

# Análise da diversidade da vegetação herbácea em reservatório no semiárido brasileiro (açude Itans – RN)

Diógenes Félix da Silva Costa <sup>1\*</sup>  
Viviane Regina Rodrigues de Sena <sup>2</sup>  
Alisson Medeiros de Oliveira <sup>1</sup>  
Renato de Medeiros Rocha <sup>2</sup>

Universidade Federal do Rio Grande do Norte

<sup>1</sup> Departamento de Geografia/Laboratório de Monitoramento Ambiental

<sup>2</sup> Departamento de Geografia/Laboratório de Ecologia do Semiárido

Rua Joaquim Gregório, s/n, Penedo, CEP 59.300-000, Caicó – RN, Brasil

\* Autor para correspondência

diogenesgeo@gmail.com

Submetido em 02/03/2015

Aceito para publicação em 18/12/2015

## Resumo

As herbáceas representam uma parcela significativa da biodiversidade na Caatinga, distribuindo-se também entorno de reservatórios artificiais sob diferentes hábitos vegetais. O presente trabalho aborda a diversidade e a distribuição espacial da vegetação herbácea na zona de inundação do açude Itans, reservatório de água localizado na cidade de Caicó (sob clima semiárido), no estado do Rio Grande do Norte. Com o intuito de complementar a análise espacial destes resultados, os dados estatísticos foram armazenados e analisados em um Sistema de Informações Geográficas (SIG), onde foi possível gerar uma série de mapas temáticos sobre a área estudada. Por meio dos nove pontos amostrais dispostos na faixa do ecótono água/solo do reservatório, foram coletados 142 espécimes, identificando-se 44 espécies, com a marcante presença de espécies daninhas e/ou ruderais. A família mais expressiva foi Poaceae, com 37 indivíduos e sete espécies, seguida por Fabaceae, com 31 indivíduos e dez espécies. Cucurbitaceae, Plantaginaceae e Portulacaceae foram as famílias menos representativas. O local de amostragem menos diversificado foi a montante do reservatório, enquanto que próximo ao barramento foi o que apresentou a máxima diferença entre os organismos.

**Palavras-chave:** Diversidade; Herbáceas; Reservatórios; Semiárido; SIG

## Abstract

**Analysis of herbaceous vegetation diversity in a reservoir in the Brazilian semiarid region (açude Itans – RN).** Herbaceous plants represent a significant portion of the biodiversity in the Caatinga and are also found around artificial reservoirs in different habitats. This work studied the diversity and the spatial distribution of herbaceous vegetation in the flood zone of açude Itans, a reservoir located in Caicó (which has a semiarid climate) in the state of Rio Grande do Norte. Using the spatial analysis results, the statistical data were stored and analyzed in a geographic information system (GIS) and a series of thematic maps of the study area were generated. Nine points were sampled in the water/soil ecotone of the reservoir and 142 specimens were

collected. Forty-four species were identified and there was a strong presence of weeds and/or ruderal species. The most significant family was Poaceae, with 37 individuals and seven species, followed by Fabaceae, with 31 individuals and ten species. Cucurbitaceae, Plantaginaceae and Portulacaceae were the least representative families. The least diverse sampling site was the transition zone upstream of the reservoir, while the area near the dam was the most diverse.

**Key words:** Diversity; Herbaceous; Reservoirs; Semiarid; GIS

## Introdução

As herbáceas representam uma parcela significativa da biodiversidade na Caatinga, essa variedade nas espécies não se restringe a um hábito específico, podendo a vegetação desse estrato variar de acordo com o hábitat no qual está inserido (rochoso, plano ou em margens de corpos hídricos) (ARAÚJO, 2003; ARAÚJO et al., 2005).

Andrade et al. (2009) comentaram sobre a importância das herbáceas na biodiversidade do bioma Caatinga, além destas comporem um dos estratos mais importantes da fisionomia da Caatinga. Para o estrato herbáceo na Caatinga as pesquisas são escassas (e. g. ARAÚJO, 2003; ARAÚJO et al., 2005; COSTA et al., 2009; MEIRA DE ANDRADE, 2009; SILVA et al., 2009), e estudos acerca de herbáceas distribuídas em margens de reservatórios ainda se encontram em estágios iniciais de desenvolvimento de pesquisas (ARAÚJO et al., 2005; SOUZA; RODAL, 2010).

A diversidade florística de reservatórios do Nordeste do Brasil é bem estudada no âmbito de pesquisas envolvendo macrófitas (FRANÇA et al., 2003; MOURA JÚNIOR et al., 2011). Contudo, França et al. (2003), em estudos de distribuição de macrófitas em reservatório, observaram que a forma biológica que apresentou maior abundância nas coletas foi a forma Anfíbia (73%). Deste total, boa parte enquadrava-se como espécies ruderais, ou seja, espécies cultivadas nas margens do reservatório (FRANÇA et al., 2003).

Segundo Souza e Rodal (2010), às margens de cursos d'água a vegetação apresenta-se bastante heterogênea em sua florística e estrutura, em função da variação na disponibilidade hídrica e nutricional nesses ambientes. No que tange à dinâmica dos reservatórios, é importante frisar que estes apresentam três zonas dinâmicas (zonas riverina, de transição e lântica), as quais são normalmente

distintas do ponto de vista físico, químico e biológico (THORNTON, 1990; TUNDISI; MATSUMURA-TUNDISI, 2008). Pode-se ter como exemplo as diferenças de comunidades de macrófitas registradas para essas três regiões na UHE Sobradinho-BA (MOURA JÚNIOR et al., 2011). Isso significa afirmar que em virtude das zonas dinâmicas são originados hábitats diferenciados tanto no ambiente aquático como nas margens, os quais podem influenciar na distribuição e diversidade dos estratos vegetais presentes.

O preenchimento da lacuna existente em pesquisas de herbáceas em margens de reservatórios no semiárido requer a utilização de técnicas de integração de dados, além da combinação de ferramentas de análise espacial. Neste contexto, o SIG (Sistema de Informações Geográficas) é uma importante ferramenta que subsidia estudos e pesquisas que remetem à distribuição e à espacialização das comunidades vegetais (FERREIRA et al., 2008).

