



## COMPOSIÇÃO FLORÍSTICA, REGENERAÇÃO NATURAL E BANCO DE SEMENTES DA MATA CILIAR DE DOIS RIOS URBANOS NO SEMIÁRIDO PARAIBANO

Antonio Wesly Batista<sup>1</sup>, Ivonete Alves Bakke<sup>2</sup>

**RESUMO:** À proporção que ocorre a ocupação das margens dos rios, aumentam os impactos negativos sobre a mata ciliar, causando sérios riscos à biodiversidade local. Os primeiros impactos ocorrem com a retirada da vegetação nativa. Como resultado deste processo tem-se a invasão de espécies exóticas que se desenvolvem abundantemente não permitindo que as nativas se regenerem, devido à agressividade característica destas espécies. A cidade de Patos-PB é cortada pelos rios da Cruz e Espinharas e que a mata ciliar destes rios é ocupada por plantios de forrageiras para alimentar animais e nos trechos de vegetação arbórea, há predominância de espécies exóticas o estudo da dinâmica dessa vegetação merece ser estudada. Assim, o trabalho teve como objetivo caracterizar a composição florística das comunidades vegetacionais arbórea e juvenil, bem como o banco de sementes da mata ciliar presente nas margens urbanas destes rios que contornam a cidade de Patos – PB. O trabalho foi realizado em duas fases, sendo a primeira no campo, coletando dados florísticos e fitossociológicos das espécies arbóreas presentes na mata ciliar e dos indivíduos regenerantes e a outra fase realizou-se no viveiro acompanhando o banco de sementes. A espécie que se destacou no levantamento florístico arbóreo e juvenil foi a invasora *Prosopis juliflora* (Sw.) DC. A composição florística das 32 amostras de serapilheira + solo apresentou 1.926 indivíduos distribuídos em 20 famílias botânicas, 34 gêneros e 39 espécies, sendo sua densidade de 402 plantas/m<sup>2</sup>. A espécie que esteve mais presente no banco de sementes foi a *Alternanthera tenella* Colla e as famílias botânicas de maior representatividade foram Amaranthaceae, Poaceae, Fabaceae e Malvaceae. A forma de vida predominante foi a herbácea, seguida pela arbustiva e arbórea. No banco de sementes e na composição florística arbórea e juvenil das margens do rio da Cruz e Espinharas as espécies exóticas se destacam, comprovado pelo número de indivíduos presentes nos três estágios analisados.

**Palavras-chave:** Cursos d'água; Impactos Ambientais; Processo de urbanização.

<sup>1</sup>Graduando em Engenharia Florestal, Unidade Acadêmica de Engenharia Florestal, UFCG, Patos, PB, e-mail: weslleybatista02@gmail.com

<sup>2</sup> Professora titular, Universidade Federal de Campina Grande, Unidade Acadêmica de Engenharia Florestal, UFCG, Patos, PB, e-mail: ivonete.alves@professor.ufcg.edu.br

# FLORISTIC COMPOSITION, NATURAL REGENERATION AND SEED BANK OF THE RIPARIAN FOREST OF TWO URBAN RIVERS IN THE SEMIARID PARAIBANO

Antonio Wesly Batista<sup>1</sup>, Ivonete Alves Bakke<sup>2</sup>

**ABSTRACT:** As the river banks are occupied, the negative impacts on the riparian forest increase, causing serious risks to local biodiversity. The first impacts occur with the removal of native vegetation. As a result of this process, there is the invasion of exotic species that develop abundantly, not allowing the native ones to regenerate, due to the aggressiveness characteristic of these species. The city of Patos-PB is crossed by the Cruz and Espinharas rivers and that the riparian forest of these rivers is occupied by forage plantations to feed animals and in some spots of arboreal vegetation, there is a predominance of exotic species. The objective of this work was to characterize the floristic composition of the arboreal and juvenile vegetation communities, as well as the seed bank of the riparian forest present on the seed banks of these rivers that surround the city of Patos - PB. The work was carried out in two phases, the first being in the field, collecting floristic and phytosociological data from the tree species present in the riparian forest and from the regenerating individuals and the other phase was carried out in the nursery of the seed bank. The species that stood out in the arboreal and juvenile floristic survey was the invasive *Prosopis juliflora* (Sw.) DC. The floristic composition of the 32 litter + soil samples showed 1,926 individuals distributed in 20 botanical families, 34 genera and 39 species, with a density of 402 plants/m<sup>2</sup>. The species that was most present in the seed bank was *Alternanthera tenella* Colla and the most representative botanical families were Amaranthaceae, Poaceae, Fabaceae and Malvaceae. The predominant life form was herbaceous, followed by shrubs and trees. In the seed bank and in the arboreal and juvenile floristic composition of the seed banks of the Cruz and Espinharas rivers, exotic species stand out, evidenced by the number of individuals present in the three stages analyzed.

**Keywords:** Water courses; Environmental impacts; Urbanization process.

## INTRODUÇÃO

Historicamente, o início das populações ocorreu por formações de aldeias que se instalavam principalmente em proximidades de cursos de corpos d'água pelo fato desses conterem recursos essenciais à sobrevivência das comunidades e de serem amplamente utilizados em seus mais variados fins de usos (ZANUSO, 2002). Assim, as comunidades evoluíram e se organizaram ao longo dos anos tornando-se grandes ou pequenas cidades em todo o planeta.

À proporção que a formação das cidades ocorre em torno destes ambientes, os impactos ambientais aumentam em função das demandas pelos elementos essenciais ao desenvolvimento do ser humano. Dentre estes impactos verifica-se a utilização da água para os diversos fins, dos solos para o plantio de alimentos e construção de moradias e estradas.

Para atender estas demandas, o primeiro impacto observado é o desmatamento das margens dos rios, ou seja, a retirada da mata ciliar, realizado de forma não planejada, sendo substituída por agricultura e a criação de animais. Entende-se por mata ciliar toda e qualquer área que seja coberta por estrato vegetal que esteja situado no entorno de trechos de rios, igarapés, lagos e açudes (COSTA, SOUZA, SILVA, 2019).

