bong.) Kunth	X	X	X
<i>Syngonanthus crysanthus</i> (Bong.) Ruhl.	X		
Euphorbiaceae			
<i>Sebastiania corniculata</i> (Vahl) Pax	X	X	X
Gramineae			
<i>Andropogon bicornis</i> L.	X		
<i>Andropogon selloanus</i> (Hack) Hack	X	X	X
<i>Eragrostis cataclasta</i> Nicora ex Burkart	X	X	
<i>Eragrostis purpurascens</i> Nees	X		X
Gramínea 1	X	X	
Gramínea jovem indeterminada	X	X	

Tabela 1 : Lista florística das espécies registradas em um trecho de baixada úmida entre dunas, Praia da Joaquina, Florianópolis, SC., em 3 amostragens de acompanhamento (dezembro 1989, 1990, 1991/abril 1992), onde: (PA) parcela parcialmente alagável, (TA) totalmente alagável, e (NA) não alagável.

Tabela 1: continuação

FAMÍLIA/ESPÉCIE	PA	TA	NA
<i>Gymnopogon legrandii</i> Roseng. Arr. & Izaq		X	
<i>Imperata brasiliensis</i> Trin.	X		
<i>Panicum decipiens</i> Nees	X	X	
<i>Panicum parvifolium</i> Lam.	X	X	X
<i>Panicum racemosum</i> Spr.	X	X	X
<i>Panicum sabulorum</i> Lam.	X	X	X
<i>Paspalum arenarium</i> Schrad.	X	X	X
<i>Schizachyrium</i> sp.		X	X
<i>Spartina ciliata</i> Brong.			X
Hypoxidaceae			
<i>Hypoxis decumbens</i> L.	X		X
Juncaceae			
<i>Juncus</i> cf. <i>microcephalus</i> Bonpand & Kunth	X	X	X
<i>Juncus</i> sp.	X	X	X
Leguminosae			
<i>Desmodium barbatum</i> (L.) Benth.	X	X	X
<i>Indigofera sabulicola</i> Benth.	X		X
Leguminosa jovem indeterminada			X
<i>Stylosanthes viscosa</i> Sw.	X	X	X
Melastomataceae			
<i>Tibouchina urvilleana</i> (DC.) Cong.	X	X	X
Ochnaceae			
<i>Sauvagesia erecta</i> L.	X	X	X
Rubiaceae			
<i>Diodia apiculata</i> (R. & S.) Schumann	X	X	X
Sapindaceae			
<i>Dodonaea viscosa</i> (L.) Jacq.		X	
Scrophulariaceae			
<i>Achetaria ocimoides</i> (Cham. & Schal. Wettst.)	X		X
<i>Scoparia dulcis</i> L.	X		X
Solanaceae			
<i>Petunia</i> cf. <i>littoralis</i> Smith & Downs	X		X
Umbelliferae			
<i>Hydrocotyle bonariensis</i> Lam.	X	X	
Verbenaceae			
<i>Vitex megapotamica</i> (Spr.) Mold.		X	
Xyridaceae			
<i>Xyris jupicai</i> L. C. Rich.	X	X	X