Nessa perspectiva, este trabalho teve como objetivo realizar uma análise da diversidade e da distribuição espacial dos vegetais do estrato herbáceo na zona de inundação do açude Itans (Caicó – RN), considerando a ocupação humana dessa área e as suas consequências no número de espécies, especialmente as daninhas e ruderais. Esta pesquisa também procurou analisar a diversidade de herbáceas nas três zonas dinâmicas do reservatório (zonas riverina, de transição e lântica) do açude Itans.

## Material e Métodos

### Área de estudo

Em consequência das secas ocorridas entre os anos de 1930 e 1935, foi construído o açude Itans (6°29'20"S

e 37°04'00"W) pela antiga Inspetoria Federal de Obras Contra as Secas (IFOCS), reservatório público destinado ao abastecimento de água de Caicó, cidade localizada no estado Rio Grande do Norte (Figura 1). O açude situa-se a 4 km sudeste do perímetro urbano e ocupa uma área de 1.340 ha – feito este alcançado mediante o barramento do Rio Barra Nova, sendo a sua capacidade de retenção de 81.750.000 m<sup>3</sup> de água (IDEC, 1991).

A cobertura vegetal da área é classificada como Savana-Estépica Gramíneo-Lenhosa (IBGE, 2012), com estrato herbáceo bem desenvolvido e predominância de espécies caducifólias e abundância de plantas anuais. O clima, de acordo com a classificação de Koppen, é do tipo semiárido no trimestre março/abril/maio, de aproximadamente 500 a 800 mm anuais. A temperatura média é 30 °C, com umidade relativa do ar variável de 50% a 90% e 2800/3200 horas anuais médias de insolação (VARELA-FREIRE, 2002).

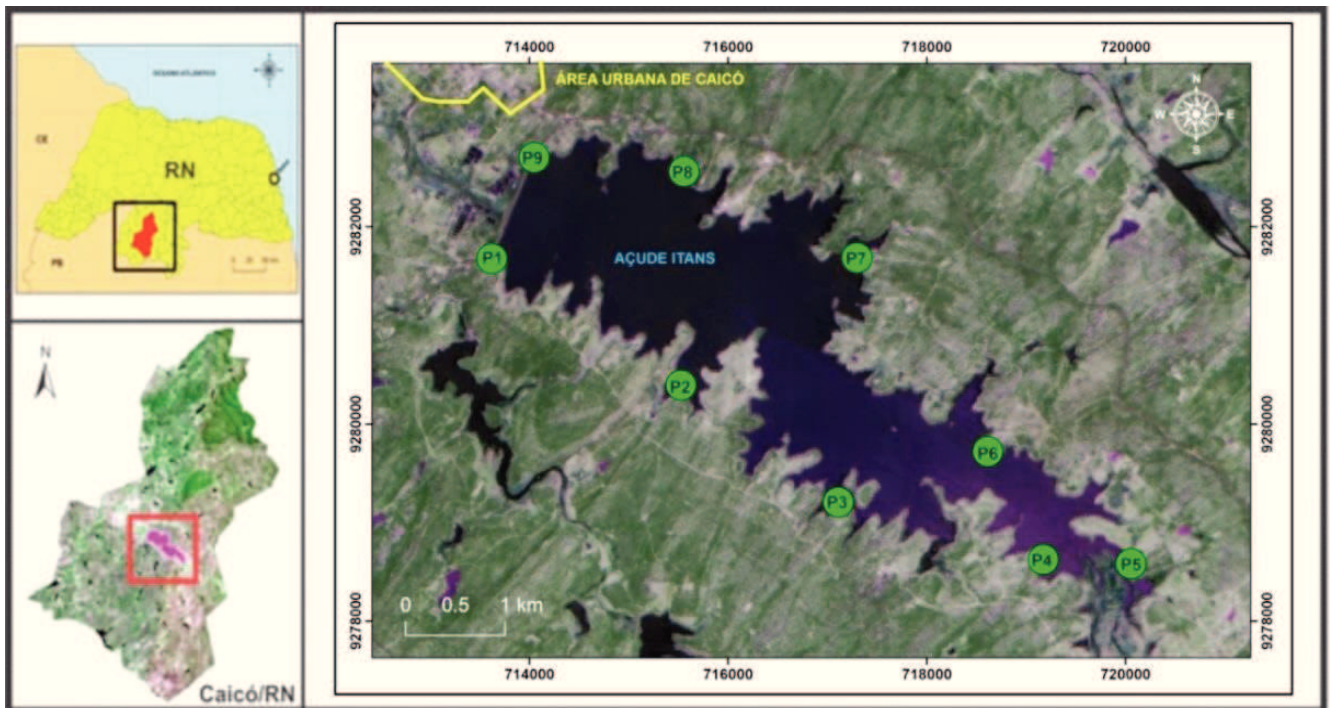
## Procedimentos metodológicos

### Coletas

Para a identificação botânica das espécies, foram realizadas coletas em nove pontos no seu entorno no dia 20 de outubro de 2012, delimitando-se uma área medindo 20 m x 20 m em cada ponto, os quais foram georreferenciados nas coordenadas UTM com o auxílio de um aparelho GPS (*Global Positioning System*), marca Garmin Etrex Legend (código C.A., 12 canais). Foram plotados aleatoriamente na zona de inundação sazonal do reservatório nove (09) pontos de coletas, nos quais foram recolhidas amostras de vegetais do componente herbáceo, considerando-se como método para inclusão todos os espécimes que medissem até 2 m de altura.

As coletas em campo e posterior tratamento dos dados seguiram procedimentos usuais em trabalhos e pesquisas de botânica, todo o tratamento do material coletado ocorreu no Laboratório de Ecologia do Semiárido (UFRN/CERES – Campus de Caicó).

FIGURA 1: Localização das áreas amostrais nas margens do açude Itans (Caicó – RN).



Posteriormente, o material coletado foi identificado no sistema APG II com auxílio de bibliografia especializada (e.g. LORENZI, 1991; SOUZA; LORENZI, 2005). De maneira complementar, também foram realizadas consultas ao sistema Trópicos®. Após o arranjo, os exemplares foram postos sob refrigeração e incorporados, com os devidos dados, à coleção do Herbário UFRN.

Os parâmetros florísticos avaliados foram: número de famílias, número de espécies, número de indivíduos e diversidade estimada (Índice de Shannon –  $H'$ ), o qual leva em consideração a riqueza das espécies e sua abundância relativa (KREBS, 1989).