Dias *et al.*, (2016) enfatizam que as matas ciliares funcionam como corredores de fauna entre fragmentos florestais, uma vez que fornecem abrigo e alimento para as espécies ali existentes. Atualmente são consideradas área de preservação permanente (APP), ou seja, deve ser protegida, com cobertura vegetal nativa ou não, que vise a preservação dos recursos hídricos, paisagem e fluxo gênico. Essas áreas tem dimensões distintas de acordo com a largura dos rios, variando de faixas de 30 metros para rios com menos de 10 metros de largura, até 500 metros para rios com largura superior a 600 metros (BRASL, 2012).

Pezente (2018) ressalta que as alterações provenientes das ações antrópicas e de obras de engenharia alteram drasticamente a dinâmica natural dos rios, de maneira que eles não conseguem mais cumprir com suas funções naturais, como a de navegação e fonte de alimento e água; em algumas situações, são considerados empecilhos para o desenvolvimento urbano.

Os rios da Cruz e Espinharas, pertencem à Sub-bacia integrada à Bacia Hidrográfica Piranhas-Açu, percorrem um trecho urbano na cidade de Patos-PB. Tem regimes descontínuos, predominante no bioma Caatinga, com clima semiárido definido por sua elevada mudança temporal e espacial das chuvas (SILVA, 2011).

O processo de urbanização da cidade de Patos-PB ocorreu sem planejamento e de forma desordenada, provocando vários impactos ambientais, em especial às margens dos rios da Cruz e Espinharas que contornam a cidade. A retirada da vegetação nativa das margens destes rios para proporcionar o crescimento urbano e o desenvolvimento de outras atividades, tais como, plantio de plantas forrageiras para alimentar animais reduziu drasticamente a presença de espécies nativas e favoreceu o surgimento de espécies arbóreas exóticas, como a *Prosopis juliflora* (Sw.) DC. (algaroba); *Parkinsonia aculeata* L. (turco); *Pithecellobium dulce* (Roxb.) Benth. (mata fome).

Com a retirada de espécies nativas da mata ciliar ocasionou o empobrecimento do banco de sementes e de indivíduos regenerantes desta área, inibindo a continuidade destas espécies. Entende-se por banco de sementes o número de sementes viáveis depositados no solo e no subsolo, cuja função é dar continuidade da comunidade florestal ali existente, fazendo parte do processo de regeneração natural através do recrutamento de indivíduos via alto fuste (GARWOOD, 1989).

Apesar da presença de trechos com vegetação arbórea nas margens urbanas destes rios, as informações acerca de sua composição florística e de sua dinâmica são insuficientes ou inexistentes. Assim, despertou o interesse em conhecer o comportamento das comunidades vegetacionais no que se refere não só aos indivíduos adultos, mas principalmente aos regenerantes e ao banco de sementes, uma vez que eles darão continuidade à mata ciliar destes rios.

## **OBJETIVOS**

### **Objetivo Geral**

Caracterizar a composição florística das comunidades vegetacionais arbórea e juvenil, bem como o banco de sementes da mata ciliar presente nas margens urbanas dos rios da Cruz e Espinharas que contornam a cidade de Patos – PB.

### **Objetivos específicos**

- Caracterizar os parâmetros fitossociológicos das comunidades arbóreas encontradas na mata ciliar das margens urbanas dos rios da Cruz e Espinharas que contornam a cidade de Patos, PB.
- Identificar os indivíduos arbóreos regenerantes encontrados em trechos das margens dos rios.
- Verificar a riqueza do banco de sementes das espécies encontradas nas amostras de solo coletadas nas margens dos rios.
- Identificar o (a) hábito/forma de vida das espécies encontradas nas amostras de solo coletadas nas margens dos rios;
- Distribuir os indivíduos das espécies encontradas nas amostras de solo coletadas nas margens dos rios em suas respectivas famílias, gêneros e espécies;

## MATERIAIS E MÉTODOS

### 1 - Caracterização da área de estudo

O estudo foi realizado na mata ciliar dos rios da Cruz e Espinharas localizada na zona urbana da cidade de Patos-PB, numa área entre as coordenadas UTM 690177.04"E e 9221633.82 "S.

Ao longo de todo curso urbano dos rios é possível identificar algumas espécies nativas da caatinga, a exemplo da Aroeira (*Myracrodruon urundeuva* Allemão), Angico (*Anadenanthera colubrina* (Vell.) Brenan.), Juazeiro (*Sarcomphalus joazeiro* (Mart.). É marcante também uma grande quantidade de exóticas, como: Leucena (*Leucaena leucocephala* (Lam.)), Turco (*Parkinsonia aculeata* L.), Algaroba (*Prosopis juliflora* (Sw.) DC.), Mata-fome (*Pithecellobium dulce* (Roxb.) Benth). Além destas arbóreas, as margens dos rios são utilizadas para plantios de *Pennisetum purpureum* Schum (Capim elefante), para alimentação de animais.

Outro aspecto que chama atenção é a construção civil muito próximo ao leito do rio, sem considerar a proteção das matas ciliares (Área de Proteção Permanente - APP), que deveria ser de 100m de largura em ambas as margens, atendendo a legislação do novo Código Florestal (lei nº 12.651 de 2012) para rios 50 a 200 metros de largura (BRASIL, 2012).

### 2 - Pontos de coletas de dados

**2.1 Marcação das parcelas:** As parcelas para as coletas foram alocadas em trechos com vegetação arbórea entre as pontes dos rios (uma sobre o rio da Cruz e três sobre o rio Espinharas) nas margens direita e esquerda. O tamanho das parcelas 20 x 20m (400m<sup>2</sup>), seguiu a recomendação da Rede de Manejo de Florestal da Caatinga (RMFC, 2005), para o levantamento fitossociológico e identificação das espécies arbóreas presentes na área. Todas as parcelas foram georreferenciadas com GPS e a marcação feita utilizando uma trena de 200m, identificadas com piquetes e placas de alumínio. Na marcação das parcelas foi considerada a distância de 50 m a partir do nível da água presente no rio naquele momento. Vale salientar que nos trechos entre as pontes do São Sebastião e Juá Doce e Juá Doce e BR 230, a vegetação arbórea é escassa ou inexistente, devido a ocupação das áreas com pastagens e construções, portanto, não foram alocadas parcelas nestas áreas. Na tabela 1, encontram-se as informações da localização das parcelas.

