



**UNIVERSIDADE FEDERAL DE CAMPINA GRANDE
CENTRO DE SAÚDE E TECNOLOGIA RURAL
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIAS FLORESTAIS
CAMPUS DE PATOS-PB**



TALYTTE MENEZES RAMOS

**REPRODUÇÃO ASSEXUADA DE *Ipomoea carnea* Jacq. E SUA INFLUÊNCIA NO
BANCO DE SEMENTES EM ÁREAS DE CAATINGA NO SERTÃO PARAIBANO**

**PATOS – PB
JULHO DE 2016**

TALYTTE MENEZES RAMOS

REPRODUÇÃO ASSEXUADA DE *Ipomoea carnea* Jacq. E SUA INFLUÊNCIA NO BANCO DE SEMENTES EM ÁREAS DE CAATINGA NO SERTÃO PARAIBANO

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ciências Florestais da Universidade Federal de Campina Grande, *Campus* de Patos, na Área de Ecologia, Manejo e Utilização dos Recursos Florestais, como parte das exigências para a obtenção do Título de Mestre em Ciências Florestais.

Área de concentração: Ecologia e Manejo dos Recursos Florestais

Orientadora: Profa. Dra. Ivonete Alves Bakke

**PATOS – PB
JULHO, 2016**

FICHA CATALOGRÁFICA ELABORADA PELA BIBLIOTECA DO CSRT DA UFCG

R175r Ramos, Talytta Menezes
Reprodução assexuada de *Ipomoea carnea* Jacq. e sua
influência no banco de sementes em área de caatinga no sertão
paraibano / Talytta Menezes Ramos. – Patos, 2016.
66f.:il.,Color.

Dissertação (Mestrado em Ciências Florestais) – Universidade
Federal de Campina Grande, Centro de Saúde e Tecnologia Rural,
2016.

"Orientação: Profa. Dra. Ivonete Alves Bakke".

Referências.

1. Espécies autóctones. 2. Impactos ambientais. 3. Invasão
biológica. I. Título.

CDU 574

TALYTTA MENEZES RAMOS

REPRODUÇÃO ASSEXUADA DE *Ipomoea carnea* Jacq. E SUA INFLUÊNCIA NO BANCO DE SEMENTES EM ÁREAS DE CAATINGA NO SERTÃO PARAIBANO

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ciências Florestais, da Universidade Federal de Campina Grande, no CSTR, como parte das exigências para a obtenção do Título de MESTRE em CIÊNCIAS FLORESTAIS.

Aprovada em: 29/07/2016

Profa. Dra Ivonete Alves Bakke
Universidade Federal de Campina Grande (UAEF/CSTR/UFCG)
(Orientadora)

Prof. Dr. Leonaldo Alves de Andrade
Universidade Federal da Paraíba (CCA/UFPB)
(1º Examinador)

Prof. Dr. Antônio Lucineudo de Oliveira Freire
Universidade Federal de Campina Grande (UAEF/CSTR/UFCG)
(3º Examinador)

À minha linda família, em especial, aos meus pais, Manoel Messias e Maria do Socorro às minhas irmãs, Thaís e Tábata, e ao meu sobrinho Iuri, pelo carinho e apoio de sempre.

DEDICO

“Tudo tem seu tempo e há tempo para tudo debaixo do céu...”

(Eclesiastes 3)

AGRADECIMENTOS

A Deus, pelo dom da vida, saúde, oportunidades e perseverança para alcançar meus objetivos. A Ti eu sou muito grata, Senhor!!!!!!

Aos meus pais, Manoel Messias e Maria do Socorro, por serem os melhores pais do mundo, pois mesmo na simplicidade com que me criaram, educaram da melhor forma possível, sempre me mostrando que a melhor herança que os pais podem deixar para os filhos são os estudos. E assim fizeram, incentivaram me sempre foram atenciosos, mesmo estando muito distantes. AMO VOCÊS.

Às minhas irmãs, Thaís e Tábata, e a meu sobrinho Iuri, por me proporcionarem alegria nos momentos de tristeza. Amo vocês demais!

Aos meus tios Joãozinho e Francisca, pelo apoio e incentivo que me deram aqui na cidade de Patos, pelos ensinamentos adquiridos com a nossa convivência. Amo vocês! Às minhas tias Daguia, Madalena e Maria das Graças (Tia Mocinha), pela acolhida e ajuda quando precisei.

A todos os meus primos que me admiram e me incentivam aqui na cidade de Patos! Em especial, a minha querida priminha Letícia Ramos!!! Amo todos!

A minha querida Amiga, Professora e Orientadora, Ivonete Alves Bakke, pelos ensinamentos adquiridos durante o curso de graduação e mestrado (Em ti sempre vou me espelhar). Obrigada, Professora, também pela confiança e pela disponibilidade de me orientar. Foi muito prazeroso conviver com você nesse período.

Aos membros da banca examinadora, aos Professores Antônio Lucineudo de Oliveira Freire, Leonaldo Alves de Andrade pela disponibilidade, participação neste trabalho e pelas valiosas contribuições.

Aos meus amigos e colegas que me ajudaram durante essa caminhada: Jordânia, Tamirys, Edjane, Lyanne, Oscar, Jorge Zea, Ewerton, Yuri, Louise, Joseane, Marllus e Carla, Andreza, Romualdo, César, Yasha, Roberto, Gisela, Leonardo, Felipe, Rosa, Amanda Lira, Gabriela Gomes, Messias, Dona Suely, Denize, José Ferreira. Lembrem-se: "A amizade é um amor que nunca morre!" (Mário Quintana).

Aos professores Olaf Andreas Bakke e Éder Ferreira Arriel, pelas grandiosas contribuições neste trabalho. Obrigada.

E, se tive, por ventura, a indelicadeza e infelicidade de não mencionar algum nome, peço perdão. **Os meus mais sinceros agradecimentos.**

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	11
2 REFERENCIAL TEÓRICO	13
2.1 Introdução de espécies exóticas	13
2.2 Espécies exóticas <i>versus</i> invasoras.....	14
2.3 Impactos causados pelas espécies invasoras e métodos de controle	17
2.4 A família Convolvulaceae.....	18
2.5 <i>Ipomoea carnea</i> Jacq.....	19
2.6 Banco de sementes	21
2.7 Métodos de propagação.....	22
REFERÊNCIAS	23
CAPÍTULO 1 – COMPOSIÇÃO FLORÍSTICA, DIVERSIDADE E RIQUEZA DO BANCO DE SEMENTES EM ÁREAS INVADIDAS POR <i>Ipomoea carnea</i> Jacq. NO SERTÃO PARAIBANO	28
1 INTRODUÇÃO	31
2 MATERIAL E MÉTODOS	32
2.1 Localização das áreas selecionadas para coleta de material	32
2.2 Coleta de solo+serapilheira para estudo do banco de sementes	34
2.3 Instalação do experimento	35
3 RESULTADOS E DISCUSSÕES	36
3.1 Emergência das plântulas	36
3.2 Composição florística do banco de sementes	38
3.3 Diversidade florística.....	44
4 CONCLUSÃO	45
REFERÊNCIAS	45
CAPÍTULO 2 – PROPAGAÇÃO VEGETATIVA DE <i>Ipomoea carnea</i> Jacq. PELO MÉTODO DE ESTAQUIA	49
1 INTRODUÇÃO	52
2 MATERIAL E MÉTODOS	53
2.1 Propagação via estaquia.....	53
2.2 Preparo das estacas e instalação do experimento	54
2.3 Variáveis analisadas e coleta de dados	55
2.4 Delineamento experimental.....	55
3 RESULTADOS E DISCUSSÃO	56
4 CONCLUSÃO	60
REFERÊNCIAS	61
APÊNDICES	63

RAMOS, Talytta Menezes. **REPRODUÇÃO ASSEXUADA DE *Ipomoea carnea* Jacq. E SUA INFLUÊNCIA NO BANCO DE SEMENTES EM ÁREAS DE CAATINGA NO SERTÃO PARAIBANO.** Dissertação de Mestrado em Ciências Florestais. CSTR/UFPG, Patos – PB. 2016.

RESUMO: Os ecossistemas têm sido alterados pela introdução de uma grande variedade de espécies trazidas pelo homem para atender às suas necessidades. Muitas destas espécies se adaptam às novas condições ambientais, disseminam-se desordenadamente e causam grandes impactos econômicos e ecológicos. Os prejuízos econômicos são principalmente a redução na produtividade e custos do controle da espécie invasora. As alterações ecológicas são imprevisíveis e na maioria das situações, desconhecidas por ausência de informações sobre a interação entre as espécies introduzidas, bem como das reações das autóctones que passam a dividir os mesmos recursos. Na Caatinga, resultados de estudos têm revelado sérias modificações na composição florística, diversidade e riqueza de espécies em banco de sementes e em diferentes ambientes em áreas invadidas por *P. juliflora*, *P. aculeata*, *C. madagascariensis*, dentre outras. A *Ipomoea carnea* Jacq. é uma planta arbustiva pertencente à família Convolvulaceae, originária da América do Sul, observada em todos os biomas brasileiros. É considerada tóxica pela presença de swainsonia em suas folhas e ramos tenros, o que causa distúrbios neurológicos nos animais. Cresce em solos arenosos, pobres em nutrientes e matéria orgânica, e, principalmente, em áreas sazonalmente inundadas, onde forma populações adensadas com indivíduos em floração e frutificação concomitantemente durante todo o ano. Embora produza grande quantidade de sementes, não é facilmente visível à presença de indivíduos regenerantes através de germinação, sendo a propagação vegetativa por enraizamento dos ramos rasteiros a responsável pelo emaranhado das plantas no solo. Os objetivos deste estudo surgiram da necessidade de conhecer os efeitos desta espécie sobre o banco de sementes, bem como a sua propagação assexuada. O estudo do banco de sementes foi desenvolvido a partir da coleta de amostras de solo+serapilheira de cinco áreas de ocorrência desta espécie no Sertão paraibano. Os resultados revelaram uma composição florística semelhante entre as áreas, com predominância de herbáceas, baixa diversidade florística, pobreza de espécies e emissão de poucas plântulas da espécie. No estudo de propagação, utilizaram-se estacas provenientes de ramos rasteiros e perpendiculares, sendo estes seccionados em basais, medianos e apicais. Os resultados expressaram a alta capacidade de propagação vegetativa da espécie, independente do tipo das estacas.

Palavras-chave: Espécies autóctones. Impactos ambientais. Invasão biológica.

RAMOS, Talytta Menezes. **ASEXUAL REPRODUCTION AND EFFECT OF *Ipomoea carnea* Jacq. ON SEED BANK IN CAATINGA SITES IN THE SERTÃO REGION OF PARAÍBA.** M.Sc. Dissertation in Forest Sciences. CSTR/UFCG, Patos – PB. 2016.