### Análises estatísticas

Seguiram-se os descritos em Hardle e Simar (2007) primeiramente por meio da estatística descritiva (média, desvio padrão, variância e coeficiente de variação). Posteriormente, foi realizada uma Análise Fatorial com base na matriz das variáveis analisadas, a fim de se identificar a associação espacial dos pontos. Por fim, com vistas em identificar o nível de similaridade entre os pontos amostrais, foi realizada uma Análise de Agrupamento (*Cluster Analysis*), com o método de amalgamação de Ward e medida de distância Euclidiana quadrática. Todas as análises foram realizadas com o auxílio do programa Bioestat© v. 5.0 (AYRES et al., 1988).

No intuito de complementar a análise espacial destes resultados, os dados foram armazenados em um Sistema de Informações Geográficas (SIG), onde foi possível gerar uma série de mapas temáticos. Procedeu-se primeiramente com a montagem do SIG a partir da rede hidrográfica do reservatório e distribuição espacial dos dados, a partir das seguintes etapas metodológicas: 1) levantamento bibliográfico e cartográfico prévio da área estudada e 2) classificação e quantificação dos diferentes pontos e diversidade de espécies encontradas em escala de 1:30.000.

A produção do material cartográfico teve como base uma imagem georreferenciada do satélite Resourcet-Sat, do dia 21/07/2012 (órbita 336, ponto 080, composição 3(R)4(G)2(B), com resolução espacial de 23,5 m, disponibilizada gratuitamente pelo Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais – INPE.

Os dados foram agrupados e divididos em diferentes classes, em que todos os procedimentos cartográficos foram realizados com o auxílio da versão acadêmica do software ArcGIS 10.1 (ESRI ©), elaborando-se a segmentação das classes temáticas por meio da ferramenta “*Symbolology – graduated symbols*”.

Para atingir a precisão desejada, toda a base cartográfica (dados raster e vetoriais) foi georreferenciada na grade de coordenadas UTM (Universal Transversa de Mercator), iniciando-se pelas cartas topográficas (em formato digital) da SUDENE (folha SB-24-Z-B-I Caicó), em escala de 1:100.000, a partir do Datum Córrego Alegre. Logo em seguida, após se concluir este processo, o Datum das cartas foi modificado para SIRGAS 2000 – Zona 24S.

## Resultados

De nove pontos de amostragem no entorno do açude Itans foram amostrados 142 indivíduos, os quais se distribuíram em 17 famílias e 44 espécies, variando a identificação entre os níveis de gênero e espécie. Apenas cinco espécimes não foram identificados. A família mais representativa foi Poaceae, com 37 indivíduos espalhados por sete espécies; seguida por Fabaceae: Faboideae, com 32 indivíduos em 10 espécies; e depois Asteraceae, com 17 indivíduos e cinco espécies (Tabela 1). Nenhuma espécie foi comum aos nove pontos de coleta.

Foi observada uma ampla variação dos valores da biodiversidade encontrada nas margens do reservatório (Figura 2). Esse fato é corroborado pelos valores da variância (67,4), do desvio padrão (8,2) e do coeficiente de variação (52%). Ordenados de forma decrescente em relação aos números de indivíduos e biodiversidade: P9 (28;  $H'$  = 3,156), P6 (26;  $H'$  = 3,083), P8 (21;  $H'$  = 2,873), P7 (20;  $H'$  = 2,825), P1 (13;  $H'$  = 2,405), P5 (11;  $H'$  = 2,243), P2 (10;  $H'$  = 2,151), P3 (8;  $H'$  = 1,937) P4 (5;  $H'$  = 1,49) (Figura 3).

TABELA 1: Lista de espécies identificadas nos pontos amostrais analisados.

Família/ Espécie	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	P9
<b>Amaranthaceae</b>									
<i>Amaranthus lividus</i> L.									X
<i>Amaranthus</i> sp. (L.)			X						
<b>Aizoaceae</b>									
<i>Sesuvium portulacastrum</i> (L.) L.				X	X		X	X	
<b>Asclepiadaceae</b>									
<i>Calotropis procera</i> (Aiton) WT Aiton						X			X
<b>Asteraceae</b>									
<i>Eclipta alba</i> (L.)		X	X			X	X		
<i>Centratherum brachylepis</i> Sch. Bip. ex Baker						X			
<i>Erechtites hieraciifolius</i> (L.) Raf. ex DC.									X
<i>Pluchea sagittalis</i> (Lam.) Cabrera									X
<i>Pluchea</i> sp. (Lam.) Cabr.						X			
<b>Boraginaceae</b>									
<i>Heliotropium</i> sp. (L.)	X			X	X	X			X
<b>Cleomaceae</b>									
<i>Tarenaya hassleriana</i> (Chodat) Iltis	X					X	X		
<i>Tarenaya</i> sp. (Jacq)		X	X			X	X		
<b>Convolvulaceae</b>									
<i>Ipomoea coccinea</i> L.						X		X	
<i>Merremia</i> sp. (L.)	X					X	X		X
<b>Cucurbitaceae</b>									
<i>Cucurbita ficifolia</i> Bouché									X
<b>Cyperaceae</b>									
<i>Bulbostylis</i> sp. Clarke					X	X			
<i>Cyperus difformis</i> L.	X								
<i>Cyperus ferax</i> Rich.							X	X	X
<b>Fabaceae/ Caesalpinioideae</b>									
<i>Senna obtusifolia</i> (L.) H.S. Irwin & Barneby								X	X
<b>Fabaceae/ Faboideae</b>									
<i>Centrosema angustifolium</i> (Kunth) Benth.								X	
<i>Crotalaria</i> sp. (L.)									X
<i>Indigofera hirsuta</i> L.	X								X
<i>Indigofera</i> sp. Barker 1709.	X	X	X		X	X	X	X	
<i>Macroptilium</i> sp. (L.)							X	X	X
<i>Sesbania</i> sp. Bidgood 2711						X	X		X
<i>Vigna unguiculata</i> (L.) Walp.									X
<b>Fabaceae/ Mimosoideae</b>									
<i>Neptunia</i> sp. Benth	X			X	X		X	X	
<i>Prosopis juliflora</i> (Sw) DC						X		X	
<b>Malvaceae</b>									
<i>Waltheria indica</i> L.				X			X		X
<i>Waltheria</i> sp. Herb Linn						X			X
<b>Molluginaceae</b>									
<i>Glinus radiatus</i> (Ruiz & Pav.) Rohrb.			X		X				
<i>Glinus lotoides</i> Loefl.								X	
<b>Plantaginaceae</b>									
<i>Stemodia maritima</i> L.								X	
<b>Poaceae</b>									