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ARAÚJO, D.S.D. de & HENRIQUES, R.P.B. 1984. Análise florística das restingas do Estado do Rio de Janeiro. *In*: Lacerda, L.D. de; Araújo, D.S.D. de; Cerqueira, R. & Turcq, B. (orgs.), **Restingas: origem, estrutura, processos**. Niterói, CEUFF, p.159-193.
- BEGON, M.; HARPER, J.L. & TOWNSEND, C.R. 1986. **Ecology: individuals, populations and communities**. London, Blackwell, 876p.
- BRESOLIN, A. 1979. Flora da restinga da Ilha de Santa Catarina. *Insula*, 10:1-59.
- CHAPMAN, V.J. 1976. **Coastal vegetation**. 2 ed. Oxford, Pergamon, 292p.
- CORDAZZO, C.V. & COSTA, C.S.B. 1989. Associações vegetais das dunas frontais de Garopaba (SC). *Ciênc. Cult.*, 41(9):906-910.
- CORDAZZO, C.V. & SEELIGER, U. 1987. Composição e distribuição da vegetação nas dunas costeiras ao sul de Rio Grande (RS). *Ciênc. Cult.*, 39(3):321-324.
- COSTA, C.S.B. & SEELIGER, U. 1988a. Demografia de folhas de *Spartina ciliata* Brong. em dunas e brejos costeiros. *Revta. brasil. Bot.*, 11:85-94.
- COSTA, C.S.B. & SEELIGER, U. 1988b. Demografia de folhas de *Hydrocotyle bonariensis* Lam., uma planta herbácea rizomatosa perene, nas dunas costeiras do Rio Grande do Sul, Brasil. *Rev. Brasil. Biol.*, 48(3):443-451.
- CRAWFORD, R.M.M. 1989. **Studies in plant survival**, ecological case histories of plant adaptation to adversity. Oxford, Blackwell, 296p.
- FOWLER, N. 1988. The effects of environmental heterogeneity in space and time on the regulation of populations and communities. *In*: Davy, A.J.; Hutchings, M.J. & Watkinson, A.R. (eds.), **Plant population ecology**. Oxford, Blackwell, p.249-269.
- GOODALL, D.W. 1952. Some considerations in the use of point quadrats for the analysis of vegetation. *Aust. J. scient. Res.*, 5:1-41.
- HENRIQUES, R.P.B.; ARAÚJO, D.S.D. de & HAY, J.D. 1986. Descrição e classificação dos tipos de vegetação da restinga de Carapebus, Rio de Janeiro. *Revta. brasil. Bot.*, 9(2):173-189.
- HOPE-SIMPSON, J.F. & YEMM, E.W. 1979. Braunton Burrows: developing vegetation in dune slacks, 1948-77. *In*: Jefferies, R.L.

- & Davy, A.J. (eds.), **Ecological processes in coastal environments**. Oxford, Blackwell, p:113-127.
- LAAN, D. van der. 1979. Spatial and temporal variation in the vegetation of dune slacks in relation to the ground water regime. *Vegetatio*, 39(1):43-51.
- MANTOVANI, W. & MARTINS, F.R. 1990. O método de pontos. *Acta bot. bras.*, 4(2):95-122.
- MENDONÇA, E.N. & CASTELLANI, T.T. 1993. Aspectos da ecologia populacional de *Drosera brevifolia* Pursh em um trecho de baixada úmida de dunas, Florianópolis, SC. *Biotemas* 6(1):31-48.
- PEREIRA, O.J. 1990. Caracterização fitofisionômica da restinga de Setiba, Guarapari, ES. *In: ACIESP (org.), II Simpósio de ecossistemas da costa sul e sudeste brasileira, estrutura, função e manejo. Águas de Lindóia, ACIESP, V. 3, p.207-219.*
- PFADENHAUER, J. 1978. Contribuição ao conhecimento da vegetação e de suas condições de crescimento nas dunas costeiras do Rio Grande do Sul, Brasil. *Rev. Brasil. Biol.*, 38(4):827-836.
- PIELOU, E.C. 1966. The measurement of diversity in different types of biological collections. *J. theor. Biol.*, 13:131-144.
- REITZ, R. 1961. Vegetação da zona marítima de Santa Catarina. *Sellowia*, 13(13):17-115.
- RIZZINI, C.T. 1977. **Tratado de fitogeografia do Brasil**. São Paulo, HUCITEC, V. 2, 374p.
- SLINGSBY, D. & COOK, C. 1986. **Practical ecology**. London, MacMillan, 213p.
- SMITH, L.B.; WASSHAUSEN, D.C. & KLEIN, R.M. 1982. Gramíneas. *In: Reitz, R.(ed.), Flora ilustrada catarinense*. Itajaí, Herbário Barbosa Rodrigues, 1407p.
- SOARES, J.J. 1984. Levantamento fitossociológico de uma faixa litorânea do Rio Grande do Sul entre Tramandaí e Praia do Barco. *In: Lacerda, L.D. de; Araújo, D.S.D. de; Cerqueira, R. & Turcq, B. (orgs.), Restingas: origem, estrutura, processos*. Niterói, CEUFF, p.381-394.
- VIEIRA, S.; SCHERER, K.Z. & CASTELLANI, T.T. 1994. Distribuição espacial de *Paepalanthus polyanthus* (Bong.) Kunth (Eriocaulaceae) nas dunas da Praia da Joaquina, Florianópolis, SC. *In: Villar, M.L.D. (org.), X Congresso da Sociedade Botânica de São Paulo*. Santos, UniSantos-SBSP, p.45.