ABSTRACT: Ecosystems have been altered by man by the introduction of plants to achieve several purposes. Many of these species get adapted to the new environmental conditions, disseminate and cause economical and ecological impacts. The economic impacts consist mainly of the reduction in the productivity of other species and in the costs to control the introduced species. The ecological alterations are difficult to preview and usually unknown due to the lack of studies about the interaction between the introduced and the autochthonous species. In the Caatinga Biome, studies have shown serious modifications in the floristic composition, diversity and richness of seed bank and vegetation in sites occupied by *Prosopis juliflora*, *Parkinsonia aculeata*, *Cryptostegia madagascariensis* and other species. *Ipomoea carnea* Jacq. is a Convolvulaceae from South America, observed in all Brazilian biomes, and its leaves and tender branches contain a neurotoxic compound known as swainsonia. It grows on sandy soils with low levels of nutrients and organic matter, especially on sites seasonally flooded, where it develops dense populations with individuals bearing flowers and fruits during the whole year. Although it produces many seeds, reproduction by rooting of the decumbent stems predominates and results in many entangled stems in the sites colonized by this species. This study has the objective to verify the effects of *I. carnea* on seed bank, as well as the processes of its asexual propagation. Seed bank study was based on soil+litterfall samples collected from five areas in the Sertão region of Paraíba colonized by *I. carnea*. Propagules present in seed bank showed to be similar in the studied areas in terms of floristic composition, with predominance of herbs, low diversity and species richness, and emergency of few *I. carnea* saplings. In the propagation study, 30-cm long stakes cut from decumbent or vertically growing stems showed high percentage of rooting and elevated potential of vegetative propagation.

Keywords: Autochthonous species. Environmental impacts. Biological invasion.

1 INTRODUÇÃO

O homem tem à sua disposição os recursos naturais e, por ser considerado mais inteligente do planeta, deveria usá-los adequadamente. No entanto, na ânsia para atender às suas necessidades, tem modificado os ecossistemas, introduzindo espécies em novos ambientes, desconsiderando os impactos que esta alteração pode causar.

As espécies em geral (terrestres e aquáticas) têm sido distribuídas casualmente ou propositalmente, de acordo com a globalização, o comércio internacional e os interesses deles decorrentes. Diversas espécies foram retiradas de seus ambientes naturais e introduzidas em áreas geograficamente distintas, resultando em benefícios inegáveis à humanidade. Porém, algumas destas espécies podem se adaptar de tal modo que se mostram mais eficientes na utilização dos recursos naturais do que as espécies autóctones, originando o processo de invasão biológica, comprometendo o equilíbrio ecológico (ZILLER; ZALBA, 2005).

Os registros sobre os efeitos de espécies exóticas invasoras datam de 1600 e mostram que elas têm contribuído para a extinção de 39% dos animais (LOPES; VILLAC; SCHAEFFER-NOVELLI, 2009). De acordo com estes autores, vários países, dentre eles, o Brasil, a África do Sul, a Índia, a Austrália, os Estados Unidos e o Reino Unido, tiveram sua biodiversidade alterada pela invasão de aproximadamente 120 mil espécies de vegetais, animais e microrganismos.

Nestes países, os impactos provocados pela invasão biológica são observados nos aspectos econômicos e ecológicos. Os prejuízos econômicos são provocados pelas infestações de pragas em culturas anuais, em áreas de pastejo e em florestas, verificados pela redução da produtividade, cujo controle depende de práticas de prevenção e manejo adequado da espécie invasora, demandando muitos custos (WORLD BANK, 2012).

Os danos ambientais em um ecossistema podem ser avaliados nos vegetais pelas perdas nas características morfológicas, no ciclo de vida (natalidade e mortalidade), na regeneração dos indivíduos e na composição florística e diversidade de comunidades. No ambiente, são relatadas alterações nos ciclos ecológicos, na disponibilidade de nutrientes e rebaixamento do lençol freático e na redução da biodiversidade (PASTORE et al., 2012; LEÃO, 2011; PARKER et al., 1999).

Na região semiárida do Nordeste, predominantemente recoberta pelo bioma Caatinga, o processo de invasão biológica é observado em áreas onde a introdução de espécies exóticas modificou a paisagem natural, resultado da alta capacidade de adaptação e competição dessas espécies com a vegetação nativa. Os prejuízos podem ser verificados nos aspectos econômicos e, especificamente, ecológicos, pela perda da biodiversidade, notadamente da vegetação autóctone. Informações acerca da ocupação das diversas espécies introduzidas no bioma são necessárias a fim de verificar os impactos causados e estudar métodos eficientes de prevenção e controle (ANDRADE et al., 2009).

Na Caatinga, merecem destaque os estudos desenvolvidos nos Estados da Paraíba e Ceará a respeito dos impactos causados pela introdução de *Prosopis juliflora* (PEGADO et al., 2006); (ANDRADE; FABRICANTE; OLIVEIRA, 2006) e (GONÇALVES; ANDRADE; XAVIER, 2015); de *Artocarpus heterophyllus* (FABRICANTE et al., 2012; ARAÚJO; FABRICANTE; ANDRADE, 2012); de *Parkinsonia aculeta* (FABRICANTE et al., 2009; FABRICANTE; ANDRADE, 2014); de *Cryptostegia madagascariensis* (FEITOSA; ANDRADE, 2016); (SOUSA; ANDRADE; XAVIER, 2016), dentre outros que não foram citados, mas que são relevantes.

A espécie *I. carnea*, originária da América do Sul, tem ampla distribuição geográfica em todos os biomas brasileiros. No Sertão paraibano, tem sido observada formando densas populações ao longo de rodovias, geralmente associada a ambientes sazonalmente alagados, em solos arenosos, de fertilidade baixa. Chama atenção pela beleza de suas flores durante a maior parte do ano, mesmo em períodos de menor disponibilidade hídrica.

Existem alguns trabalhos desenvolvidos com esta espécie no Sertão paraibano que revelaram suas propriedades tóxicas para os animais (OLIVEIRA JÚNIOR; RIET-CORREA; RIET-CORREA, 2013). No entanto, informações sobre sua influência na vegetação autóctone, bem como seu meio de propagação, não foram encontradas.

Assim, este trabalho teve como objetivos verificar a influência de *I. carnea* no banco de sementes do solo em áreas sob sua dominância e sua capacidade de se reproduzir assexuadamente via estaquia.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 Introdução de espécies exóticas

O atendimento das necessidades humanas provocou grandes alterações na distribuição espacial das espécies, marcada pela intensificação das atividades antrópicas, especialmente resultantes da agricultura, da pecuária e da jardinagem. O desenvolvimento destas atividades favoreceu a introdução de espécies exóticas da fauna e da flora de diferentes países, as quais se adaptaram fora de seu ambiente natural (PASTORE et al., 2012; CDB, 2001).

A introdução de espécies exóticas pode ser intencional ou involuntária, para fins específicos de exploração ou involuntária ou acidental, independente dos fins determinados, geralmente ocasionando danos a vários outros elementos do ecossistema, a exemplo de pragas agrícolas e vetores de doenças por vírus e bactérias (CDB, 2010).

Nos ecossistemas naturais, a entrada de um organismo exótico é considerada como sendo uma das principais ameaças à biodiversidade em geral (LAKE; MICHELLE; LEISHMAN, 2004). Sousa (2014) enfatiza que a chegada de uma espécie em um determinado ambiente deveria ser considerada positivamente e como um acréscimo à biodiversidade local. No entanto, as espécies exóticas com potencial invasor modificam negativamente o ambiente invadido, bem como outros recursos (bens humanos, saúde humana).

As plantas exóticas inseridas em um habitat podem apresentar diferentes comportamentos. Um deles se refere à sua distribuição e aos seus efeitos no ambiente em que foi introduzida, verificados pela capacidade de reprodução e formação de populações, mantendo-se em poucas áreas, mesmo com a intensificação de novos representantes (ESPÍNOLA; FERREIRA JÚLIO, 2007).

De acordo com estes autores, algumas espécies exóticas demonstram alta capacidade de se adaptarem em lugares fora de seu alcance natural. Marchante (2001) explica que estas espécies podem apresentar vários tipos de dispersão, favorecendo uma maior distribuição de suas sementes ou alta capacidade de reprodução assexuada por meio de brotações de gemas presentes no caule e raízes. Entretanto, outras se reproduzem e formam populações, permanecendo em equilíbrio com o novo meio. Em ambas as situações, estas plantas são consideradas naturalizadas.

De acordo com Gotelli e Colwell (2001), algumas espécies exóticas podem surgir na vegetação nativa em área protegida de ações antrópicas. Os autores acreditam que essa aparição foi devido à sua capacidade de dispersão. Uma espécie introduzida pode sobreviver sem causar danos ao ecossistema por um período indeterminado até que possa ultrapassar certas restrições ambientais, reproduzir-se e formar grandes populações, tornando-se estabelecida (ZILLER et al., 2005; PASTORE, 2012). Ou seja, quando espécies exóticas são introduzidas em uma área e conseguem formar populações autossustentáveis passam a ser reconhecidas como espécies estabelecidas. Neste estágio, estão preparadas para progredir em ambientes naturais, passando a ser espécies exóticas invasoras, se conseguirem superar algumas condições naturais de equilíbrio. Este período de latência ou de transição entre estabelecida e invasora depende da espécie e das condições ambientais (ZILLER; ZALBA et al., 2005).

A movimentação que favorece a introdução de espécies invasoras é o trânsito de pessoas e de produtos que, de acordo com Ziller; Zalba (2005), caracterizam-se como rotas de dispersão, a exemplo das rodovias e comércio de produtos ornamentais, florestais, pesqueiros e agrícolas. Para Andrade (2013), uma parte considerável das espécies exóticas levadas pelo homem, de um lugar para outro, acarreta algum dano ao ambiente.

2.2 Espécies exóticas *versus* invasoras

A introdução de uma espécie em uma área diferente de sua ocorrência natural tem aspectos positivos, representados pelo incremento na biodiversidade local e na economia. No entanto, muitas espécies introduzidas se desenvolveram de forma descontrolada e passaram a ser consideradas invasoras, devido ao alto nível de impactos causados ao ambiente e à biodiversidade. Estas espécies fazem parte dos grupos taxonômicos considerados mais importantes, envolvendo os musgos, algas, samambaias, vírus, fungos, plantas superiores, mamíferos, pássaros, peixes, invertebrados e anfíbios (ZILLER; ZALBA, 2005).

A Convenção Internacional sobre Diversidade Biológica (CDB, 2010) determinou a seguinte definição:

Uma espécie é considerada *exótica* (ou *introduzida*) quando situada em um local diferente do de sua distribuição natural por causa de introdução mediada por ações humanas, de forma voluntária ou

involuntária. Se a espécie introduzida consegue se reproduzir e gerar descendentes férteis, com alta probabilidade de sobreviver no novo habitat, ela é considerada *estabelecida*. Caso a espécie estabelecida expanda sua distribuição no novo habitat, ameaçando a biodiversidade nativa, ela passa a ser considerada uma espécie *exótica invasora* (Grifos do autor).

Matos e Pivello (2009) enfatizam que espécie exótica é aquela que se adapta a ambientes diferentes do seu habitat de origem, favorecida pela ação do homem, proposital ou casualmente, passando a fazer parte do ambiente de modo equilibrado.

A espécie invasora é a exótica que se prolifera desordenadamente devido à capacidade de formar intensas populações capazes de se dispersarem, reproduzirem-se e crescerem desordenadamente nos ecossistemas naturais ou antropizados, ameaçando a flora e comprometendo a biodiversidade. Estas espécies são geralmente chamadas de não nativas, invasoras, alienígenas, daninhas, introduzidas, não-aborígenes, não-indígenas, nocivas, naturalizadas, pragas, pragas ambientais, pragas florais, pragas de áreas naturais e alóctones (WESTBROOKS, 1998).