<i>Urochloa</i> sp. (Trin.) Griseb.	X	X			X	X	X		X
<i>Chloris barbata</i> (L.) Sw.						X		X	
<i>Digitaria sanguinalis</i> (L.) Scop.								X	
<i>Echinochloa colonum</i> (L.) Link								X	
<i>Leptochloa filiformis</i> (Pers.) P. Beauv.		X	X			X	X	X	X
<i>Paspalum abbreviatum</i> Trin. ex E. Fourn.				X					
<i>Pennisetum</i> sp. Shum	X	X	X	X	X	X	X		X
<b>Portulacaceae</b>									
<i>Portulaca oleracea</i> L.							X		
<b>Rubiaceae</b>									
<i>Richardia scabra</i> L.							X		
<i>Richardia</i> sp. L.									X
<b>Passifloraceae</b>									
<i>Turnera arenaria</i> Spruce ex Urb.	X								X

FIGURA 2: Variabilidade do número total de espécies entre os pontos.

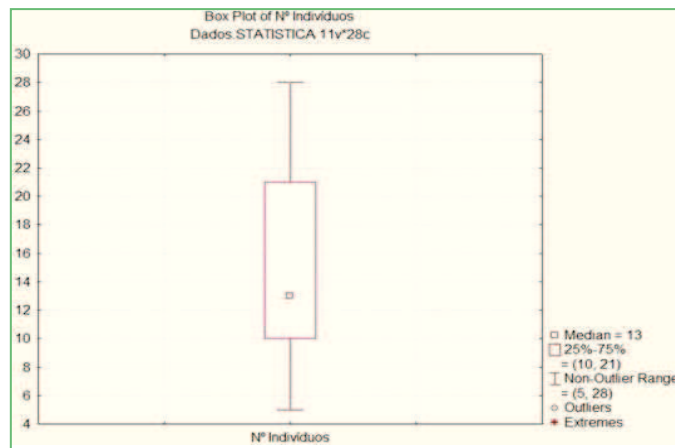
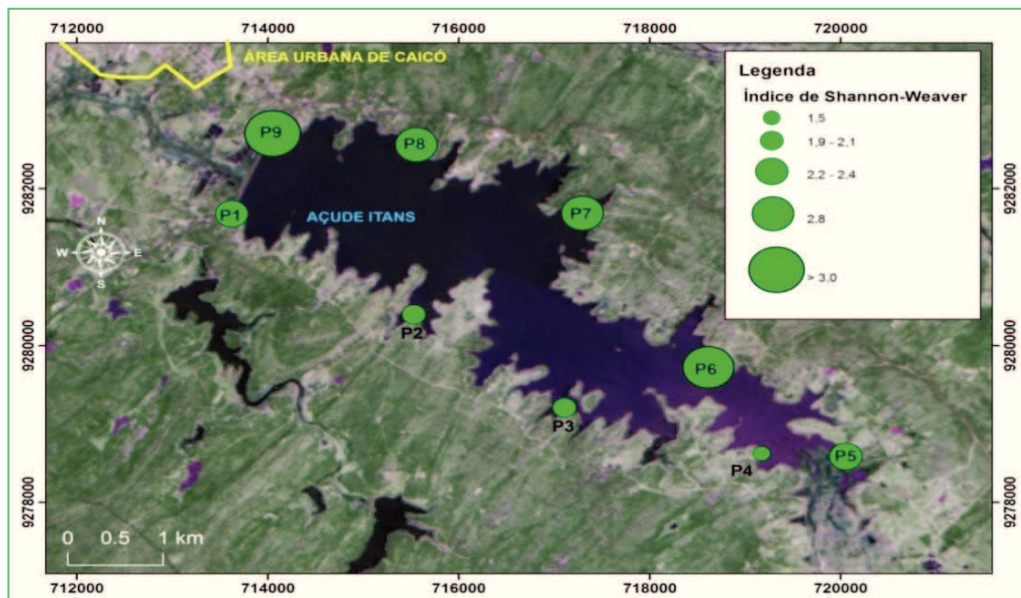


FIGURA 3: Distribuição da diversidade de espécies encontrada entre os diferentes pontos amostrais.



Os resultados aqui serão dispostos de forma a distribuir os pontos de coleta nas zonas de inundação localizadas nas zonas dinâmicas do reservatório. De acordo com Tundisi e Matsumura-Tundisi (2008) os reservatórios podem ser divididos em: Zona riverina (P5, P4 e P6); Zona de transição (P3, P7 e P2) e Zona lântica (P8, P9 e P1).

### Zona riverina

Primeiro ponto da zona riverina, P5 se tratava de um cultivo de gramíneas abandonado, de solo bastante ressecado e plantas em sua maioria também nesse estado, totalizou em número de coletados 11 indivíduos. Mesmo na presença das adversidades mencionadas, a taxa de diversidade ainda foi mediana em relação à encontrada nos outros pontos ( $H' = 2,243$ ).

Duas famílias foram as mais expressivas, Poaceae e Fabaceae, com três espécies cada uma: *Urochloa* sp., *Pennisetum* sp. e *Leptochloa filiformis*, da primeira; e *Sesbania* sp., *Neptunia* sp. e *Indigofera* sp., da segunda. Junto às anteriores, Aizoaceae foi uma das três famílias que apresentou mais de um exemplar, sendo eles dois espécimes de *Sesuvium portulacastrum*.

Com cinco indivíduos, P4 foi o ponto de amostragem que expôs o menor número de indivíduos (5) e o menos diverso ( $H' = 1,49$ ). Nele não houve predominância de nenhuma família, já que cada uma delas apresentou apenas um representante. Neste, que foi o último ponto da margem esquerda do açude Itans, foram registrados os táxons *Waltheria indica* L. (Malvaceae), *Heliotropium* sp. (Boraginaceae), *Pennisetum* sp. (Poaceae) e *Sesuvium portulacastrum* (Aizoaceae), sendo classificados como de zonas litorâneas por Rizzini (1997).