- WAECHTER, J.L. 1985. Aspectos ecológicos da vegetação de restinga no Rio Grande do Sul, Brasil. **Comun. Mus. Ci. PUCRS, Sér. Bot.**, 33:49-68.
- WAECHTER, J.L. 1990. Comunidades vegetais das restingas do Rio Grande do Sul. *In*: ACIESP (org.), **II Simpósio de ecossistemas da costa sul e sudeste brasileira, estrutura, função e manejo**. Águas de Lindóia, ACIESP, V. 3, p.228-248.
- WALTER, H. 1984. **Vegetação e zonas climáticas: tratado de ecologia global**. São Paulo, EPU, 325p.

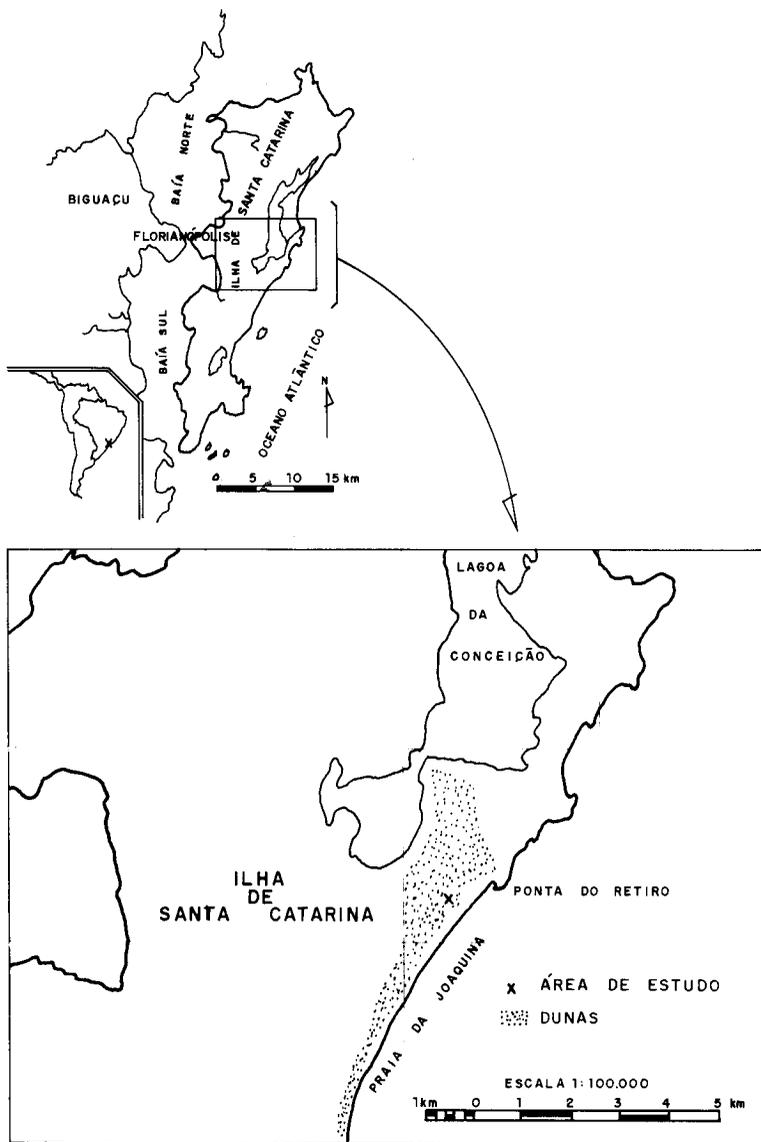


Figura 1: Localização da área de estudo nas dunas da Praia da Joaquina, Ilha de Santa Catarina, SC.