Tabela 1 – Pontos de referência, parcelas e respectivas coordenadas geográficas.

<b>Pontos de referências</b>	<b>Parcelas</b>	<b>Coordenada Margem Esquerda (UTM S'W')</b>	<b>Coordenada Margem Direita (UTM S'W')</b>
Ponte do Jatobá e Hiper Queiroz	*Parcela 1	690305 e 9221694	690267 e 9221582
Hiper Queiroz e Alça Sudeste	Parcela 2	690445 e 9221943	690479 e 9221827
Alça Sudeste e Rivaldão	Parcela 3	690956 e 9222692	691124 e 9222659
Rivaldão e São Sebastião	Parcela 4	690738 e 9223551	691064 e 9223608

\*Única parcela no Rio da Cruz, as demais são no Rio Espinharas

**2.2 Marcação das subparcelas:** Em cada uma das oito parcelas foi marcada nos quatro cantos, as subparcelas de 5mx5m, para contagem e medição dos indivíduos regenerantes (indivíduos arbóreos jovens) e coletas das amostras de solo+serapilheira para estudos do banco de sementes, de acordo com o esquema abaixo (Figura 1) e a sequência: P1Dsp1... sp4; P1Esp1;...P4Dsp1, P4Esp1 (Parcela (P) 1 - 4 à margem direita (D) e à esquerda (E) subparcela (sp)1 - 4). No total, tem-se oito parcelas (quatro em cada margem) e 32 subparcelas (16 em cada margem).

**2.3 Levantamento fitossociológico da vegetação arbórea:** Nas parcelas foram mensurados todos os indivíduos arbóreos que apresentaram circunferência a altura do peito (CAP)  $\geq 6,0\text{cm}$  a 1,30m do solo e altura  $\geq 1,50\text{m}$  (RMFC, 2005), os quais foram identificados em campo pelo nome vulgar da espécie, levando-se em consideração seus aspectos dendrológicos (folha, flor, fruto, casca, cheiro, caule). Os dados de circunferência foram obtidos utilizando-se uma fita métrica (cm), transformados em DAP (Diâmetro a Altura do Peito) de acordo com a expressão  $DAP = CAP/\pi$ . Os indivíduos que apresentaram bifurcação abaixo de 1,30 m, foram medidos todos os fustes para obtenção do diâmetro equivalente (Deq) através da fórmula  $d_{eq} = \sqrt{\sum DAP^2}$  descrita por Soares, Neto, Souza (2012). A altura dos indivíduos arbóreas foi obtida através de uma régua retrátil de alumínio graduada (cm) com leitura à altura dos olhos.

Foi coletado material vegetativo fértil de todas as espécies que se encontravam em floração para confecção de exsiccatas e posterior depósito no Herbário Florestal do CSTR da UFCG, *Campus* de Patos-PB para confirmação da identificação taxonômica.

As informações referentes ao número de indivíduos estão dispostas em tabelas e serão utilizadas para cálculos de densidade, frequência e dominância, bem como a diversidade florística por meio do índice de Shannon-Weaver ( $H'$ ) e equabilidade de Pielou (E).

**2.4 Levantamento fitossociológico dos indivíduos juvenis:** Nas subparcelas (de cada parcela) foram identificados por comparação com árvores adultas, as características morfológicas (tronco, e folhas) de todos os indivíduos arbóreos juvenis e mensurados o diâmetro ao nível do solo (DNS) e a altura do ramo mais alto. Estas medições foram feitas utilizando um paquímetro digital (mm) e uma régua retrátil de alumínio graduada (cm) com leitura à altura dos olhos.

Os dados de densidade, frequência e dominância dos indivíduos juvenis, e a diversidade florística e a equabilidade também serão calculados pelos índices de Shannon-Weaver ( $H'$ ) e de Pielou (E), respectivamente.

**2.5 Coleta de solo+serapilheira para estudo da composição florística do banco de sementes:** Um total de 64 amostras de solo + serapilheira (duas em cada subparcela) na profundidade de 0-5cm foram coletadas para acompanhamento da germinação das sementes viáveis presentes no banco de sementes.

As coletas das amostras foram realizadas em dezembro de 2021 (antes do início do período chuvoso) utilizando uma moldura de ferro de 30 cm x 50 x 3 cm. O material foi acomodado em sacos plásticos, devidamente identificado de acordo com a parcela e a posição da subparcela (P1Dsp1... sp4; P1Esp1;...P4Dsp1, P4Esp1 (Parcela (P) 1 - 4 à margem direita (D) e à esquerda (E) subparcela (sp)1 - 4) e conduzido a um ambiente protegido, no viveiro florestal para instalação do estudo do banco de sementes.

**2.6 Instalação das amostras do solo+serapilheira para o estudo da composição florística do banco de sementes:** No dia 05 de fevereiro de 2022, o material coletado nas subparcelas foi instalado (32 amostras de solo+serapilheira) sendo distribuído em bandejas plásticas devidamente identificadas e perfuradas para evitar o excesso de água, dispostas em bancadas de alvenaria em ambiente telado (sombrite com fator de redução solar de 50%) no viveiro florestal do CSTR. Após a acomodação das bandejas, foi feita uma irrigação abundante a fim de fornecer umidade uniforme a todas as bandejas.