O P6 foi o segundo ponto em grau de diversidade de espécies, com 26 indivíduos ( $H' = 3,083$ ). Localizava-se dentro de uma propriedade rural, numa área de plantio de forrageiras, com colonização avançada por outras herbáceas. A família mais representativa foi Poaceae, com nove representantes – dois sem identificação – e quatro espécies: *Pennisetum* sp. (3), *Urochloa* sp. (1), *Leptochloa filiformis*. (2) e *Chloris barbata*. Asteraceae, com quatro indivíduos distribuídos por *Pluchea* sp. (1), *Eclipta* sp. (2) e *Centratherum* sp. (1), ocupou a segunda

posição. A Tabela 2 dispõe os valores correspondentes para cada ponto de coleta desta zona dinâmica.

TABELA 2: Diversidade e número de indivíduos dos pontos de coleta.

Zona Riverina		
Pontos	Número de indivíduos	Índice de diversidade ( $H'$ )
P5	11	2,243
P4	5	1,49
P6	26	3,083

### Zona de transição

Com os segundos menores valores de diversidade ( $H' = 1,937$ ) e de indivíduos coletados (8), o ponto 3 (P3) teve Poaceae como família mais expressiva. Aliás, a única a apresentar mais de uma espécie: *Leptochloa filiformis*, *Paspalum* sp. e *Pennisetum* sp., cada uma com um indivíduo. As outras espécies que se fizeram notar foram *Indigofera* sp. (Fabaceae: Faboideae), *Eclipta* sp. (Asteraceae), *Tarenaya hassleriana* (Cleomaceae), além de *Amaranthus* sp. (Amaranthaceae) e *Glinus radiatus*, da família Molluginaceae.

Situado ao meio da margem direita, a diversidade de espécies do ponto sete (P7) ficou um pouco acima da média alcançada na pesquisa ( $H' = 2,825$ ), com número de amostras igual a vinte. A família que se destacou foi Fabaceae, com cinco indivíduos: *Indigofera* sp. (1) *Sesbania* sp. (2) *Macroptilium* sp. (1) e *Prosopis juliflora* (Sw) DC. (1). Poaceae foi subsequente, com quatro: *Pennisetum* sp. (2), *Urochloa* sp. (1) e *Leptochloa filiformis* (1). Dentre todas só *Prosopis juliflora* não é considerada daninha pelos autores citados no decorrer do trabalho.

No ponto dois (P2), dentre os dez indivíduos coletados, a metade foi identificada como pertencente à família Poaceae, sendo esta distribuída em *Urochloa* sp. (1), *Pennisetum* sp. (2), *Leptochloa filiformis*. Em segundo lugar ficou Asteraceae, com cuja amostra não foi possível passar desse nível de identificação, e duas *Eclipta* sp. O fato de P2 ocupar uma área abandonada e ladear um cultivo de forragens deve ter influenciado na terceira posição quanto à biodiversidade ( $H' = 2,151$ ) e

também no total de indivíduos coletados. Estar próximo ou localizar-se exatamente em áreas com culturas desse tipo era uma característica compartilhada com a maioria dos outros pontos, já que grande parte deles se inseria em propriedades agrícolas. A Tabela 3 mostra os dados referentes aos pontos desta zona dinâmica.

TABELA 3: Diversidade e número de indivíduos dos pontos de coleta.

Zona de Transição		
Pontos	Número de indivíduos	Índice de diversidade (H')
P3	8	1,937
P7	20	2,825
P2	10	2,151

### Zona lântica

Com características que pudessem favorecer a ter o maior número de indivíduos (solo mais profundo e terreno suave) e a maior diversidade dentre todos os pontos do estudo, P8 ocupou a 3ª posição, somando 21 indivíduos e obtendo  $H' = 2,873$ . Duas famílias apareceram em maior número neste ponto, com cinco indivíduos cada: Fabaceae, por meio de *Macroptilium* sp., *Centrosema angustifolium*, *Indigofera* sp., *Senna obtusifolia* e *Neptunia* sp.; e Poaceae, em *Leptochloa filiformis* (2), *Chloris barbata* (1), *Echinochloa colonum* (1) e *Digitaria sanguinalis*.

O ponto P9 foi o mais abundante em indivíduos e diversidade de espécies, exibindo 28 espécimes e índice de diversidade  $H' = 3,156$ . Este ponto está localizado próximo ao barramento do reservatório entre a água e a rodovia estadual (RN-118), portanto, à pequena distância da rua limítrofe do bairro Itans. Nele cresciam espontaneamente algumas espécies cultiváveis, como feijão (*Vigna unguiculata*, Fabaceae: Faboideae), melancia (*Cucurbita ficifolia* Bouché, Cucurbitaceae) e os capins forrageiros *Urochloa* sp. e *Pennisetum* sp., ambos pertencentes à família Poaceae, assim como a algaroba (*Prosopis juliflora*, Fabaceae: Mimosoideae).

Fabaceae sobressaiu-se em P9, com oito indivíduos: *Sesbania* sp., *Indigofera hirsuta* L., *Vigna unguiculata*,

*Senna obtusifolia*, *Macroptilium* sp., *Neptunia* sp., *Crotalaria* sp. e *Prosopis juliflora*. Em seguida veio Asteraceae, com *Erechtites hieraciifolius*, *Eclipta* sp., *Pluchea sagittalis*, e mais duas plantas sem identificação.

No ponto um (P1), localizado no início da margem esquerda do reservatório, próximo ao barramento e a um balneário, foram coletados 13 indivíduos, pertencentes à família Praceai com quatro espécies: um *Urochloa* sp. e três *Pennisetum* sp. Houve presença significativa também de Fabaceae, nos gêneros *Indigofera* sp. (três indivíduos, Fabaceae) e *Neptunia* sp. (Fabaceae).

Apesar de ter sido o ponto amostral a apresentar o quinto menor número de indivíduos, P1 foi mediano quando se tratou a biodiversidade ( $H' = 2,405$ ). A área aparentava ter sido ocupada recentemente por uma plantação de capim forrageiro, visto todos os Poaceae encontrados serem pertencentes aos gêneros *Urochloa* sp. e *Pennisetum*, utilizados comumente para esse fim na pecuária. Outra evidência disso era a presença dos caules secos cortados rente ao solo, além do fato de ladear um terreno ainda ocupado por vegetais das mesmas espécies. A seguir, a Tabela 4 mostra os resultados de cada ponto de coleta.