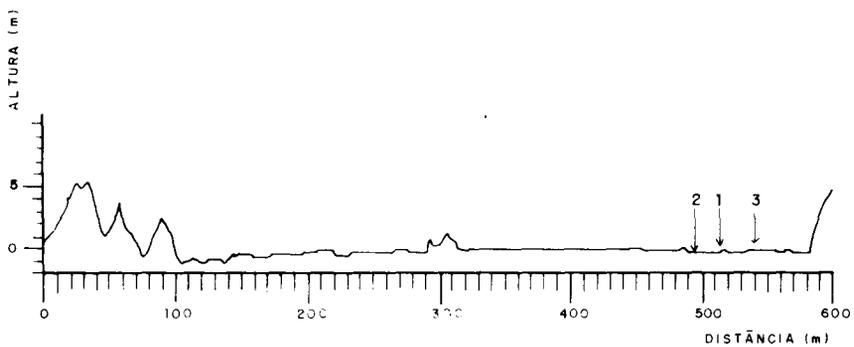


Figura 2: Perfil transversal de um trecho das dunas da Praia da Joaquina, Florianópolis, SC, situando as parcelas de acompanhamento (1, 2 e 3) na área de baixada estudada. Como cota zero foi considerada a base da ante-duna.

LEGENDA

- PLUVIOSIDADE
 - - - TEMPERATURA MÉDIA MENSAL
 - PERÍODO SUPER-ÚMIDO (P > 100 mm)
 - ▨ DEFICIÊNCIA HÍDRICA (P < T)
 - ▤ PERÍODO ÚMIDO (P > T)
 - P.t. PLUVIOSIDADE ANUAL TOTAL
- 1 DURAÇÃO DO ALAGAMENTO NA ÁREA 1

2 DURAÇÃO DO ALAGAMENTO NA ÁREA 2

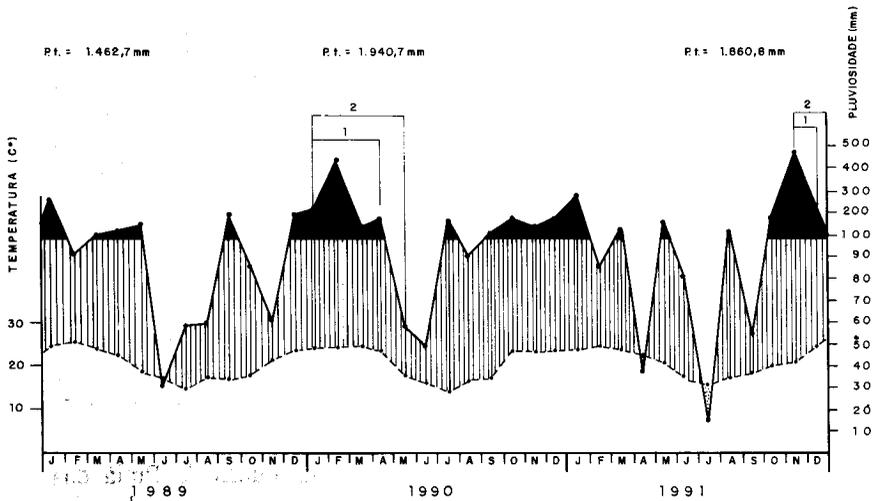


Figura 3: Diagrama climático para a região de Florianópolis, no período de estudo. Fonte: Serviço de Proteção ao Vôo (Florianópolis, SC).