Os dados referentes à emergência das plântulas foram anotados diariamente e digitados com fichas específicas para posterior análise. As plantas foram identificadas em



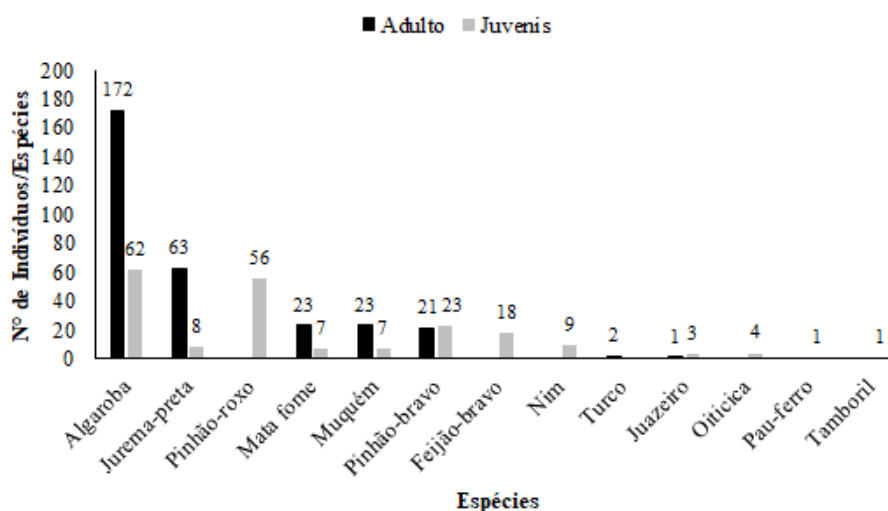
nome vulgar, família botânica, gênero, espécie e hábito de crescimento (erva, herbáceo, subarbustivas, arbustivo, arbóreo e trepadeiras), de acordo com as características de cada forma de vida (VIDAL; VIDAL, 2003).

## RESULTADOS E DISCUSSÕES

**1. Levantamento fitossociológico da vegetação arbórea:** Foram mensurados 305 indivíduos arbóreos em oito parcelas (quatro na margem direita e quatro na esquerda dos rios) de 20 m x 20 m (400 m<sup>2</sup>) totalizando 3200 m<sup>2</sup>. Na margem esquerda foram encontrados 177 indivíduos e 188 na margem direita. Quanto a origem das espécies, verifica-se que 197 indivíduos são exóticos (64%) e 108 (36%) são nativos.

Os 305 indivíduos arbóreos estão distribuídos nas famílias botânicas, Fabaceae, Euphorbiaceae e Rhamnaceae. A família Fabaceae teve (92,58%) representando cinco espécies: Algaroba (*Prosopis juliflora* (Sw.) DC.), Jurema-Preta (*Mimosa tenuiflora* (Willd.) Poir.), Mata-fome (*Pithecellobium dulce* (Roxb.) Benth.), Muquém (*Albizia inundata* Mart.), Turco (*Parkinsonia aculeata* L.). As famílias Euphorbiaceae e Rhamnaceae foram representadas com o Pinhão-Bravo (*Jatropha mollissima* (Pohl) Baill.) e Juazeiro (*Sarcomphalus joazeiro* (Mart.), respectivamente. Na Figura 1, visualiza-se o número de indivíduos por espécie. A média de altura encontrada dos indivíduos arbóreos foi de 4,5 metros e a média de DAP foi de 5,66 cm.

Figura 1 – Número de indivíduos arbóreos e juvenis por espécie distribuídos em 8 parcelas e 32 subparcelas nas margens dos rios urbanos no município de Patos – PB.



Fonte: Dados da pesquisa.

**2. Levantamento fitossociológico dos indivíduos juvenis:** Foram encontrados 199 indivíduos juvenis nas 32 subparcelas de 5 m x 5 m (800 m<sup>2</sup>), com 137 indivíduos na margem direita e 62 na margem esquerda. Quanto a origem das espécies, verifica-se que 78 indivíduos são exóticos (39%) e 121 (61%) são nativos.

Dentre os 199 juvenis analisadas 86 indivíduos pertencem a família Fabaceae de 6 espécies diferentes: Algaroba (*Prosopis juliflora* (Sw.) DC.), Jurema-Preta (*Mimosa tenuiflora* (Willd.) Poir.), Mata-fome (*Pithecellobium dulce* (Roxb.) Benth.), Muquém (*Albizia inundata* Mart.), Pau-ferro (*Libidibia ferrea* (Mart. ex Tul.) L.P. Queiroz), Tamboril (*Enterolobium maximum* Ducke). As demais famílias botânicas encontradas foram Euphorbiaceae representada pelo Pinhão-Roxo (*Jatropha gossypifolia* L.) Pinhão-Bravo (*Jatropha mollissima* (Pohl) Baill.) a Caparaceae pelo Feijão-bravo (*Capparis flexuosa* L.), a Meliaceae pelo Nim (*Azadirachta indica* A. Juss.), Chrysobalanaceae pela Oiticica (*Microdesmia rigida* (Benth.) Sothers & Prance) e a Rhamnaceae pelo Juazeiro (*Sarcomphalus joazeiro* (Mart.). Conforme pode-se visualizar na figura 1, o número de indivíduos de cada espécie. A altura média dos indivíduos juvenis arbóreos foi de 0,86 cm e DAP médio foi de 10,72 mm.

Considerando o índice de Shannon-Weaver ( $H'$ ) para avaliar os dados de densidade, frequência e dominância dos indivíduos adultos e juvenis, verificou-se que as espécies juvenis apresentaram a maior diversidade de espécies ( $H'= 1,798$ ) e a equabilidade de Pielou ( $J'$ ) ( $J'= 0,750$ ). Já para as espécies arbóreas foi de  $H'= 1,275$  e  $J'= 0,655$ . A presença da Algaroba (*Prosopis juliflora* (Sw.) DC.) pode ser destacado como um dos principais fatores para os índices estarem baixo, devido a mesma ser uma espécie exótica e invasora. Gouveia (2015) classificou a espécie como oportunista e que ocorre a alteração do ecossistema com a invasão biológica que modificando o habitat e estrutura do ambiente local principalmente para as espécies nativas.

Estes resultados são inferiores aos encontrados por Gonçalves *et al.* (2011) em áreas invadidas no Estado da Paraíba ( $H=2,83$ ), e aos de Sousa; Andrade; Xavier (2016), que encontraram  $H=1,16$ , em ambiente invadido por espécies exóticas, e  $H=2,3$  em ambiente livre de invasão por esta espécie, no Estado do Ceará.