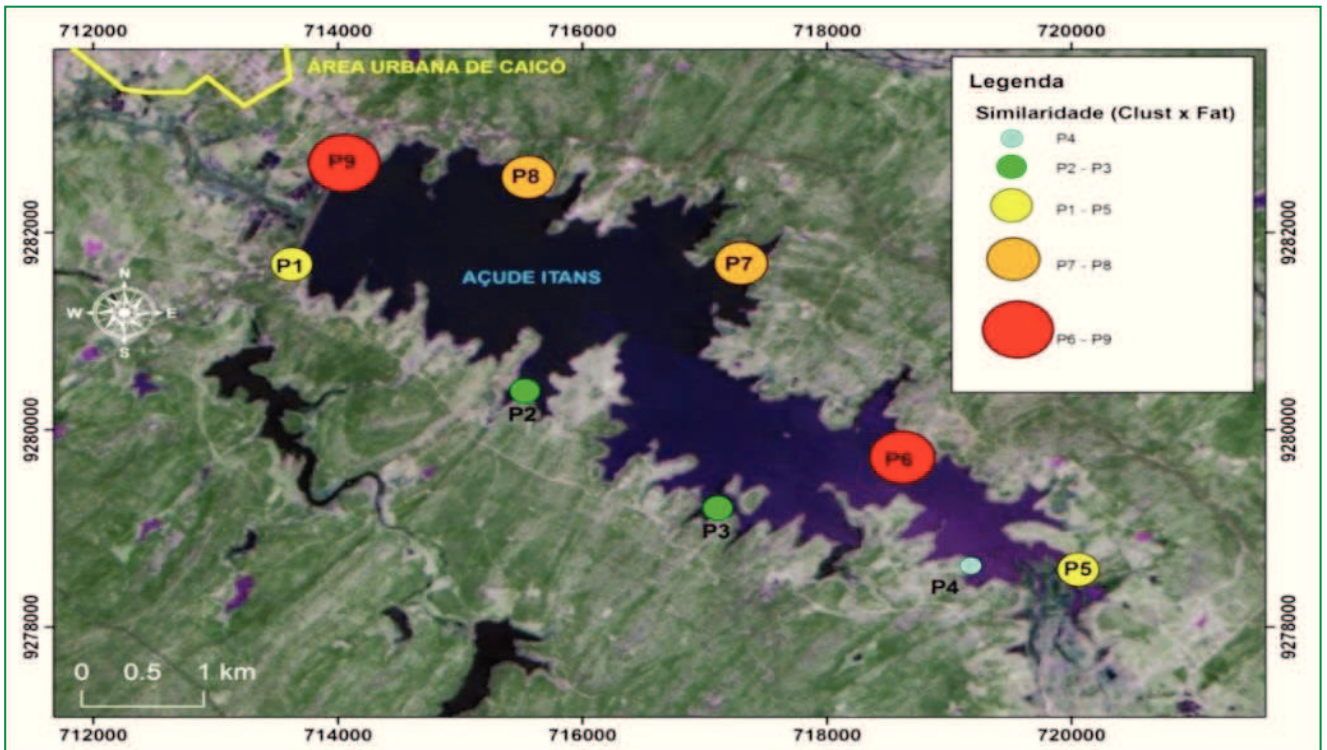
Examinou-se quão similares foram os pontos de amostragem em razão da riqueza de espécies neles encontradas, fazendo uso de métodos de estatística multivariada, observou-se uma similaridade nas duplas P7-P8, P6-P9 e entre o conjunto formado por P4, P3, P2, P5 e P1. Quando analisadas neste mapa da área de estudo, o tamanho do círculo demonstra a biodiversidade, e a similaridade é indicada pela relação feita com o emprego da mesma cor aos pontos que se aproximam (Figura 4).

TABELA 4: Diversidade e número de indivíduos dos pontos de coleta.

Zona Lântica		
Pontos	Número de indivíduos	Índice de diversidade (H')
P8	21	2,873
P9	28	3,156
P1	13	2,405



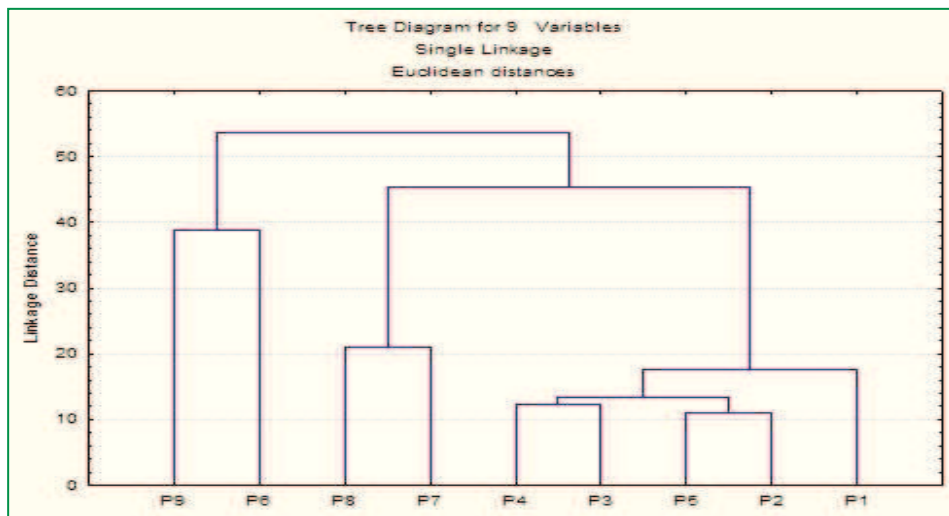
FIGURA 4: Abordagem integrada da diversidade de espécies ( $H'$ ) através do cruzamento de dados da análise fatorial (Fat) e de agrupamento (Clust) entre os pontos amostrais.



Considerando-se os pontos somente de forma isolada, seguiu-se para a análise fatorial, que leva em conta o grupo como um todo. Este gráfico revela que a semelhança mais forte ocorre entre P9 e P6, que, por sua vez, se agrupa diretamente à dupla P8-P7 e a P1,

seguido de uma associação com as duplas P3-P4 e P2-P5 (Figura 5). A ordem na informação dessas combinações diz respeito ao grau de similaridade entre elas, de forma que as que primeiro foram citadas encerram mais forte aparência.