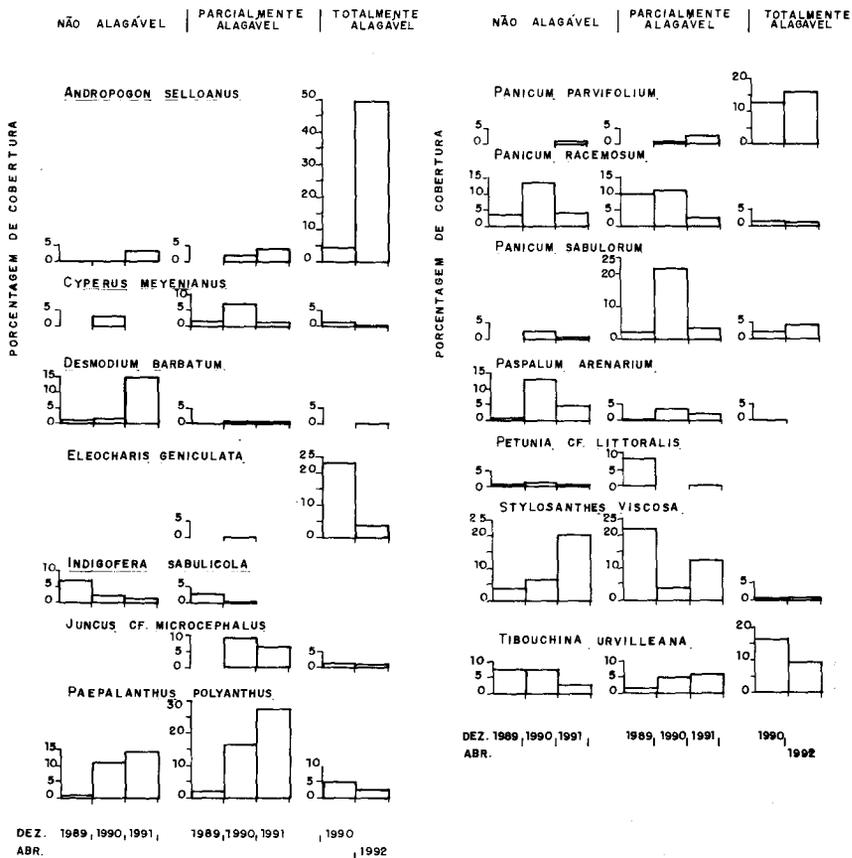
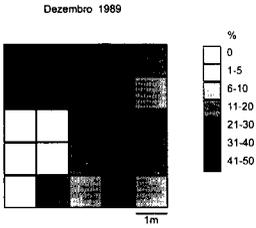
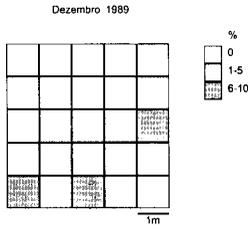


Figura 4: Flutuação populacional das espécies que apresentaram maiores valores de cobertura vegetal, ao longo do tempo, nas áreas não alagável, parcialmente alagável e totalmente alagável. As espécies estão apresentadas por ordem alfabética e os seus valores de porcentagem de cobertura vegetal são mostrados para as 3 áreas amostrais.