**3. Banco de sementes:** Houve a germinação das sementes contidas nas amostras de solo+serapilheira dispostas nas bandejas na primeira semana do experimento. Este comportamento é observado para ambientes da Caatinga, sendo, logo após as primeiras chuvas, a paisagem seca é modificada com a presença significativa de novas plântulas que

surgiram como resposta às condições promovidas pela umidade, notadamente as espécies que compõem o estrato herbáceo (RAMOS, 2016).

A composição florística do banco de sementes do solo da área estudada resultou em 1926 indivíduos representados por 39 espécies, pertencendo a 34 gêneros e distribuídos em 20 famílias botânicas. Não foi possível identificar 13 indivíduos pertencentes a 4 espécies, sendo, portanto, denominadas de morfoespécies.

Tabela 2 – Famílias, espécies, nome comum, hábito de crescimento e número de indivíduos presentes nas amostras do banco de sementes nas margens (D= Direita e E= Esquerda).

Família/Espécie	Nome comum	Hábito	Margem		Total
			D	E	
<b>Aizoaceae</b>					
<i>Trianthema portulacastrum</i> Linn. (Bishkhapra)	Bredo	Herbáceo	X	X	41
<b>Amaranthaceae</b>					
<i>Alternanthera tenella</i> Colla	-	Subarbusto	X	X	524
<i>Alternanthera brasiliana</i> (L.) Kuntze	Quebra-panela	Subarbusto	X	X	63
<i>Amaranthus spinosus</i> L.	-	Erva	X	X	15
<i>Amaranthus blitum</i> L.	-	Erva		X	5
<b>Apocynaceae</b>					
<i>Calotropis procera</i> (Aiton) W.T.Aiton	Flor-de-Seda	Arbusto	X	X	13
<b>Asteraceae</b>					
<i>Eleutheranthera ruderalis</i> (Sw.) Sch.Bip.	-	Herbáceo	X	X	3
<i>Bidens pilosa</i> L.	Picão	Herbáceo	X	X	13
<i>Eclipta prostrata</i> (L.) L.		Erva		X	6
<b>Boraginaceae</b>					
<i>Euploca procumbens</i> (Mill.) Diane & Hilger	-	Herbáceo	X	X	10
<b>Convolvulaceae</b>					
<i>Jacquemontia gracillima</i> (Choisy) Hallier f.	Jetirana	Herbáceo	X	X	8
<b>Curcubitaceae</b>					
<i>Momordica charantia</i> L.	Melão-de-São- Caetano	Trepadeira		X	16
<b>Cyperaceae</b>					
<i>Cyperus difformis</i> L.	-	Erva		X	4
<i>Cyperus esculentus</i> L.	-	Erva	X	X	15
<b>Euphorbiaceae</b>					
<i>Bernardia sidoides</i> (Klotzsch) Müll.Arg.	-	Herbáceo	X	X	8
<i>Jatropha mollissima</i> (Pohl) Baill.	Pinhão-bravo	Arbusto/Árvore	X		1
<i>Euphorbia ophthalmica</i> Pers.	Burra-leiteira	Herbáceo	X	X	63

Continua...

Tabela 2 – Famílias, espécies, nome comum, hábito de crescimento e número de indivíduos presentes nas amostras do banco de sementes nas margens (D= Direita e E= Esquerda).

Família/Espécie	Nome comum	Hábito	Margem		Total
			D	E	
<b>Fabaceae</b>					
<i>Mimosa pudica</i> L.	Dormideira	Herbáceo		X	1
<i>Mimosa tenuiflora</i> (Willd.) Poir.	Jurema-preta	Árvore	X	X	13
<i>Albizia inundata</i> (Mart.) Barneby & J.W.Grimes	Muquém	Árvore		X	14
<i>Chamaecrista serpens</i> (L.) Greene	-	Herbáceo	X	X	6
<i>Prosopis juliflora</i> (Sw.) DC.	Algaroba	Árvore	X	X	204
<b>Lamiaceae</b>					
<i>Marsypianthes chamaedrys</i> (Vahl) Kuntze	Alfavaca-de-cheiro	Herbáceo	X	X	5
<i>Hyptis suaveolens</i> (L.) Poit.	-	Herbáceo	X	X	10
<b>Malvaceae</b>					
<i>Sida rhombifolia</i> L.	-	Erva	X	X	158
<i>Corchorus argutus</i> Kunth	-	Subarbusto	X	X	4
<i>Melochia tomentosa</i> L.	-	Arbusto	X	X	2
<i>Sidastrum micranthum</i> (St.-Hil.) Fryxell	-	Arbusto/Subarbusto	X	X	73
<b>Nyctaginaceae</b>					
<i>Boerhavia coccinea</i> Mill.	-	Erva	X	X	3
<b>Onagraceae</b>					
<i>Ludwigia octovalvis</i> (Jacq.) P.H.Raven	Cruz-de-malta	Arbusto	X	X	31
<b>Plantaginaceae</b>					
<i>Stemodia maritima</i> L.	Vassourinha	Herbáceo	X	X	3
<b>Poaceae</b>					
<i>Dactyloctenium aegyptium</i> (L.) Willd	Capim-pé-degalinha	Herbáceo		X	1
<i>Panicum trichoides</i> Sw.	-	Herbáceo	X	X	347
<b>Portulacaceae</b>					
<i>Portulaca oleracea</i> L.	Beldroega	Herbáceo	X	X	96
<i>Portulaca halimoides</i> L.	-	Erva	X	X	6
<b>Phyllanthaceae</b>					
<i>Phyllanthus niruri</i> L.	Quebra-pedra	Herbáceo	X	X	15
<b>Rubiaceae</b>					
<i>Diodella teres</i> (Walter) Small	-	Herbáceo	X	X	15
<i>Hexasepalum teres</i> (Walter) J.H.Kirkbr.	-	Erva/Subarbusto	X	X	39
<b>Solanaceae</b>					
<i>Physalis pubescens</i> L.	Canapu	Herbáceo	X	X	59
<b>MORFOÉSPECIE</b>	-		X	X	13
<b>Total de indivíduos</b>					<b>1926</b>

Verificou-se no estudo a emergência de 402 plantas emergidas/m<sup>2</sup> provenientes do material coletado (solo+serapilheira) nas 32 parcelas. Este valor é considerado baixo ao comparar com Gonçalves *et al.*, (2011) também em área invadida, este baixo número justifica-se pelo fato de ser uma área que possui uma ação antrópica avançada que ocorre o pastejo intensificado de animais, plantio de capim para forragem, culturas agrícolas e a deposição de materiais utilizados para construção civil.