Para Parker et al. (1999) e Genovesi (2005), uma espécie exótica é considerada invasora quando apresenta algumas características, tais como crescimento rápido, produção elevada de sementes, facilidade de dispersão, alta longevidade e alta taxa de germinação das sementes, rápida germinação, floração e frutificação mais prolongadas, alto potencial reprodutivo por brotações e/ou alelopatia. Ziller (2001) e Pegado et al. (2006) acrescentam a estas características a capacidade que as plantas apresentam após a sua introdução, de se manifestarem em áreas circunvizinhas, provocando danos econômicos e ecológicos, podendo gerar extinção ou perturbação de espécies dos ecossistemas nativos.

Para Richardson et al. (2000), a invasão biológica de espécies pode ser vista como uma “corrida de obstáculos” em que algumas barreiras no meio biótico e abiótico devem ser superadas por essa espécie, até que se torne de fato, uma invasora.

Para os autores, a entrada de uma espécie exótica em um ambiente, introduzida casualmente ou não, significa que uma ou mais barreira geográfica foi ultrapassada. Esta espécie pode se extinguir, porém pode sobreviver e seguir por

um determinado tempo como casual, ou persistir, vencendo as barreiras ambientais e reprodutivas, e se tornar naturalizada ao ambiente (Figura 1).

Figura 1 – Esquema do processo de invasão e das suas principais barreiras que limitam a dispersão de plantas introduzidas



Fonte – Adaptado de Richardson et al. (2000).

A partir desse ponto, a invasão biológica apresenta alta complexidade ocorrendo a partir da disseminação dos propágulos para ambientes adequados ao seu desenvolvimento e posterior reprodução e formação de uma nova população capaz de se dispersar localmente (MUELLER-DOMBOIS, 2002).

Em um contexto geral, as espécies invasoras alteram as características ecológicas do ambiente como a estrutura, a dominância e as funções de espécies nativas locais e de áreas adjacentes onde ocorrem (ZILLER, 2003). Além de interferirem diretamente nas comunidades vegetais, outros fatores também são afetados, a exemplo da redução dos recursos hídricos, diminuição da disponibilidade de nutrientes, dizimação de plantações e perda total de pastagens (MAULI et al., 2009; PARKER et al., 1999). Espíndola et al. (2005) chamam a atenção para a ameaça sobre a regeneração natural e a integridade das espécies nativas no Brasil como um dos problemas mais graves da invasão biológica, uma vez que compromete a continuidade das espécies nativas em um determinado ecossistema.

De acordo com Leão et al. (2011), 70% das espécies exóticas terrestres que se tornaram invasoras foram introduzidas intencionalmente no Brasil visando atender a expectativas econômicas, sociais e ambientais. Podem-se citar alguns exemplos dessas espécies que pela exuberante beleza floral, utilizadas em praças, jardins, canteiros, parques, avenidas (*Delonix regia*, *Parkinsonia aculeata*), para o enriquecimento e diversificação das pastagens nativas, que favoreceram a agropecuária através do cultivo de espécies herbáceas e arbóreas de alto valor forrageiro (*Brachiaria sp*, *Leucaena leucocephala*) e para exploração de produtos madeireiros de múltiplo uso (*Eucalyptus sp*, *Pinus sp*, *Prosopis juliflora*), distribuídas em todo país.

Dentre as espécies arbóreas introduzidas no Brasil, Richardson (1998), citado por Zanchetta e Diniz (2006), informa que as principais razões que levaram ao plantio destas ao invés de nativas em programas de reflorestamento foram: a) o crescimento mais rápido das exóticas e a facilidade de manejá-las silviculturalmente devido ao nível de conhecimento de sua biologia; b) facilidade de obtenção de sementes associada ao fato do bom desenvolvimento em áreas degradadas, áreas de pastagem e cerrados; e c) preferência das indústrias florestais pelo *Pinus* e o *Eucalyptus*, por serem mais resistentes a pragas e doenças.

2.3 Impactos causados pelas espécies invasoras e métodos de controle

O Brasil é reconhecido por ser um dos países mais ricos em diversidade biológica do mundo. No entanto, são frequentes as ameaças aos ecossistemas provocadas pelas diferentes ações antrópicas, tais como a conversão de habitats naturais em áreas de produção, a intensificação da fronteira agrícola e a invasão biológica, sendo esta resultado da introdução desordenada de espécies exóticas nos diferentes biomas (RANGEL; NASCIMENTO, 2011; LEÃO et al., 2011).

Devido à gravidade da situação resultante de espécies exóticas que se tornaram invasoras e os correspondentes prejuízos, estudiosos de todo o mundo têm se mostrado cada vez mais preocupados com o assunto, sugerindo medidas radicais como a proibição de novas introduções de espécies (ZILLER, 2003; ZILLER, ZALBA, ZENNI, 2007; CDB, 2010). Estes autores acreditam que a prevenção reduz os custos e aumenta as chances de diminuir os problemas quando comparadas às estratégias de controle depois da invasão (ZILLER et al., 2005).

A inclusão de uma determinada espécie na lista de espécies invasoras deve considerar o registro de estabelecimento ou de sua presença em ambiente natural e informações presentes em publicações científicas. Os critérios de inclusão estabelecidos por Leão et al. (2011) foram a potencialidade de ser invasora e originar impactos ecológicos, econômicos e sociais, classificando-a em três categorias de risco: ALTO, quando a espécie apresenta reconhecido potencial invasor na região ou em outras regiões, encontra-se estabelecida e expressa sua capacidade de invasão e está presente em, pelo menos, três dos sete estados estudados com no mínimo dez registros; MÉDIO, quando a espécie tem potencial de risco, sendo reconhecida como invasora nas condições similares às de alto risco quanto à localização e registros; BAIXO, quando se refere às espécies exóticas que ainda não foram reconhecidas como invasoras na região ou em outras regiões, seguindo os mesmos determinantes para os riscos anteriores quanto à distribuição e registro.

Entretanto, é necessário compreender que a introdução de uma determinada espécie em uma área não implica invasão biológica. Esta potencialidade está associada às condições específicas da espécie, da área invadida, do meio físico e de ações humanas. Através destas informações, podem-se introduzir espécies, explorá-las conforme seu potencial e utilizar métodos de controle adequados que impeçam seu avanço desordenado (MATOS; PIVELLO, 2009).

De acordo com McNeely et al. (2001), os principais métodos de controle de espécies invasoras cuja aplicação requer conhecimento técnico e científico são: 1) O controle mecânico através da remoção física das espécies por escavação, corte manual ou por máquinas; 2) O controle químico, associado ou não ao controle mecânico, que consiste do uso de herbicidas e aplicação de hormônios para inibir o desenvolvimento da espécie invasora e de sua população, que deve ser rigorosamente controlado, para que não seja nocivo às espécies nativas; e 3) Controle biológico, pela introdução de populações de inimigos naturais da espécie invasora, promoção da competição pelos recursos ambientais (água, nutrientes, luz, polinizadores).

2.4 A família Convolvulaceae

A família Convolvulaceae é composta por plantas arbustivas, subarbustivas, herbáceas, lianas volúveis e trepadeiras, geralmente com seiva leitosa. Esta família

é representada por 22 gêneros, sendo o *Ipomoea* o mais representativo, com 403 espécies, 6 subespécies e 50 variedades (SIMÃO-BIANCHINI; FERREIRA, 2015; PASTORE, 2012). Possuem folhas simples, às vezes lobadas ou bipinadas, alternadas, sem estípulas, e flores vistosas e bissexuais actinomórficas, geralmente solitárias (BUENO, 2008).

Encontra-se distribuída principalmente em regiões tropicais, subtropicais e, em menor proporção, nas regiões temperadas, notadamente, nas Américas e na África. No Brasil, ocorre com predominância em áreas abertas da Caatinga, onde as espécies apresentam adaptações morfológicas à região semiárida. Para Reis et al. (2006), independente de sua abrangência na participação da composição florística da Caatinga, os estudos sobre a sua diversidade neste bioma são raros e incipientes, apesar da relevância desta família no equilíbrio da fauna local.

Barbosa et al. (2007) registraram que esta família botânica é a mais abundante na região do Cariri Paraibano, com 16 espécies. Em trabalhos realizados por Buriel et al. (2013), foram identificadas 24 espécies em seis gêneros, representando um acréscimo de 50% das espécies, com destaque para o gênero *Ipomoea* L., com 11 espécies: *I. longeramosa*, *I. rosea*, *I. carnea*, *I. asarifolia*, *I. marcellia*, *I. hederifolia*, *I. parasítica*, *I. bahiensis*, *I. nil*, *I. triloba*, *I. brasiliiana*.

A maioria dessas espécies distribui-se amplamente, porém se destacam: *I. brasiliiana* e *I. marcellia*, endêmicas do bioma Caatinga, e *I. rosea*, sendo esta a mais encontrada na região Nordeste (BIANCHINI; FERREIRA, 2012). Andrade (2013) constatou a presença de *I. pes-caprae* na região do semiárido no Nordeste do Brasil, desenvolvendo-se em cursos d'água, apresentando crescimento rápido e demonstrando habilidade de dominar áreas onde se estabelece. A *I. carnea* apresenta características de invasora.

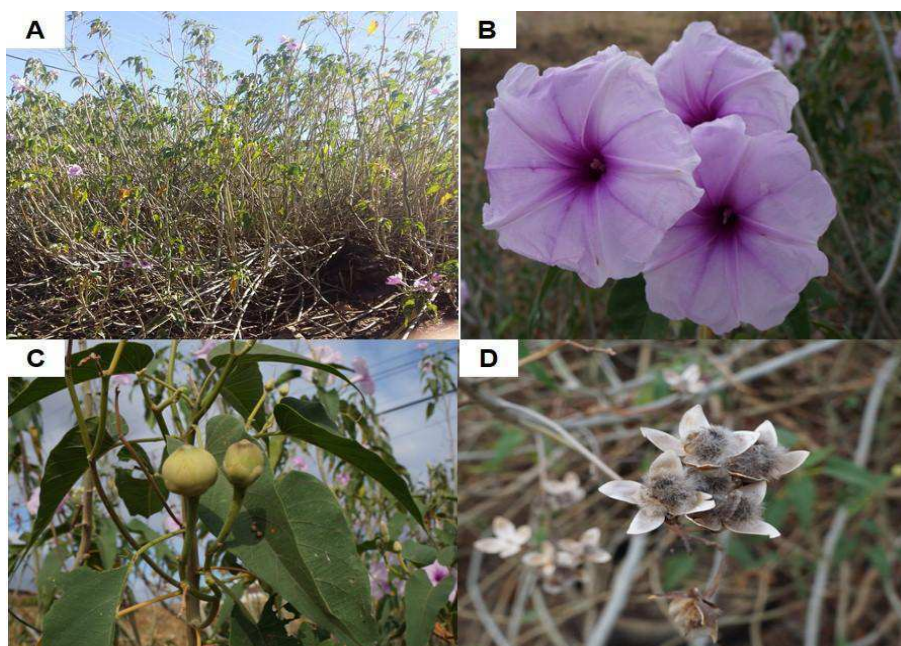
2.5 *Ipomoea carnea* Jacq.