FIGURA 5: Análise de agrupamento aplicada aos dados de diversidade de espécies ( $H'$ ) nos pontos amostrais.



## Discussão

Do ponto de vista florístico e considerando o hábitat (zona de inundação), diversos trabalhos relatam um maior número de espécies herbáceas quando analisadas em relação aos solos em áreas de Caatinga do embasamento cristalino e bacia sedimentar (PINTO, 2008; COSTA et al., 2009; SILVA, et al., 2009). Essa diferenciação da riqueza de espécies por hábitat ficou ainda mais evidente no trabalho de Araújo et al. (2005), os quais realizam uma análise comparativa da diversidade de herbáceas em micro-hábitats rochoso, plano e ciliar.

Mais especificamente sobre a área de estudo, é preocupante a presença de espécies exóticas altamente invasoras como a *Prosopis juliflora* e a *Urochloa* sp. Diversos trabalhos vêm alertando sobre os impactos negativos causados pela invasão biológica da *P. juliflora* sobre a diversidade e a estrutura do componente arbustivo-arbóreo da Caatinga (VILAR, 2006; ANDRADE et al., 2009).

Em termos de bioma Caatinga, os dados desta pesquisa quanto à diversidade podem ser comparados em termos diversidade com outros trabalhos já publicados, porém poucos são os estudos voltados para essa comunidade vegetal na região do Seridó, principalmente em áreas de inundação (e.g. CAMACHO, 2001; VARELA-FREIRE, 2002; ROQUE, 2009). Ressalta-se que este mesmo fato é evidenciado em relação ao Nordeste, destacando-se o trabalho de Souza e Rodal (2010), sobre o levantamento florístico em trecho de vegetação ripária de Caatinga no Rio Pajeú (Floresta/PE), e Araújo et al. (2005), em que estes últimos realizam uma análise comparativa da diversidade de herbáceas em micro-hábitat ciliar também em Pernambuco (Caruaru). Em termos de maior proximidade com a área de estudo, Meira de Andrade (2009) também identificou algumas das espécies descritas neste trabalho. Esse autor avança em uma importante pesquisa sobre a florística e estrutura fitossociológica do estrato herbáceo e subarbustivo em áreas de Caatinga no Cariri paraibano.

Segundo Rizzini (1997), o fato de ocuparem locais com baixo teor hídrico indica que os vegetais ruderais procedem de localidades semiáridas e abertas, onde poderiam prevalecer entre as comunidades. Com a

disposição pelo homem de quantidades de nitrogênio favoráveis à sua germinação é que vieram a colonizar novos hábitats, próximos a ele. Isso é cabível à porção dos vegetais encontrados no açude Itans e à sua distribuição espacial, já que quase todos os pontos encontravam-se em áreas próximas a habitações humanas.

É grande a diversidade das herbáceas na zona de inundação do açude Itans, a maioria das espécies identificadas no trabalho se adequam à classificação de ervas daninhas e ou ruderais. A variação no número de indivíduos coletados em cada ponto de amostragem foi alta, o que indica que as condições de cada ambiente eram bem diferentes e que influenciaram no número e na variabilidade das espécies encontradas. As áreas mais diversas (P9, P6 e P8) apresentaram solo úmido e proximidade a um adensamento populacional humano, e tais pontos localizavam-se nas zonas riverina e lântica, as quais são caracterizadas por terem solos úmidos e maior disponibilidade hídrica. Por esses motivos P9 apresentou maior similaridade com o ponto seis, e, entre os pares de pontos, foi o que expôs o maior grau de aparência.

Corroborando a proximidade dos pontos nove e seis, P5 (zona riverina) foi mais similar ao primeiro ponto da margem esquerda (P1, zona lântica) em relação às espécies nele presentes. É preciso salientar que o solo da área de P5 era ressequido, porém, são de forte incidência as culturas de capim, favorecendo o estabelecimento de comunidades herbáceas.

As áreas menos diversas, por sua vez, situaram-se nos locais mais distante de habitações humanas e com o solo mais ressequido (zona de transição). Os pontos P3 e P2 (juntamente com P4, zona riverina) apresentaram valores de diversidade inferiores aos demais pontos. P3 e P4 estavam inseridos em áreas de plantação de capins forrageiros – talvez por isso tenham sido os pontos com os menores números de indivíduos e de menor diversidade. P7 (zona de transição) compartilhava algumas características espaciais com P6, como a delimitação em área de plantio de forrageiras e a sua infestação por vegetais daninhos. Mesmo assim, o conteúdo amostral foi mais próximo que o de P8. Observa-se certa proximidade do ponto sete aos pontos de maior diversidade. Tal situação decorre do fato deste ponto estar situado já próximo à zona lântica.

A família mais expressiva foi a Poaceae, seguida da Fabaceae. A família Poaceae foi representada muitas vezes por meio de espécimes cultivados para produzir forragem para o rebanho bovino. Na primeira família indicada todas as plantas foram citadas como daninhas e/ou ruderais, já na segunda família, 70% do grupo classificou-se como daninha. Cucurbitaceae, Plantaginaceae e Portulacaceae foram as famílias menos representativas, manifestando-se com um só indivíduo.

Ressalta-se aqui a importância de estudos florísticos envolvendo herbáceas em margens de reservatórios no semiárido, uma vez que são escassos tais tipos pesquisas, e sendo sabido que é no estrato herbáceo onde se encontra a maior diversidade da Caatinga.

## Agradecimentos

Aos Laboratórios: Laboratório de Ecologia do Semiárido – LABESA (UFRN/CERES – Campus de Caicó) e Laboratório de Monitoramento Ambiental – LAMA (UFRN/CERES – Campus de Caicó), pelo apoio logístico e instrumental no âmbito do projeto “*Dinâmica multitemporal da disponibilidade hídrica dos reservatórios do município de Caicó-RN*” (UFRN/PROPESQ PVF9819-2013).