Simões (2014) estudando banco de sementes encontrou 1519 indivíduos/m<sup>2</sup> em uma caatinga antropizada, no município de Patos – PB, Ferreira (2013) registrou o equivalente a 1000 plântulas/m<sup>2</sup> em área de caatinga com pastagem e em estágio avançado de regeneração avançada, em Várzea – PB, desta forma é nítida a influência de uma área invadida que mesmo possuindo condições favoráveis por estar presente em solos mais abundantes com disponibilidade de água possui um número significativamente menor por área.

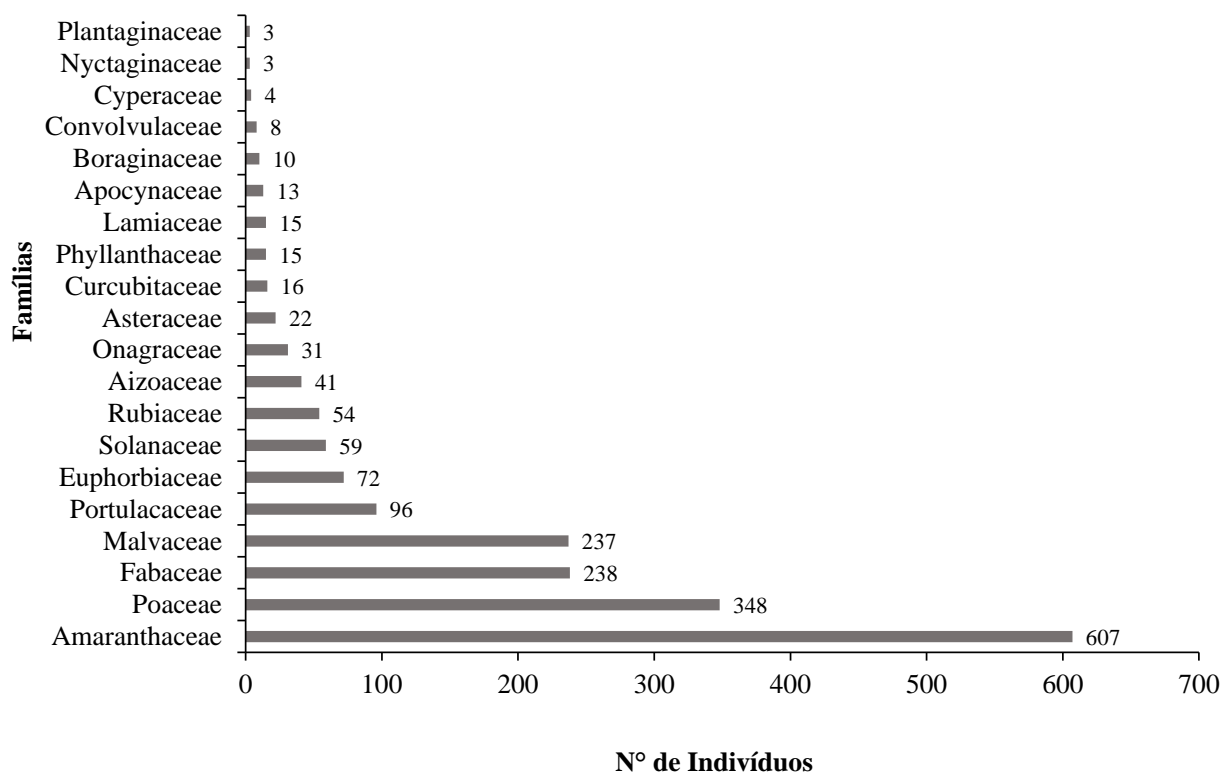
Pegado *et al.*, 2006; Andrade *et al.*, 2010, realizaram trabalhos com espécies invasoras os efeitos da invasão da *P. juliflora* sobre a composição e riqueza florística em vários ambientes de Caatinga. O resultado obtido destes trabalhos mostra alterações na composição florística e na riqueza e evidenciam a importância de estudos com espécies exóticas com potencial invasor e que as soluções para amenizar as consequências desse problema dependem da dinâmica da vegetação nativa e da espécie invasora.

Com relação a quantidade de herbáceas encontradas em banco de sementes da caatinga foi verificada estudos de Ferreira (2013), sendo o mesmo apresentando 80%, sendo este um comportamento semelhante, devido ao ciclo de vida sazonal das espécies e sua capacidade de produzirem um elevado número de sementes, fazendo parte do estoque do banco de sementes do solo de uma área, como uma estratégia de assegurar sua perpetuação no ambiente.

Considerando o índice de Shannon-Weaver (H') para avaliar os dados de densidade, frequência e dominância dos indivíduos para avaliar o banco de sementes, verificou-se que o H'= 2,559 e a equabilidade de Pielou (J') J'= 0,69847.

Na Figura 2, encontram-se as famílias que mais se destacaram em número de indivíduos: Amaranthaceae (607), Poaceae (348), Fabaceae (238), Malvaceae (237), Porulacaceae (96), Euphorbiaceae (72), Solanaceae (59) e Rubiaceae (54).

Figura 2 – Número de indivíduos por famílias botânicas mais representativas no banco de sementes em área de mata ciliar.