Espécie perene de hábito subarborescente, com facilidade de se desenvolver em solos alagados (MOREIRA; BRAGANÇA, 2011). É de ampla distribuição geográfica, ocorrendo na América Central e Sul dos Estados Unidos (Flórida, Arizona e Arkansas) (USDA, 2008). No Brasil, encontra-se bem distribuída em todo o território, onde recebe as denominações de “algodão bravo”, “mata cabra” e “mata pinto”, por ter toxicidade para animais (BIANCHINI; FERREIRA, 2012).

Segundo Bueno (2008), as plantas desta espécie apresentam ramos fistulosos, eretos e não volúveis, variando de 1 a 2 m de altura. Quando se encontram em ambientes alagados, seu caule desenvolve-se de forma decumbente, na formação de raízes adventícias.

Buril et al. (2013), em levantamento realizado no Cariri Paraibano, destacaram a diferença da *I. carnea* das demais espécies do gênero, por apresentar hábito de arbusto e se adaptar a áreas alagadas. Caracteriza-se por ter látex abundante, folhas alternas, lanceoladas; flores medindo 7-7,5 cm, róseas, com tubo purpúreo, e fruto cápsula ovoide, pilosa. Na Figura 2, visualizam-se algumas destas características.

Figura 2 – Aspectos gerais da espécie *Ipomoea carnea*: (A) População; (B) Flores; (C) Frutos e (D) Sementes



Fonte – Ramos (2016)

A espécie *I. carnea* é uma espécie que possui uma vasta amplitude ecológica, podendo ser encontrada em solos com predominância de areia e silte, pobres em matéria orgânica e de baixa fertilidade, e em lugares xéricos; porém se propaga também abundantemente em locais com predominância de água e solos ricos de nutrientes (FREY 1995, citado por BUENO, 2008).

Meirelles e Mochiutti (2000) afirmam que *I. carnea* é uma espécie invasora e altamente agressiva e tóxica para alguns animais que a consomem. Antoniassi et al. (2007) observaram que, no Brasil, esta espécie é referida como tóxica para animais

(ovinos, bovinos e equinos), por apresentar swainsonia, uma substância que causa distúrbios neurológicos. Oliveira Júnior; Riet-Correa; Riet-Correa (2013) verificaram perdas no desempenho produtivo e reprodutivo de caprinos que ingeriram esta planta tais como redução de peso corporal, nascimento de cabritos fracos, com altos índices de mortalidade após o nascimento e alta susceptibilidade aos parasitas gastrintestinais. A intoxicação causada pela espécie geralmente acontece em condições de baixa disponibilidade de forragem, e os animais passam a ingerir suas folhas que se apresentam verdes durante a escassez de alimentos na região semiárida.

2.6 Banco de sementes

O banco de sementes no solo se refere à quantidade de sementes viáveis depositadas nas camadas superficiais e subsuperficiais aptas a germinarem de acordo com as condições ambientais. Desempenha função significativa na regeneração de indivíduos adultos que são eliminados naturalmente (senescência, doenças, movimentação de solos, queimadas, estiagem) (CARMONA, 1992). As sementes presentes no banco de sementes podem ser de caráter transitório que germinam dentro de um ano ou persistente, quando permanecem no solo por períodos mais longos (NOBREGA et al., 2009; MAMEDE; ARAÚJO, 2008).

Através do banco de sementes, é possível compreender os processos de regeneração natural e a distribuição espacial das populações presentes em uma determinada área. Em sua composição, podem ocorrer sementes de espécies presentes na vegetação atual, de etapas sucessionais anteriores e de espécies que nunca estiveram presentes na área, mas que chegaram de localidades vizinhas através da chuva de sementes, sendo também resultado dos mecanismos de dispersão atuantes (MOURA; KAGEYAMA, 1996; ROIZMAN, 1993).

A diversidade florística e a distribuição de propágulos que formam o banco de sementes são afetadas pelas formas de dispersão de espécies presentes na área e adjacências. O depósito acumulado no banco de sementes varia de acordo com o balanço de entradas e saídas de sementes. As entradas ocorrem através de chuvas de sementes provenientes da dispersão anemocórica, depósitos através de dispersão zoocórica, antropocórica e hidrocórica. Já as saídas acontecem por respostas fisiológicas, como a germinação, sendo geneticamente controladas, estando ligadas a estímulos do meio, como luminosidade, temperatura e umidade, e

à perda de viabilidade, ou por predação das sementes por patógenos ou organismos em geral (JOLY 1986 apud GASPARINO et al., 2005).

2.7 Métodos de propagação

A propagação das espécies vegetais pode ser diferenciada em dois tipos: sexuada, através das sementes e assexuada, quando se utiliza partes da planta. Em ambos os tipos, ocorre a perpetuação da espécie através da origem de outros indivíduos. Porém, na assexuada, os descendentes são idênticos à planta mãe. Esta técnica é bastante eficiente e largamente utilizada na fruticultura e em povoamentos florestais, pois reduz a juvenilidade, aumenta a uniformidade e a produção e mantém alta eficiência em transmitir características genéticas adquiridas por meio de programas de melhoramento (TOSTA et al., 2012; WENDLING, 2003).

O nível de sucesso obtido na propagação assexuada depende da espécie ou clone, da estação do ano, das condições fisiológicas da planta mãe, das condições climáticas, do tamanho e tipo de propágulo e também do posicionamento deste na planta mãe, do meio de enraizamento, das substâncias de crescimento e de fungicidas geralmente utilizadas para otimização na qualidade final das mudas (TOSTA et al., 2012). Segundo Pereira (2003), esta técnica se inicia a partir da aquisição de partes da planta, e seu condicionamento deve ocorrer em ambientais que favoreçam seu desenvolvimento, sendo capaz de para originar outros indivíduos com as mesmas características do genitor. De acordo com Soto et al. (2006), existem algumas técnicas eficientes e de baixo custo, dentre elas, a estaquia, por se mostrar bastante eficiente para fins comerciais e científicos, principalmente pela alta capacidade que alguns órgãos da planta têm de recomposição.

REFERÊNCIAS

- ANDRADE, L.A. **Plantas Invasoras**: espécies vegetais exóticas invasoras da caatinga e ecossistemas associados. Areia: CCA/UFPB, 2013. 100p.
- 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.
- 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** (Impresso), Minas Gerais, v. 23, p. 935-943, 2009.
- ANTONIASSI, N. A. B; FERREIRA, E V; SANTOS, C. E. P; ARRUDA, L. P; CAMPOS, J. L. E; NAKAZATO, L; COLODEL, E. M. Intoxicação espontânea por *Ipomoea carnea* subsp. *fistulosa* *fistulosa* (Convolvulaceae) em bovinos no P (Convolvulaceae) em bovinos no Pantanal Matogrossense. **Pesquisa Veterinária Brasileira**, Rio de Janeiro, v.27, n.10, p.415-418, 2007.
- ARAÚJO, K. C.T; FABRICANTE, J. R; ANDRADE, L. A. Jaqueira: Uma invasora na Mata Atlântica. **Ciência Hoje**, v.49, p.44-48, 2012.
- BARBOSA, M. R. V. LIMA, I. B; LIMA, J. R; CUNHA, J, P; AGRA, M. F; THOMAS, W. W. Vegetação e flora no Cariri paraibano. **Oecologia Brasiliensis**, Rio de Janeiro-RJ, v.11, n.3, p. 313-322. 2007.
- BIANCHINI, R. S.; FERREIRA, P. P. A. Convolvulaceae. In: **Lista de Espécies da Flora do Brasil**. Jardim Botânico do Rio de Janeiro. 2012. Disponível em: <<http://floradobrasil.jbrj.gov.br/jabot/listaBrasil/PrincipalUC/PrincipalUC.do>>. Acessado em: 28/05/2015.
- BUENO, M. *Ipomoea carnea* Jacq. ssp. *fistulosa* (Mart. ex Choisy) D Austin: **Ocorrência na REBIO do Lago Piratuba, AP, Aspectos Morfológicos e Estudo Tecnológico das Sementes e Plântulas**. 2008. Dissertação (Mestrado em Biodiversidade Tropical). Universidade Federal do Amapá (UNIFAP), Amapá, 2008, 78f.
- BURIL, M. T; DELGADO JÚNIOR, G. C; BARBOSA, M. R. V; ALVES, A. Convolvulaceae do cariri paraibano, PB, BRASIL. Vol. 21(/2). **Revista Nordestina de Biologia**, João Pessoa, vol.21(/2), 2013.
- CARMONA, R. Problemática e manejo de banco de sementes de invasoras em solos agrícolas. **Planta Daninha**, Viçosa, v.10, n.1-2, p.5-16, 1992.
- CONVENÇÃO DA DIVERSIDADE BIOLÓGICA. **Invasive alien species – Status, impacts and trends of alien species that threaten ecosystems, habitats and species**. UNEP/CBD/SBSTTA/6/INF/11 – /2001. Montreal.

CONVENÇÃO DA DIVERSIDADE BIOLÓGICA. **Panorama da Biodiversidade Global 3**. Brasília: Ministério do Meio Ambiente, Secretaria de Biodiversidade e Florestas (MMA), 2010.

ESPÍNDOLA, M.B.; BECHARA, F.C; BAZZO, M.S.; REIS, A. Recuperação ambiental e contaminação biológica: aspectos ecológicos e legais. **Biotemas**, Florianópolis, v.18, n.1, p.27-38, 2005.

ESPÍNOLA, L. A; FERREIRA JÚLIO, H. Espécies invasoras: conceitos, modelos e atributos. **Rev. Interciência**, Venezuela, v.32, n.9, 2007.

FABRICANTE, J. R; ANDRADE, L.A. Estrutura e dinâmica de populações infestantes de *Parkinsonia aculeata* L. (Fabaceae) em áreas de Caatinga, Brasil. **Gaia Scientia**, João Pessoa, v. 8, p. 326-337, 2014.

FABRICANTE, J. R; ARAÚJO, K. C. T; ANDRADE, L. A; AMORIM, J. V. F. Invasão biológica de *Artocarpus heterophyllus* Lam. (Moraceae) em um fragmento de Mata Atlântica no Nordeste do Brasil: impactos sobre a fitodiversidade e os solos dos sítios invadidos. **Acta Botânica Brasileira** (Impresso), Minas Gerais, v.26, p.399-407, 2012.

FABRICANTE, R; ANDRADE, L. A; FEITOSA, R. C; OLIVEIRA, L. S. B. Respostas da *Parkinsonia aculeata* L. ao corte e queima em área invadida no agreste paraibano. **Agrária (Online)**, Recife, v.4, p.293-297, 2009.

FEITOSA, T. A; ANDRADE, L. A. Could biological invasion by *Cryptostegia madagascariensis* alter the composition of the arbuscular mycorrhizal fungal community in semi-arid Brazil?. **Acta Botânica Brasileira**, Minas Gerais, v.30, p. 93-101, 2016.

GASPARINO, D; MALAVASI, U. C; MALAVASI, M. M; SOUZA, I. Quantificação do banco de sementes sob diferentes usos do solo em área de domínio ciliar. **R. Árvore**, Viçosa-MG, v.30, n.1, p.1-9, 2005.

GENOVESI, P. Eradications of invasive alien species in Europe: a review. **Biological Invasions**, Knoxville, n.7. p.127-133, 2005.