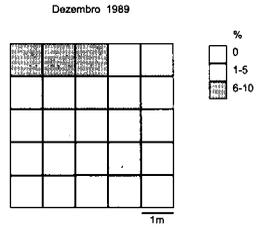
Stylosanthes viscosa



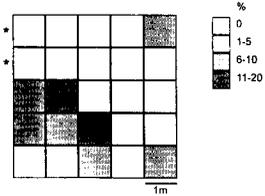
Paepalanthus polyanthus



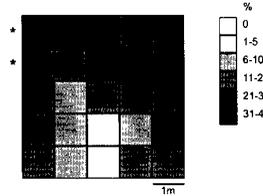
Panicum sabulorum



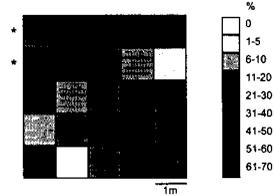
Dezembro 1990



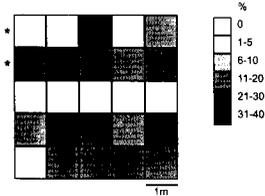
Dezembro 1990



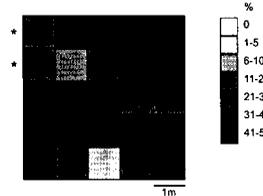
Dezembro 1990



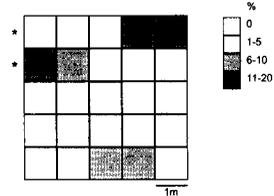
Dezembro 1991



Dezembro 1991



Dezembro 1991



Reticula de 100 linhas p/polegada

Figura 5: Variação temporal da porcentagem de cobertura vegetal de *Stylosanthes viscosa*, *Paepalanthus polyanthus* e *Panicum sabulorum* na área parcialmente alagável, em um trecho de baixada úmida entre dunas, Praia da Joaquina, Florianópolis, SC. * indicam os 10 subquadrados de 1m² que ficaram alagados no verão de 1990 (janeiro a abril) e em novembro de 1991.

ÁREA 1

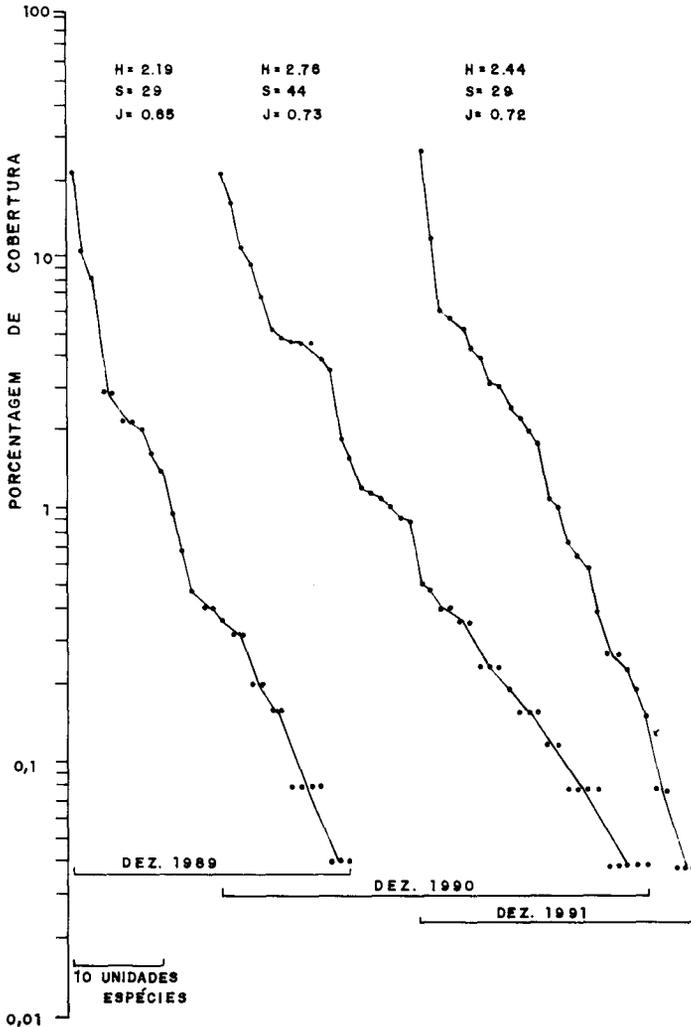


Figura 6: Curvas de dominância-diversidade para a área 1 (parcialmente alagável) nas amostragens de acompanhamento. H e J representam, respectivamente, índice de diversidade e de equidade de Shannon e S representa o número de espécies presentes.