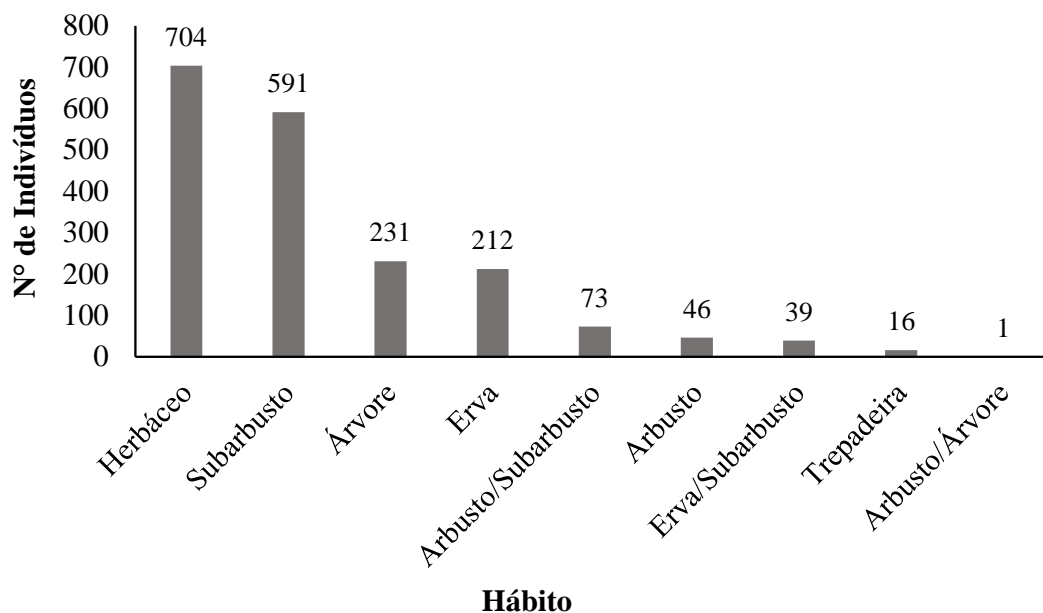


Fonte: Dados da pesquisa.

A família Amaranthaceae, totalizou 607 indivíduos pertencentes às espécies *Alternanthera tenella* Colla (524), *Alternanthera brasiliana* (L.) Kuntze (63), *Amaranthus spinosus* L. (15) e *Amaranthus blitum* L. (5), representando 31,5 % das plântulas emergidas. Em estudo de banco de sementes realizado por Monquero e Silva (2005) constatou-se que a família Amaranthaceae apresentou o maior número de sementes viáveis para germinação.

A Poaceae apresentou uma quantidade expressiva de indivíduos constituindo a segunda família mais representada, identificada com 348 indivíduos, distribuídos em duas espécies, dentre elas *Dactyloctenium aegyptium* (L.) Willd (1) e *Panicum trichoides* Sw. (347), representando por 18,1% dos indivíduos totais. As demais famílias encontradas foram Fabaceae, representando pelas *Mimosa pudica* L. (1), *Mimosa tenuiflora* (Willd.) Poir. (13), *Albizia inundata* (Mart.) Barneby & J.W.Grimes (14), *Chamaecrista serpens* (L.) Greene (6), *Prosopis juliflora* (Sw.) DC. (204) e Malvaceae, representada pelas espécies, *Sida rhombifolia* L. (158), *Corchorus argutus* Kunth (4), *Melochia tomentosa* L. (2), *Sidastrum micranthum* (St.-Hil.) Fryxell (73) que apresentam um percentual de 12,36% e 12,36%, respectivamente.

Figura 3 – Número de espécies por famílias identificadas no banco de sementes em área de mata ciliar.



Fonte: Dados da pesquisa.

A Figura 3 apresenta a distribuição do número de indivíduos por hábito/ forma de vida. Dentre as 1926 plantas presentes nas bandejas, o estrato herbáceo se destacou com 704 indivíduos (36,6%), seguido pelo subarbustivo, com 591 (30,7%) e logo em seguida a arbórea com 231 (12%) sendo expressivamente caracterizado pela presença da espécie exótica e invasora *Algaroba (P. juliflora)*.

Segundo Gonçalves *et al.*, (2011), as sementes de espécies herbáceas espontâneas, têm a função de iniciar a ocupação dos espaços abertos de áreas invadidas, sendo a mesma responsável por dar início ao processo de sucessão, atuando desde os primeiros estágios de colonização em áreas que se encontram perturbadas.

## CONCLUSÃO

A espécie melhor representada no levantamento florístico arbóreo foi a espécie invasora *Prosopis juliflora* (Sw.) DC. e o mesmo obteve-se para o levantamento dos indivíduos juvenis.

A composição florística do banco de sementes das 32 amostras de serapilheira+solo apresentou 1.926 indivíduos distribuídos em 20 famílias, 34 gêneros e 39 espécies. A espécie mais representativa foi a *Alternanthera tenella* Colla, em seguida a *Panicum trichoides* Sw. e *Prosopis juliflora* (Sw.) DC. As famílias botânicas com o maior número de indivíduos foram Amaranthaceae, Poaceae, Fabaceae e Malvaceae. A forma de vida melhor representada foi a herbácea, em seguida arbustiva e arbórea devido a predominância da espécie *Prosopis juliflora* (Sw.) DC.

O banco de sementes e a composição florística arbórea e juvenil das margens do rio da Cruz e Espinharas encontram-se ocupados por espécies exóticas e isto é comprovado pelo número de indivíduos presentes nos três estágios analisados que foram o banco de sementes, juvenil e arbóreo.



## **AGRADECIMENTOS**

O presente trabalho foi realizado com apoio do CNPq, Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico – Brasil. Agradecemos ao CNPq pela bolsa PIBIC/CNPq-UFCG disponibilizada.