GONÇALVES, G. S; ANDRADE, L. A; XAVIER, K. R. F; SILVA, J. F. Métodos de controle de *Prosopis juliflora* (Sw.) DC. (Fabaceae) em áreas invadidas no semiárido do Brasil 1. **Ciência Florestal** (UFSM. Impresso), Rio Grande do Sul, v.25, p.645-653, 2015.

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.

GOTELLI, N.J; COLWEL, R.K. Quantifying biodiversity: procedures and pitfalls in the measurement and comparison of species richness. **Ecology Letters**. n. 4 p. 379-391. 2001.

LAKE, J.C; MICHELLE, R; LEISHMAN, M.R. Invasion success of exotic plants in natural ecosystems: the role of disturbance, plant attributes and freedom for herbivores. **Biological Conservation**, n.117, p.215-226, 2004.

LEÃO, T. C. C; ALMEIDA, W. R; DECHOUM, M; ZILLER, S. R. **Espécies Exóticas Invasoras no Nordeste do Brasil: Contextualização, Manejo e Políticas Públicas**. Centro de Pesquisas Ambientais do Nordeste e Instituto Hórus de Desenvolvimento e Conservação Ambiental. Recife, PE. 99 p. 2011.

LOPES, R. M; VILLAC, M. C; SCHAEFFER-NOVELLI, Y. **Informe sobre as espécies invasoras marinhas no Brasil – Biodiversidade**. Mato Grosso, Cap-1. p. 11-15, 2009.

MAMEDE, M. A.; ARAÚJO F.S. Effects of slash and burn practices on a soil seed bank of Caatinga vegetation in Northeastern Brazil. **Journal of Arid Environments**, v. 72, p. 458 - 470, 2008.

MARCHANTE, H. **Invasão dos ecossistemas dunares portugueses por *Acacia*: Uma ameaça para a biodiversidade nativa**. 2001. Dissertação (Mestrado em Ecologia), Universidade de Coimbra, Coimbra, Portugal. 2001, 165f.

MATOS, D. M. S; PIVELLO, V. R. O. impacto das plantas invasoras nos recursos naturais de ambientes terrestres alguns casos brasileiros. **Rev. Cienc. Cult**. Campinas, v.61, n.1, p.27-30 2009.

MAULI, M.M.; FORTES, A.M.T.; ROSA, D.M.; PICCOLO, G.; MARQUES, D.S.; CORSATO, J.M.; LESZCZYNSKI, R. Alelopatia de leucena sobre soja e plantas invasoras. **Revista Semina: Ciências Agrárias**, Londrina, v.30, n.1, p.55-62, 2009.

MCNEELY, J.A, MOONEY, H. A; NEVILLE, L.E; SCHEI, P. J; WAAGE, J. A. **A global strategy on invasive alien species**. IUCN, Gland / Cambridge. 60p. 2001.

MOREIRA, H. J. C; BRAGANÇA, H. B. N. **Plantas infestantes e nocivas**, Tomo II. São Paulo: BASF, São Paulo, 2011. 978 p

MOURA, L. C.; KAGEYAMA, P. **Comparação da estrutura florística do banco de sementes de duas áreas de plantio de eucalipto, situado no Horto Florestal “Navarro de Andrade”, (Rio Claro-SP)**. In: SIMPÓSIO INTERNACIONAL SOBRE ECOSSISTEMAS FLORESTAIS, 1996, Belo Horizonte. Programas e Resumos... Belo Horizonte: UFMG, 1996. p. 44-45.

MUELLER-DOMBOIS, D. **Biological invasion and fire in tropical biomes. Pages, 112-121**. In Galley, K.E.M. & Wilson, T.P. (Eds.). **Proceedings of the Invasive Species Workshop: the role of fire in the control and spread of invasive species. Miscellaneous Publication n. 11**, Tale Timbers Research Station, Tallahassee, p.112-121. 2002.

NÓBREGA, A. M. F.; VALERI, S. V.; PAULA, R. C.; PAVANI, M. C. M. D.; SILVA, S. A. Banco de sementes de remanescentes naturais e de áreas reflorestadas em uma várzea do rio Mogi-Guaçu – SP. **Revista Árvore**, Viçosa, v.33, n.3, p.403-411, 2009.

OLIVEIRA JÚNIOR, C. A.; RIET-CORREA, G.; RIET-CORREA, F. Intoxicação por plantas que contêm swainsonina no Brasil. **Ciência Rural**, Santa Maria, v.43, n.4, p.653-661, abr, 2013.

PARKER, I. M.; SIMBERLOFF, D.; LONSDALE, W. E.; GOODELL, K.; WONHAM, M.; KAREIVA, P. M.; WILLIAMSON, M. H.; VON HOLLE, B.; MOYLE, P. B.; BYERS, J. E.; GOLDWASSER, L. Impact: toward a framework for understanding the ecological effects of invaders. **Biological Invasions**, Tennessee, v.1, n.1, p.3-19, 1999.

PASTORE, M.; RODRIGUES, R. S.; SIMÃO-BIANCHINI, R. S.; FILGUEIRAS, T. S. **Plantas exóticas invasoras na reserva biológica do alto da serra de Paranapiacaba, Santo André – SP**. Instituto de Botânica. São Paulo-SP, 2012.

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 Brasílica**, Minas Gerais-MG, v. 20, n. 4, p. 887-898, 2006.

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 Brasílica**, Minas Gerais-MG. (Impresso), v. 20, p. 887-898, 2006.

PEREIRA, M. **Propagação via estacas apicais, caracterização morfológica e molecular de jabuticabeiras (*Myrciaria spp.*)**. 2003. Tese (Doutorado em Recursos Lorestais) – Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Universidade de São Paulo, Piracicaba, 2003

RANGEL, E. S.; NASCIMENTO, M. T. Ocorrência de *Calotropis procera* (Ait.) R. Br. (Apocynaceae) como espécie invasora de restinga. **Rev. Acta Botânica Brasílica**, Minas Gerais-MG, v.25, n.3, p.657-663, 2011.

REIS, A. M. S.; ARAÚJO, E. L.; FERRAZ, E. M. N.; MOURA, A. N. Inteannual variations in the floristic and population structure of a herbaceous community of “caatinga” vegetation in Pernambuco, Brazil. **Revista Brasileira de Botânica**, São Paulo, v.29, n.3, p. 497-508. 2006.

RICHARDSON, D. M.; PYSEK, P.; REJMANEK, M.; BARBOUR, M.G.; PANETTA, F. D.; WEST, C. J. Naturalization and invasion of alien plants: concepts and definitions. **Diversity and Distributions**. v.6, p.93-197, 2000.

ROIZMAN, L. G. **Fitossociologia e dinâmica do banco de sementes de populações arbóreas de floresta secundária em São Paulo, SP**. 1993. 184f. Dissertação (Mestrado em Ecologia) – Universidade de São Paulo, São Paulo, 1993.

SIMÃO-BIANCHINI, R.; FERREIRA, P.P.A.; PASTORE, M. *Convolvulaceae*. In **Lista de Espécies da Flora do Brasil**. Jardim Botânico do Rio de Janeiro. Disponível em: <<http://floradobrasil.jbrj.gov.br/jabot/floradobrasil/FB93>>. Acesso em: 29/05/2015.

SOTO, L. E. MATA, J. J.; HERNANDEZ, J. J. V.; ROSAS, H. G.; ALCALÁ, V. M. C. Efecto de diferentes dosis de AIB sobre el enraizamiento de *Ficus benjamina* L. en diferentes épocas del año. **Ra Ximhai**, Mexico, v. 2, n. 3, p. 795-814, 2006.

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.

SOUSA, F. Q. **Estrutura Fitossociológica de Remanescentes de Caatinga e Avaliação do Banco de Sementes do Solo em Áreas Invasidas por *Cryptostegia madagascariensis* Bojer ex Decne. no Estado do Ceará.** 2014. Dissertação (Mestrado em Agronomia). Universidade Federal da Paraíba, Areia – PB. 2014, 121f.

SOUSA, V. C; AGRA, P. F. M; ANDRADE, L. A; OLIVEIRA, I. G.; OLIVEIRA, L. S. B. Germinação de sementes da invasora *Sesbania virgata* (cav.) pers. sob efeito de luz, temperatura e superação dormência. **Semina (Londrina)**, v. 31, p. 889-894, 2010.

TOSTA, M. S. OLIVEIRA, C. V. F; FREITAS, R. M. O; PORTO, V. C. N; NOGUEIRA, N. W; TOSTA, P. A. F. Ácido indolbutírico na propagação vegetativa de cajaraneira. (*Spondias* sp). **Semina: Ciências Agrárias**, Londrina-PR v. 33, p. 2727-2740, 2012. Suplemento.

USDA United States Department of Agriculture, Plant Profile for *Ipomoea carnea* Jacq. **Natural Resource Conservation Service**. Disponível em: <<http://plants.usda.gov/java/nameSearch> >. Acesso em: 17/07/2016.

WENDLING, I. PROPAGAÇÃO VEGETATIVA. Embrapa – I Semana do Estudante Universitário – 2003, **Florestas e Meio Ambiente**, Colombo, 2003.

WESTBROOKS, R. 1998. **Invasive plants: changing the landscape of America: fact book**. Federal Interagency Committee for the Management of Noxious and Exotic Weeds, Washington, USA, 107 p.

WORLD BANK. 2008. **World development indicators**. Development Data Group, The World Bank, Washington, 418 pp.


ZANCHETTA, D.; DINIZ, F. V. Estudo da contaminação biológica por *Pinus* spp. em três diferentes áreas na estação ecológica de Itirapina (SP, Brasil). **Revista do Instituto Florestal**, São Paulo, n.18, p1-14. 2006.

ZILLER, S.R. Plantas exóticas invasoras: a ameaça da contaminação biológica. **Ciência Hoje**, v. 30, n. 178, p. 77-79, 2001.

ZILLER, S.R. **O processo de degradação ambiental originados por plantas exóticas invasoras**. Instituto Hórus de Desenvolvimento e Conservação Ambiental, Curitiba, 2003.

ZILLER; ZALBA, S. M. **América do sul invadida: a crescente ameaça das espécies exóticas invasoras**. GISP – Programa global de espécies invasoras. 81 p, 2005.

ZILLER, S. R; ZALBA, S. M; ZENNI, R. D. **Modelo para o desenvolvimento de uma estratégia nacional para espécies exóticas invasoras**. Programa de Espécies Exóticas Invasoras para a América do Sul - The Nature Conservancy. Programa Global de Espécies Invasoras – GISP. 2007.



**CAPÍTULO 1 – COMPOSIÇÃO FLORÍSTICA, DIVERSIDADE E
RIQUEZA DO BANCO DE SEMENTES EM ÁREAS INVADIDAS POR
Ipomoea carnea Jacq. NO SERTÃO PARAIBANO**

RAMOS, Talytta Menezes. **Composição florística, diversidade e riqueza do banco de sementes em áreas invadidas por *Ipomoea carnea* Jacq. no sertão paraibano.** Dissertação de Mestrado em Ciências Florestais. CSTR/UFCG, Patos – PB. 2016.