## Referências

- ANDRADE, L. A.; FABRICANTE, J. R.; OLIVEIRA, F. X. Invasão biológica por *Prosopis juliflora* (Sw.) DC.: impactos sobre a diversidade e a estrutura do componente arbustivo-arbóreo da Caatinga no estado do Rio Grande do Norte, Brasil. **Acta Botânica Brasileira**, Feira de Santana, v. 23, n. 4, p. 935-943, 2009.
- ARAÚJO, E. L. Diversidade de herbáceas na vegetação da Caatinga. In: JARDIN, E. A. G.; BASTOS, M. N. C.; SANTOS, J. U. M. (Ed.). **Desafios da Botânica brasileira no novo milênio**: inventário, sistematização e conservação da diversidade vegetal. Belém: Sociedade Brasileira de Botânica, 2003, p. 82-84.
- ARAÚJO, E. L.; SILVA, K. A.; FERRAZ, E. M. N.; SAMPAIO, E. V. S. B.; SILVA, S. I. Diversidade de herbáceas em microhabitats rochoso, plano e ciliar em uma área de Caatinga, Caruaru-PE, Brasil. **Acta Botânica Brasileira**, Feira de Santana, v. 19, n. 2, p. 285-294, 2005.
- AYRES, M.; AYRES, J. M.; AYRES, D. L.; SANTOS, A. S. **BioEstast**. Versão 1.0. Belém: Sociedade Civil Mamirauá, MCT – CNPq, Brasil, 1988. 350 p.
- CAMACHO, R. G. V. **Estudo fitofisiográfico da Caatinga do Seridó-Estação Ecológica do Seridó-RN**. 2001. 130 f. (Tese Doutorado em Botânica) – Universidade de São Paulo, São Paulo, 2001.
- COSTA, K. C.; LIMA, A. L. A.; FERNANDES, C. H. M.; SILVA, M. C. N. A.; SILVA, A. C. B. L.; RODAL, M. J. N. Flora vascular e formas de vida em um hectare de Caatinga no Nordeste brasileiro. **Revista Brasileira de Ciências Agrárias**, Recife, v. 4, n. 1, p. 48-54, 2009.
- FERREIRA, L. G.; FERREIRA, N. C.; FERREIRA, M. E. Sensoriamento remoto da vegetação: evolução e estado-da-arte. **Acta Scientiarum. Biological Sciences**, Maringá, v. 30, n. 4, p. 379-390, 2008.
- FRANÇA, F.; MELO, E.; NETO, A. G.; ARAÚJO, D.; BEZERRA, M.; RAMOS, H. M.; CASTRO, I.; GOMES, D. Flora vascular de açudes de uma região do semi-árido da Bahia, Brasil. **Acta Botanica Brasilica**, Feira de Santana, v. 17, n. 4, p. 549-559, 2003.
- HARDLE, W.; SIMAR, L. **Applied multivariate statistical analysis**. 6 ed. Berlin: Springer, 2007. 800 p.
- IBGE. **Manual Técnico da Vegetação Brasileira**. 2. ed. Rio de Janeiro: IBGE, 2012. 275 p.
- IDEC. **Açudes públicos do Rio Grande do Norte**: características físicas e técnicas. Natal: Fundação Instituto de Desenvolvimento do Rio Grande do Norte, 1991. 203 p.
- KREBS, C. J. **Ecological methodology**. New York: Harper & Row Publishers, 1989. 146 p.
- LORENZI, H. **Plantas daninhas do Brasil**: terrestres, aquáticas, parasitas e tóxicas. Nova Odessa: Plantarum, 1991. 440 p.
- MEIRA DE ANDRADE, M. V. Levantamento florístico e estrutura fitossociológica do estrato herbáceo e subarbustivo em áreas de Caatinga no Cariri paraibano. **Revista Caatinga**, Mossoró, v. 22, n. 1, p. 229-237, 2009.
- MOURA JÚNIOR, E. G.; ABREU, M. C.; SEVERI, W.; LIRA, G. A. S. T. O gradiente rio-barragem do reservatório de Sobradinho afeta a composição florística, riqueza e formas biológicas das macrófitas aquáticas? **Rodriguésia**, Rio de Janeiro, v. 62, n. 4, p. 731-742, 2011.
- PINTO, M. S. C. **Levantamento florístico e composição químico-bromatológica do estrato herbáceo em áreas de Quixelô e Tauá, Ceará**. 2008. 117 f. (Tese Doutorado em Botânica) – Universidade Federal do Ceará, Fortaleza. 2008.
- RIZZINI, C. T. **Tratado de fitogeografia do Brasil**: aspectos ecológicos, sociológicos e florísticos. 2. ed. Rio de Janeiro: Âmbito Cultural, 1997. 747 p.
- ROQUE, A. A. Diversidade florística do Seridó Potiguar. In: FREIRE, E. M. X. (Ed.). **Recursos naturais das caatingas**: uma visão multidisciplinar. Natal: EDUFRN, 2009. p. 11-49.
- SILVA, K. A. da; ARAÚJO, E. de L.; FERRAZ, E. M. N. Estudo florístico do componente herbáceo e relação com solos em áreas de Caatinga do embasamento cristalino e bacia sedimentar, Petrolândia – PE, Brasil. **Acta Botânica Brasilica**, Feira de Santana, v. 23, n. 1, p. 100-110, 2009.
- SOUZA, J. A. N.; RODAL, M. J. N. Levantamento florístico em trecho de vegetação ripária de Caatinga no Rio Pajeú, Floresta – PE, Brasil. **Revista Caatinga**, Mossoró, v. 23, n. 4, p. 54-62, 2010.
- SOUZA, V. C.; LORENZI, H. **Botânica Sistemática**: guia ilustrado para identificação das famílias de angiospermas da flora brasileira, baseado em APG II. Nova Odessa: Plantarum, 2005. 640 p.

THORNTON, K. W. Perspectives on reservoir limnology. In: THORNTON, K. W.; KIMMEL, B. L.; PAYNE, F. E. (Org.). **Reservoir limnology: ecological perspectives**. New York: A Wiley-Interscience, 1990. p. 1-13.

TUNDISI, J. G.; MATSUMURA-TUNDISI, T. **Limnologia**. São Paulo: Oficina de Textos, 2008. 631 p.

VARELA-FREIRE, A. A. **A Caatinga hiperxerófila Seridó: a sua caracterização e estratégias para sua conservação**. São Paulo: Academia de Ciências do estado de São Paulo, 2002. 39 p.

VILAR, F. C. R. **Impactos da invasão da algaroba [*Prosopis juliflora* (Sw.) DC. sobre estrato herbáceo da Caatinga: florística, fitossociologia e citogenética**. 2006. 94 f. (Tese de Doutorado em Botânica) – Universidade Federal da Paraíba Centro de Ciências Agrárias, Areia. 2006.