ÁREA 2

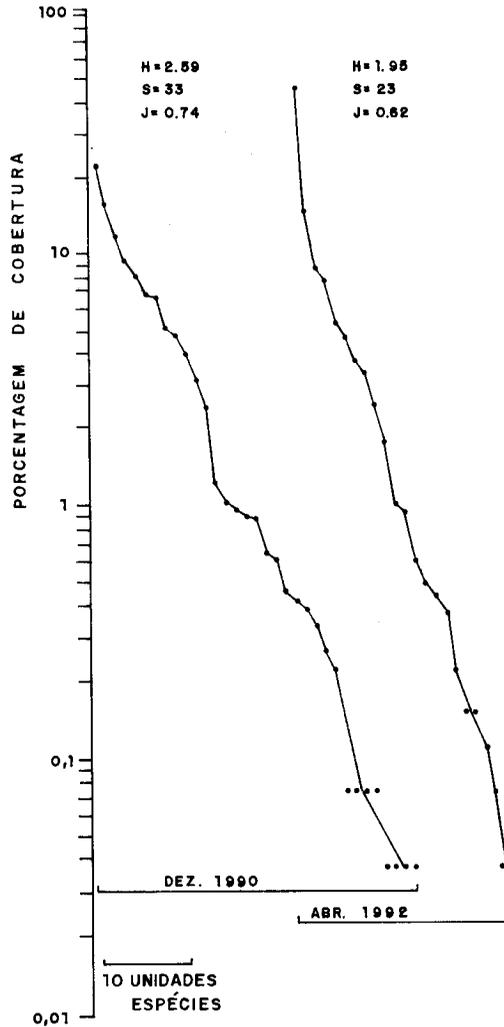


Figura 7: Curvas de dominância-diversidade para a área 2 (totalmente alagável) nas amostragens de acompanhamento. H e J representam, respectivamente, índice de diversidade e de equidade de Shannon e S representa o número de espécies presentes.

ÁREA 3

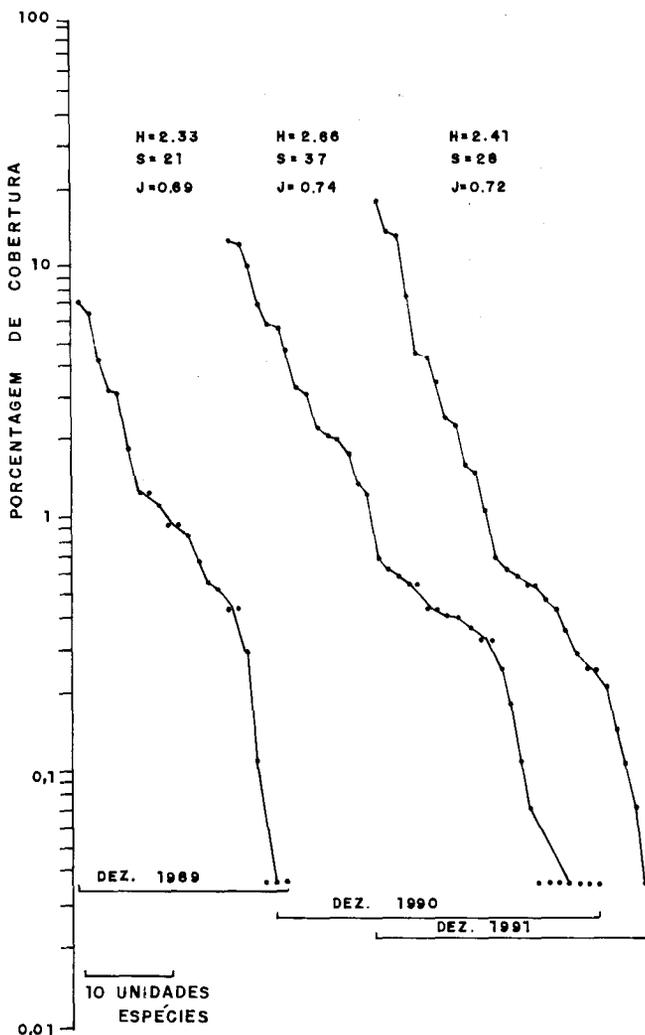


Figura 8: Curvas de dominância-diversidade para a área 3 (não Alagável) nas amostragens de acompanhamento. H e J representam, respectivamente, índice de diversidade e de equidade de Shannon e S representa o número de espécies presentes.