RESUMO: *Ipomea carnea* é uma espécie que ocorre em áreas sazonalmente inundadas da Caatinga, formando populações densas, floridas e com poucos indivíduos de espécies nativas no interior e ao seu redor. Este trabalho objetivou avaliar a composição florística do banco de sementes do solo+serapilheira em áreas de ocorrência desta espécie no Sertão paraibano. Foram coletadas 47 amostras de solo+serapilheira no interior e no entorno de cinco populações de *Ipomoea*, conduzidas ao viveiro florestal, acondicionadas em bandejas e dispostas em bancadas em ambiente telado, com fator de redução de 50% e irrigação manual por um período de 225 dias. Foram acompanhadas a emergência das plântulas e a floração dos indivíduos para identificação taxonômica e estimativa da diversidade e riqueza florística. Aplicado o teste de χ^2 ($P < 0,01$) para análise do banco de sementes de *I. carnea*, verificou-se que não houve diferença entre as cinco áreas, sendo o estrato herbáceo predominante. Os índices de diversidade e riqueza mostraram pobreza de espécies todas as áreas, confirmando o impacto da espécie nos locais onde ocorre. A quantidade de sementes germinadas de *Ipomoea carnea* foi baixa em todas as bandejas, mesmo contendo grande quantidade de sementes desta espécie no material coletado.

Palavras chave: Emergência de plântulas. Solo+serapilheira. Populações.

RAMOS, Talytta Menezes. **SPECIES COMPOSITION, DIVERSITY AND RICHNESS OF SEED BANK IN AREAS COLONIZED BY *Ipomoea carnea* Jacq. IN THE SERTÃO REGION OF PARAÍBA.** M.Sc. Dissertation in Forest Sciences. CSTR/UFCG, Patos – PB. 2016.

ABSTRACT: *Ipomoea carnea* Jacq. is a species that occurs in the Caatinga biome in seasonally flooded areas, developing dense populations with individuals bearing flowers and fruits during the whole year, allowing the establishment of few representatives of native species in or around the site it colonizes. This study evaluated species composition present in seed bank of sites with the presence of *I. carnea* in the Sertão region of Paraíba, according to 47 soil+litterfall samples collected on the soil surface in and around five sites in which this species predominated. The collected material was placed in 47 trays arranged in benches receiving 50% of sunlight radiation and submitted to a daily irrigation regimen during 225 days. Data on plantule emergence and development until flowering were collected in order to allow taxonomic identification and the estimation of species diversity and richness. Data analyses indicated no significant ($P > 0.01$ by the Qui-square test) differences between the five studied sites, as well as the predominance of herbs. Diversity and richness index values were low in all sites, indicating the negative impact of *I. carnea* on autochthonous vegetation. The number of germinated *I. carnea* seeds was considered low compared to the presumably high quantity of its seeds in the collected material.

Keywords: Plantule emergence. Soil+litterfall. Native species

1 INTRODUÇÃO

A região semiárida do Nordeste tem a Caatinga como vegetação predominante, caracterizada pela grande variabilidade de tipologias, alta diversidade florística e elevado número de espécies endêmicas, que ainda são pouco conhecidas quando consideradas as interações entre os fatores abióticos e bióticos (GONÇALVES et al., 2011).

A vegetação nativa vem sendo ameaçada pelas ações antropicas desordenadas, dentre elas, a introdução de espécies exóticas, que, ao se adaptarem, disseminam-se em áreas antes ocupadas pelas espécies nativas, num processo denominado invasão biológica. Os prejuízos podem ser verificados nos aspectos econômicos e ecológicos, pela perda da biodiversidade, notadamente da flora autóctone (ANDRADE et al., 2009).

Os danos advindos das invasões biológicas da Caatinga podem ser avaliados através de alterações na composição e diversidade florística e na regeneração dos indivíduos autóctones. Como exemplo, podem-se citar os trabalhos desenvolvidos por Gonçalves et al. (2011), os quais revelam que, apesar da espécie invasora *Parkinsonia aculeata* não afetar a diversidade de áreas na Caatinga onde ocorre, reduz significativamente a densidade e simplifica a composição florística do banco de sementes do solo. Andrade; Fabricante; Oliveira (2010) chamam atenção para os impactos em áreas invadidas por *Prosopis juliflora* na composição, estrutura e diversidade autóctone deste bioma, na possibilidade de extinção de espécies nativas. Os autores enfatizam que a alta capacidade de dispersão desta espécie pode prejudicar as comunidades afetadas, necessitando-se de manejo para proteger o bioma.

A espécie *I. carnea*, pertencente à família Convolvulaceae, de hábito arbustivo, originária da América do Sul, encontra-se distribuída em todos os biomas brasileiros (BIACHINI; FERREIRA, 2012). No Sertão paraibano, tem sido observada formando populações adensadas ao longo de rodovias, geralmente associadas a ambientes sazonalmente alagados, em solos arenosos. Chama atenção pela beleza de suas flores durante a maior parte do ano, mesmo em condições de escassez de água e também pela capacidade de se reproduzir por brotações, formando um emaranhado de plantas, dificultando o desenvolvimento de outras espécies dentro de seus agrupamentos populacionais e/ou em suas adjacências.

Existem alguns trabalhos desenvolvidos com esta espécie no Sertão paraibano que revelaram suas propriedades tóxicas para os animais (OLIVEIRA JÚNIOR; RIET-CORREA; RIET-CORREA, 2013), no entanto informações sobre sua influência na vegetação autóctone não foram encontradas.

Considerando que a invasão biológica é relatada como a segunda causa de extinção de espécies em todos os ecossistemas naturais e que, uma vez estabelecida, os impactos da invasão podem ser verificados de forma crescente, são necessários estudos de fitofisionomia nas áreas onde ocorrem o processo a fim de gerar informações tanto do invasor, quanto das condições em que se encontram a área por ele ocupada.

Este trabalho teve como objetivo avaliar a composição florística, diversidade e riqueza do banco de sementes do solo+serapilheira em áreas de ocorrência de *I. carnea* no Sertão paraibano.

2 MATERIAL E MÉTODOS

2.1 Localização das áreas selecionadas para coleta de material

O estudo do banco de sementes iniciou-se a partir da localização de cinco áreas (I, II, III, IV, V), com ocorrência de agrupamentos populacionais de *I. carnea* ao longo da BR 230, no trecho de 30 km compreendido entre Santa Luzia e Junco do Seridó, no Sertão paraibano, cujas informações geográficas encontram-se no Quadro 1.

Quadro 1 – Localização, área, altitude e coordenadas geográficas das áreas com *Ipomoea carnea* selecionadas para o estudo

Área	Localização	Área (m ²)	Altitude (m)	Coord. Geográfica
I	Santa Luzia	2.803	301	6° 52' 07" S e 36° 54' 50" W
II	Santa Luzia	14.600	325	6° 52' 21" S e 36° 54' 22" W
III	Santa Luzia	123.00	321	6° 53' 50" S e 36° 52' 46" W
IV	Junco do Seridó	3.098	590	6° 58' 50" S e 36° 46' 52" W
V	Junco do Seridó	485.00	570	7° 00' 35" S e 36° 42' 02" W

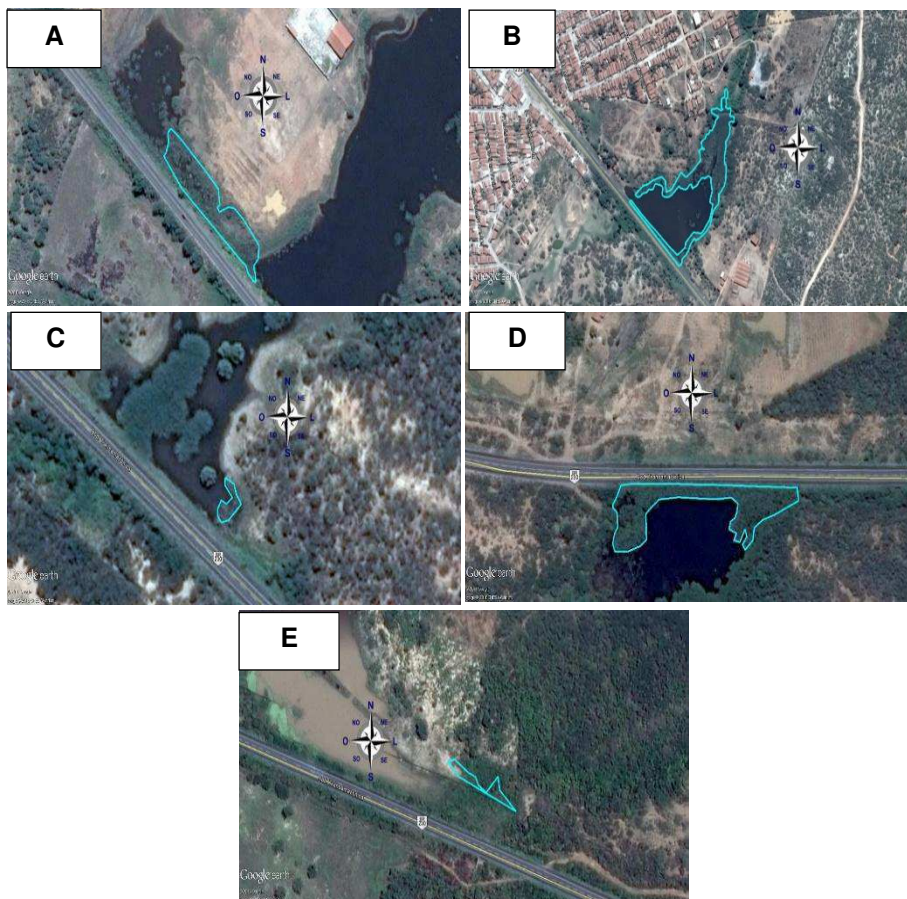
Fonte – Ramos, 2016

Estas populações de *I. carnea* apresentavam indivíduos em diferentes estádios de desenvolvimento (floração, frutificação, propagação via germinação de sementes emissão de raízes e pelos caules decumbentes).

De acordo com a classificação de Köppen (1996), o clima da região é BSh (tropical quente semiárido). No período de estudo, as temperaturas médias máximas e mínimas foram de 32°C e 20,5°C, em Santa Luzia, e de 29,5°C e 18,9°C, em Junco do Seridó (INMET, 2016). Em 2015, a pluviosidade total foi de 425,2 mm e 374,5 mm, respectivamente, em Santa Luzia e em Junco do Seridó, observada entre os meses de janeiro e junho (AESA, 2015).

As populações encontravam-se em ambientes alagados, circundados por vegetação caatinga arbustiva aberta, com grande presença de herbáceas. De acordo com as análises físicas dos solos das áreas estudadas, há predominância das classes texturais Franco Argilo Arenoso a Franco Arenoso. Na Figura 1, visualizam-se as áreas de ocorrência de *I. carnea* no trecho delimitado.