## REFERÊNCIAS

- ANDRADE, L. A.; FABRICANTE, J. R.; OLIVEIRA, F. X. Impactos da invasão de *Prosopis juliflora* (sw.) DC. (Fabaceae) sobre o estrato arbustivo-arbóreo em áreas de Caatinga no Estado da Paraíba, Brasil. *Acta Scientiarum. Biological Sciences (Online)*, Maringá, v.32, p.249-255, 2010. Disponível em: <https://www.redalyc.org/pdf/1871/187114391006.pdf>. Acesso em: 20 de setembro de 2022.
- BRASIL. **LEI Nº 12.651, DE 25 DE MAIO DE 2012**. Dispõe sobre a proteção da vegetação nativa. Brasília, DF: Presidência da República, 2012. Disponível em: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2011-2014/2012/lei/L12651compilado.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2011-2014/2012/lei/L12651compilado.htm). Acesso em: 11 de maio de 2021.
- COSTA, B. S. S.; SOUZA, P. A.; SILVA, R. R. Diagnóstico ambiental e análise temporal do Córrego Bananal, município Gurupi, Tocantins. **Ambiência**. Guarapuava (PR) v.15 n.1 p. 173 - 193 Jan/Abr 2019. Disponível em: <https://revistas.unicentro.br/>. Acesso em: 11 de maio de 2021.
- DIAS, P.A.S.; FRANCISCONI, A.F.; AMÉRICO, C.; SILVA, T.C.F. Diagnóstico da área de preservação permanente de um trecho de afluente do rio Sorocaba. **Enciclopédia Biosfera**, Centro Científico Conhecer - Goiânia, v.13 n.24; p. 2016. Disponível em: <http://www.conhecer.org.br/>. Acesso em 10 de maio de 2021.
- FERREIRA, C. D. Florística e fitossociologia do banco de sementes em área de Caatinga no Núcleo de Desertificação do Seridó, na Paraíba. 2013. Dissertação de Mestrado em Ciências Florestais. CSTR/UFCG, Patos - PB. 2013. 97p. Disponível em: <http://dspace.sti.ufcg.edu.br:8080/jspui/handle/riufcg/13970>. Acesso em: 20 de setembro de 2022.
- GARWOOD, N. C. Tropical soil banks: a review. In: LECK, M.A.; PARKER, V.T.; SIMPSON, R.L. (Eds.). *Ecology of soil banks*. **Academic Press**, p. 149-209, 1989. Disponível em: <https://www.scielo.br/>. Acesso em: 6 de junho de 2021.
- GOUVEIA, L. F. P. Distribuição preditiva da Algaroba e seus efeitos na entrega da Caatinga. 2015. **Dissertação – Mestrado em Biologia Vegetal**. Universidade Federal de Pernambuco, Recife – PE, 2015. 76p.
- GONÇALVES, G. S.; ANDRADE, L. A.; XAVIER, K. R. F.; OLIVEIRA, L. S. B.; MOURA, M. A. Estudo do banco de sementes do solo em uma área de caatinga invadida por *Parkinsonia aculeata* L. *Revista Brasileira de Biociências (Online)*, Rio Grande do Sul, v. 9, p. 428-436, 2011. Disponível em: <https://www.seer.ufrgs.br/rbrasbioci/article/view/115458>. Acesso em: 20 de setembro de 2022.
- MONQUEIRO, P. A.; SILVA, A. C. Banco de sementes de plantas daninhas e herbicidas como fator de seleção. *Pesquisa & Tecnologia*, São Paulo - SP, v. 2, n.2, Jul-Dez 2005. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/brag/a/5N6HThrm4GgVMLkS8DVQ9Ry/abstract/?lang=pt>. Acesso em: 20 de setembro de 2022.

PEGADO, C. M. A.; ANDRADE, L. A; FÉLIX, L. P; PEREIRA, I. M. Efeitos da invasão biológica de algaroba: *Prosopis juliflora* (Sw.) DC. sobre a composição e a estrutura do estrato arbustivo- arbóreo da caatinga no Município de Monteiro, PB, Brasil. Acta Botânica Brasília, v. 20, n. 4, p. 887-898, 2006. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/abb/a/xr5hgCSVtfjYbmbX5sMXHRS/abstract/?lang=pt>. Acesso em: 20 de setembro de 2022.

PEZENTE, M. F. M. **Relação entre urbanização e rios: um estudo da cidade de Francisco Beltrão (PR)**. 2015p. Dissertação em arquitetura e urbanismo/ UFSC. Florianópolis/PR, 2018. Disponível em: <https://repositorio.ufsc.br/>. Acesso em: 11 de maio de 2021.

RAMOS, T. M. Reprodução assexuada de *Ipomoea carnea* Jacq. e sua influência no banco de sementes em área de caatinga no Sertão Paraibano. Dissertação - Mestrado em Ciências Florestais (UFCG - PB). Patos-PB: Universidade Federal de Campina Grande, 2016. 66p. Disponível em: <http://dspace.sti.ufcg.edu.br:8080/jspui/handle/riufcg/15004>. Acesso em: 20 de setembro 2022.

RMFC - Rede de Manejo Florestal da Caatinga: **Protocolo de medições de parcelas permanentes** / Comitê Técnico Científico. - Recife: Associação Plantas do Nordeste, 2005. 21 p.: Il. Disponível em: <https://www.academia.edu/>. Acesso em: 07 de maio de 2021.

SIMÕES, E. M. Análise da composição e diversidade florística do banco de sementes em área de caatinga – PB 2014. Monografia (Graduação em Engenharia Florestal) – Universidade Federal de Campina Grande, Centro de Saúde e Tecnologia Rural, Patos – PB, 2014, 52f.

SILVA, R. M. P. **Alteração da cobertura vegetal na sub-bacia do Rio Espinharas no período 2000-2010**: o geoprocessamento como ferramenta para o gerenciamento ambiental. 2011. Dissertação (Mestrado em Ciências Florestais). Centro de Saúde e Tecnologia Rural, Patos PB. 133p. Disponível em: <http://www.cstrold.sti.ufcg.edu.br/ppgcf/dissertacoes.pdf>. Acesso em: 16 de junho de 2021.

SOARES; C. P. B.; PAULA NETO, F.; SOUZA, A. L. **Dendrometria e Inventário Florestal**. 2 ed. Viçosa, MG: Ed. UFV, 2011. 272p.

SOUSA, F.Q; ANDRADE, L.A; XAVIER, K.R.F. *Cryptostegia madagascariensis* Bojer ex Decne.: impactos sobre a regeneração natural em fragmentos de caatinga. Agrária (Recife. Online), Recife, v. 11, p. 39-45, 2016.

VIDAL, W. N.; VIDAL, M. R. R. Botânica – Organografia: quadros sinóticos ilustrados de fanerógamos. 4. ed. Viçosa: UFV. 2003. 124 p.

ZANUSO, C. C. **Os Rios e as Cidades**. São Paulo: Klaumon. Forma Comunicação. 2002. 119 p. il.