Figura 1 — Visão geral das áreas selecionadas com presença de *Ipomoea carnea* utilizadas neste estudo

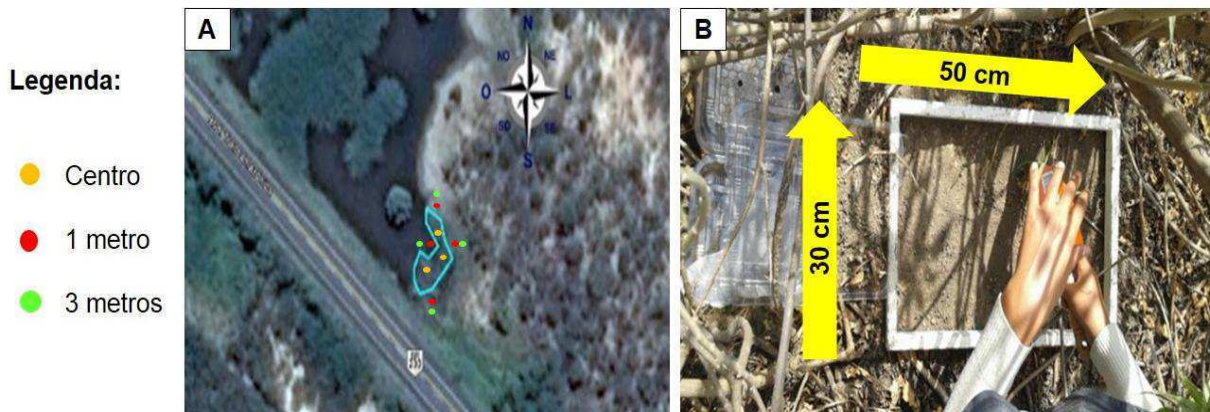


Fonte — Google Earth, 2016

2.2 Coleta de solo+serapilheira para estudo do banco de sementes

Para avaliar o banco de sementes nas áreas selecionadas, foram coletadas três amostras de serapilheira+solo no centro de cada comunidade e nas distâncias de um e três metros a partir da bordadura das populações, seguindo a orientação dos pontos cardeais (N, S, L e O) (Figura 2 A). Para a coleta do material, foi utilizado um gabarito de ferro nas dimensões 30 cm x 50 cm x 3 cm, coletando-se todo material que se encontrava no seu interior (serapilheira+solo) até cerca de três centímetros de profundidade (Figura 2 B).

Figura 2 — Esquema de coleta das amostras de serapilheira+solo para estudo do banco de sementes em populações de *Ipomoea carnea* (A); gabarito utilizado para delimitar a área amostrada (B).



Fonte — Ramos, 2015.

O total de amostras de serapilheira+solo variou entre as áreas, devido às características de cada área, como água, margens da BR e ausência de solo (alto nível de compactação e degradação). Nas áreas I, III e IV, foram coletadas amostras em todos os pontos pré-estabelecidos, totalizando 33 amostras (três no centro e duas nas distâncias de um e três metros nas quatro direções para cada área); nas áreas II e V, foram coletadas 14 amostras, sendo sete em cada área (três no centro e nas duas distâncias nas direções Norte e Leste (área II) e Sul e Oeste (área V)). As 47 amostras devidamente identificadas foram conduzidas ao Viveiro do CSTR/UFCG para acompanhamento da emergência das plantas.

2.3 Instalação do experimento

O material coletado em cada ponto foi acondicionado em bandejas de plástico com dimensões de 20 cm x 14 cm x 5 cm, perfuradas para drenar o excesso de água. As mesmas foram dispostas aleatoriamente em bancadas localizadas em ambiente protegido com tela 50% de sombreamento, sendo irrigadas diariamente com regador manual durante o período experimental.

Para facilitar a visualização de indivíduos emergidos de *I. carnea*, foi disposta uma bandeja com areia contendo sementes desta espécie. A cada sete dias, procedeu-se a dança das bandejas para garantir a aleatorização das parcelas. As plantas que emergiram permaneceram nas bandejas até a floração para coleta do material fértil, o qual era conduzido ao Laboratório de Botânica do CSTR/UFCG, para identificação por especialistas botânicos e confecção de exsicatas, que ficaram depositadas no Herbário do CSTR/UFCG.

Após 135 dias experimentais, quando não se observou-se mais emergência de plântulas durante sete dias consecutivos, realizou-se o revolvimento do solo, a fim de verificar a presença de novas plântulas, cujas sementes pudessem estar localizadas nas camadas mais profundas do material coletado.

Os dados diários referentes à emergência das plântulas foram anotados em fichas específicas para posterior identificação quanto ao nome científico, família botânica e hábito de crescimento (herbáceo, arbustivo e arbóreo), seguindo as recomendações de Vidal e Vidal (2003).

O total de plantas foi comparado entre áreas através do teste do χ^2 ($P < 0,01$). A identificação de cada planta quanto à espécie e à família se baseou no sistema de classificação do Angiosperm Phylogeny Group III (APG III, 2009), realizada por especialistas do Herbário, e os nomes científicos e de seus classificadores foram obtidos pela consulta à lista de espécies da Flora do Brasil (BIANCHINI; FERREIRA, 2012).

A composição florística de cada área foi avaliada utilizando-se o Índice de Diversidade de Shannon-Wiener (H'), e a distribuição dos indivíduos entre as espécies nas áreas pelo Índice de Uniformidade de Pielou (e') (MATA NATIVA 2, 2008).

O Índice de diversidade de Shannon-Wiener (H') foi calculado de acordo com a equação:

$$H' = \frac{[N \cdot \ln(N) - \sum ni \cdot \ln(ni)]}{N}$$

Em que:

H' = Índice de Diversidade de Shannon-Wiener;

Ni = Número de indivíduos amostrados da i-ésima espécie;

N = Número total de indivíduos amostrados;

S = Número total de espécies amostradas;

Ln = Logarítmo de base neperiana.

Índice de equabilidade de Pielou (J') obtido de acordo com a equação:

$$J' = \frac{H'}{H.max}$$

Onde:

J' = Índice de Equabilidade de Pielou;

H' Max = Valor máximo de H' = log S;

H' = Índice de diversidade de Shannon-Wener.

3 RESULTADOS E DISCUSSÕES

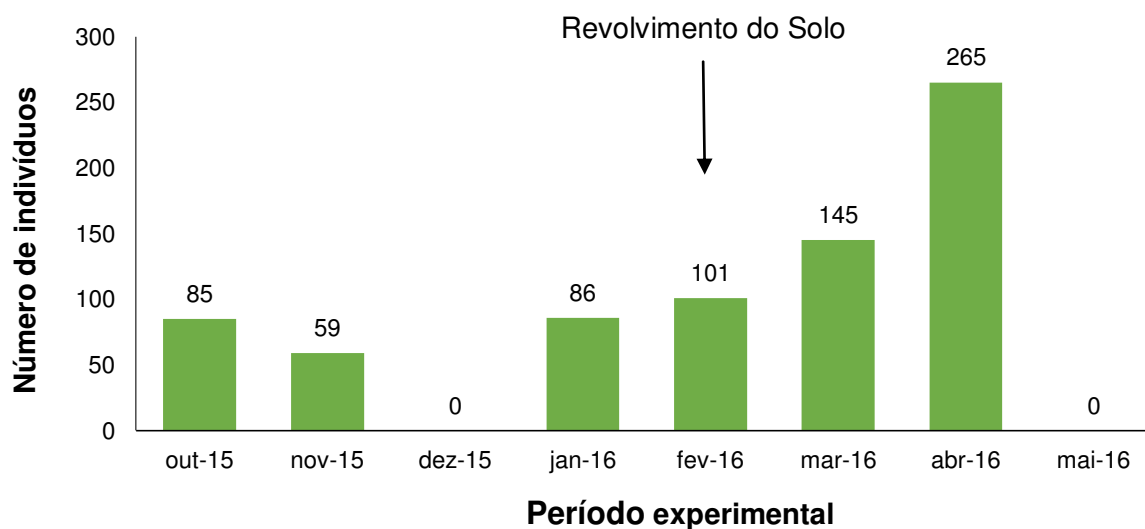
3.1 Emergência das plântulas

Houve a germinação das sementes contidas nas amostras de solo+serapilheira dispostas nas bandejas na primeira semana de experimento. Este comportamento é observado em ambientes naturais da Caatinga, quando, após as primeiras chuvas, a paisagem seca é modificada pela presença de grande quantidade de novas plântulas que surgiram como resposta às condições favoráveis promovidas pela umidade, notadamente as espécies que compõem o estrato herbáceo (COSTA; ARAUJO, 2003).

Ressalta-se que, apesar da condição de irrigação favorável, foram contados apenas 230 indivíduos entre outubro/15 e fevereiro/16, destacando a ausência de novos indivíduos em dezembro. Em fevereiro, após uma semana com ausência de novas plântulas, foi feito o revolvimento do solo, verificando-se a emergência rápida de 511 novos indivíduos de fevereiro a abril (Figura 3). O experimento foi desativado

no final do mês de maio, quando se verificou a ausência de emissão de novas plântulas por um período de 10 dias consecutivos.

Figura 3 – Número de indivíduos emergidos nos oito meses de emergência, de set/2015 a abr/2016



Fonte – Ramos, 2016.

O baixo percentual de plântulas emergidas (31%), nas 19 primeiras semanas e 69% em 13 semanas após o revolvimento do solo, contrastam com os resultados obtidos por Gonçalves et al. (2011), ao avaliarem o banco de sementes do solo de uma área de Caatinga sujeita a alagamento sazonal, no município de Sossego-PB, invadida por *Parkinsonia aculeata* L. Os autores verificaram que 76% das sementes germinadas ocorreram nas 20 primeiras semanas após instalação do experimento.

No caso desse estudo, alguns fatores devem ser considerados, dentre eles, as altas temperaturas verificadas entre outubro e dezembro (média de 30⁰ C), na cidade de Patos-PB, e a localização das sementes no material coletado (serapilheira+solo) acondicionado nas bandejas. O revolvimento do solo em fevereiro permitiu a oxigenação do substrato e/ou a exposição direta das sementes ao ar, o que, associado às temperaturas amenas do início da estação chuvosa, pode ter favorecido de alguma maneira a germinação.

Baskim; Baskim (2005) correlacionaram o processo germinativo de sementes quiescentes às condições exógenas ideais, como água, temperatura, oxigênio e luz, sendo esta uma exigência exclusiva das sementes fotoblásticas. Assim, níveis inadequados de algumas destas condições podem ter impedido que o

processo germinativo ocorresse, notadamente os referentes à luminosidade (mesmo com irrigação diária).

3.2 Composição florística do banco de sementes

A composição florística do banco de sementes do solo das cinco áreas estudadas resultou em 741 indivíduos representados por 34 espécies, pertencendo a 27 gêneros e distribuídos em 16 famílias botânicas, das quais sete foram identificadas em nível de gênero e uma apenas com nível de família. Não foi possível identificar 74 indivíduos devido à mortalidade destes antes da floração, sendo, portanto, denominadas de morfoespécies (Tabela 1).

Analisando o comportamento do banco de sementes das bandejas de solo + serapilheira das áreas estudadas e aplicado o teste de χ^2 , pode-se afirmar que não houve diferença significativa entre as áreas ($P < 0,01$).

Tabela 1 – Famílias, espécies, hábito de crescimento e número de indivíduos presentes nas amostras do banco de sementes em cinco áreas (I, II, III, IV, V) de ocorrência de *Ipomoea carnea*, coletadas no centro das populações (C), a 1 m e 3 m de distância da bordadura

Família/Espécies	Hábito	Área	Posição			Total
			C	1m	3m	
AIZOACEAE						
<i>Trianthema portulacastrum</i> Linn. (Bishkhapra)	Erva	II; III	x		x	5
AMARANTHACEAE						
<i>Anathenantha</i> sp.	Subarb.	I	x			2
ASTERACEAE						
Não identificada	Erva	I		x		2
ASTERACEAE						
<i>Pectis</i> sp.	Erva	I; IV	x	x	x	5
<i>Tridax procumbens</i> L.	Erva	V	x			1
BORAGINACEAE						
<i>Euploca procumbens</i> (Mill.) Diane & Hilger	Erva	I; IV; V	x	x	x	19
CONVOVULACEAE						
<i>Ipomoea carnea</i> Jacq.	Subarb.	II; III; IV	x	x	x	18
CURCUBIACEAE						
<i>Momordica charantia</i> L.	Trep.	I	x			1

Continuação...

Família/Espécies	Hábito	Área	Posição			Total
			C	1m	3m	
CYPERACEAE						
<i>Cyperus esculentus</i> L.	Erva	I; III; IV, V	x	x	x	9
<i>Cyperus odoratus</i> L.	Erva	I; II; III, IV	x	x		11
<i>Cyperus uncinulatus</i> Schrad. ex Nees	Erva	I; II; IV; V	x	x	x	23
<i>Lipocarpha humboldtiana</i> Nees	Erva	III		x		1
FABACEAE						
<i>Mimosa misera</i> Benth.	Arbusto	I		x	x	2
<i>Senna</i> sp	Erva	I; II III; IV	x	x	x	19
<i>Senna obtusifolia</i> (L.) H.S.Irwin & Barneby	Erva	I			x	1
LYTHRACEAE						
<i>Rotala</i> sp	Erva	I; II; III; IV; V	x	x	x	48
MALVACEAE						
<i>Herissantia crispa</i> (L.) Brizicky	Erva	I			x	1
<i>Sida cordifolia</i> L.	Subarb.	I		x		1
<i>Sida ciliaris</i> L.	Erva	I		x		2
<i>Waltheria operculata</i> Rose.	Arbusto	I; IV			x	2
MOLUGINACEAE						
<i>Mollugo verticillata</i> L.	Erva	I; III; IV; V	x	x	x	11
ONAGRACEAE						
<i>Ludwigia octovalvis</i> (Jacq.) P.H.Raven	Erva	I; II; III; IV; V	x	x	x	301
PASSIFLORACEAE						
<i>Turneraceae subulata</i> Smith.	Arbusto	V		x		1
PHYLLANTACEAE						
<i>Phyllanthus niruri</i> L.	Erva	I		x		1
POACEAE						
<i>Dactyloctenium aegyptium</i> (L.) Willd.	Erva	I; II; III; IV	x	x	x	21
<i>Digitaria ciliaris</i> (Retz.) Koeler	Erva	I; II; III; IV	x	x		16
<i>Digitaria insularis</i> (L.) Fedde	Erva	I; III; IV	x	x		7
POACEAE						
<i>Digitaria</i> sp	Erva	IV, V			x	8
<i>Echinochloa colona</i> (L.) Link	Erva	II		x		2
<i>Echinochloa</i> sp	Erva	IV; V			x	2
<i>Eleusine</i> sp	Erva	I; III			x	4
<i>Eragrostis pilosa</i> (L.) P.Beauv.	Erva	II; III		x		2
PORTULACAEAE						
<i>Portulaca oleraceae</i> L.	Erva	I; II; III; IV; V	x	x	x	117
<i>Talinum triangulare</i> (Jacq.) Willd.	Erva	I			x	1
MORFOESPÉCIE						
		I; II; III; IV; V	x	x	x	74

Fonte — Ramos, 2015.

Verificou-se neste estudo a emergência de 105,1 plântulas emergidas/m² provenientes do material coletado (solo+serapilheira) nas 47 parcelas.

O resultado deste trabalho foi inferior aos encontrados por Gonçalves et al. (2011), estudando o banco de sementes em três ambientes distintos de caatinga. Estes autores verificaram uma densidade de 2.825, 14.500 e 8.535 sementes viáveis germinadas por m² nos ambientes invadidos por *Parkinsonia aculeta*, ao seu entorno e em remanescente de caatinga conservada, respectivamente. Os autores ressaltam que a maior densidade no entorno da área invadida deve-se ao fato da ausência de dossel, que favorece a entrada de sementes provenientes de áreas circunvizinhas e concluem que, apesar de a *P. aculeta* não afetar a diversidade, reduz significativamente a densidade e simplifica a composição florística do banco de sementes.

No estudo com a espécie *I. carnea*, vários aspectos devem ser considerados acerca do resultado, tais como os solos arenosos e a condição de alagamento sazonal onde a espécie normalmente ocorre, que dificultam a manutenção da viabilidade das sementes. Outro fator verificado *in loco*, embora não tenha sido objetivo deste estudo, é a ausência de indivíduos regenerantes de outras espécies em quaisquer estágios de desenvolvimento no interior de todas as populações amostradas. Bueno (2008) enfatiza que esta espécie, por apresentar maior potencial de ramificação, torna-se altamente competitiva, resultando, portanto, na eliminação de espécies autóctones.

A formação de agrupamentos populacionais adensados com muitos ramos prostrados e enraizados impedem, por excesso de competição, o estabelecimento e a sobrevivência de plântulas que eventualmente venham a emergir. Estas condições comprovam o poder invasivo desta espécie, visto que as condições criadas dentro e no entorno das populações favorecem apenas seu desenvolvimento e consequente aumento populacional. Observações semelhantes foram relatadas por Meirelles; Mochiutti (2000), em campos inundáveis do Amapá, que afirmaram ser este agrupamento um obstáculo para a vegetação nativa se desenvolver no seu interior, bem como para a locomoção de pessoas e animais, refletindo diretamente na redução de espécies nativas.

Trabalhos com invasão biológica em banco de sementes na Caatinga ainda são escassos. No entanto, os estudos desenvolvidos em campo, com objetivos de avaliar a composição florística dos regenerantes servem de referência para demonstrar os efeitos causados às áreas onde indivíduos invasores encontram-se

estabelecidos. Podem-se citar os trabalhos de Andrade; Fabricante; Oliveira (2010) em áreas invadidas com *P. juliflora*, ressaltando que a espécie provoca a extinção local das espécies nativas e que a grande abundância de indivíduos na área, em contraste com a das espécies nativas demonstra sua alta capacidade de dispersão. Sousa; Andrade; Xavier (2016), com *Cryptostegia madagascariensis*, verificaram que a espécie reduz a riqueza e prejudica a autorregeneração das espécies autóctones. Em ambos os casos, os autores chamam a atenção da necessidade para controle destas espécies.

Em ambientes livres de espécies invasoras, a quantidade de indivíduos varia dependendo das condições em que as áreas se encontram. Simões (2014) encontrou o equivalente a 1519 indivíduos/m² em caatinga antropizada, no município de Patos – PB; Ferreira (2013) registrou o equivalente a 1000 plântulas/m² em área de caatinga com pastagem e em estágio avançado de regeneração avançada, em Várzea – PB, e Rodrigues et al. (2014) verificaram um total de 5.124/m² de indivíduos no banco de sementes em áreas de caatinga com povoamento nativo de jurema preta (*Mimosa tenuiflora* (Willd.) Poiret), em área em processo de recuperação e em área degradada.

Das 741 plântulas presentes nas bandejas, o estrato herbáceo se destacou com 640 indivíduos (95,96%), seguido pelo arbustivo + semiarbustivo, com 26 plântulas (3,9%) pertencentes a seis espécies e apenas um representante das trepadeiras (0,14%), excetuando-se as morfoespécies. Não foi registrada nenhuma espécie arbórea nas bandejas durante todo período experimental. Este é um comportamento comum em estudos com banco de sementes da caatinga, evidenciando o processo inicial de sucessão pelas herbáceas que criam condições para a restauração com as diferentes formas (arbustiva e arbórea), que dependerá de outros mecanismos (ARAÚJO et al., 2001).

A superioridade da quantidade de herbáceas em banco de sementes da caatinga foi verificada em trabalhos de Pessoa (2007) e Ferreira (2013), com 80%, sendo este um comportamento padrão, devido ao ciclo de vida sazonal/anual das espécies e à 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.

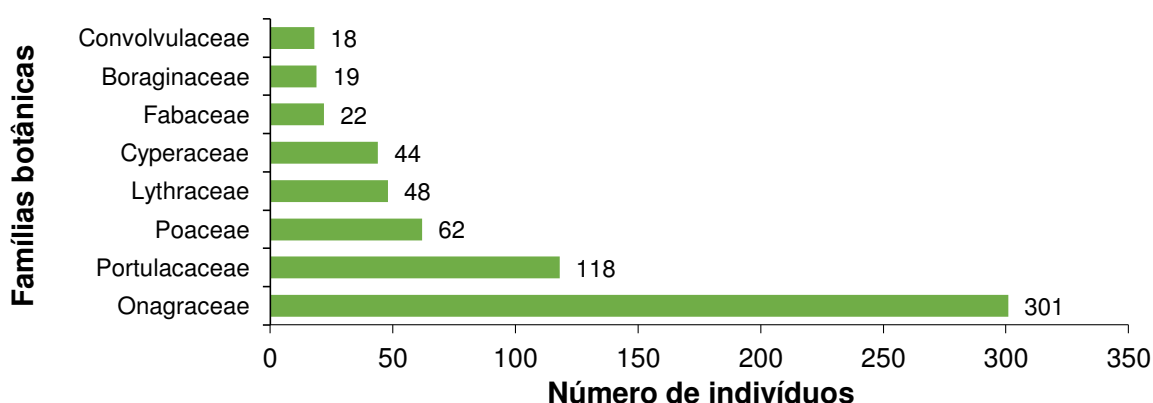
Por outro lado, a ausência de indivíduos de espécies arbóreas pode ser explicada pela época de coleta do material para estudo do banco de sementes (outubro/15). Normalmente, observa-se que as arbóreas nativas da Caatinga na

região de estudo (Depressão Sertaneja) iniciam o processo de floração e frutificação na estação seca, considerando as particularidades de cada espécie. Observou-se que as espécies arbóreas presentes em áreas circunvizinhas apresentavam-se no início de sua floração, não havendo, portanto, entrada de novas sementes provenientes do estrato arbóreo na área. Acrescenta-se a esta condição o comportamento transitório do banco de sementes da Caatinga, permitindo inferir que as sementes das espécies arbóreas podem ter germinado durante a estação chuvosa anterior (janeiro - maio), terem perdido a viabilidade, ou terem sofrido predação ou não suportaram a exposição às adversidades ambientais, tornando a germinação improvável (GASPARINO et al., 2006; PESSOA, 2007).

Associada a estes fatores deve-se considerar a possibilidade de a *I. carnea* impedir a chegada destas sementes às populações, considerando sua alta competitividade, caracterizada pela brotação constante de seus ramos decumbentes que formam populações adensadas.

Na Figura 4, encontram-se as famílias que mais se destacaram em número de indivíduos: Onagraceae (301), Potulacaceae (118), Poaceae (62), Lythraceae (48), Cyperaceae (44), Fabaceae (22), Boraginaeae (19) e Convolvulaceae (18).

Figura 4 – Número de indivíduos por famílias botânicas mais representativas no banco de sementes em áreas invadidas por *I. carnea*



Fonte – Ramos, 2016.

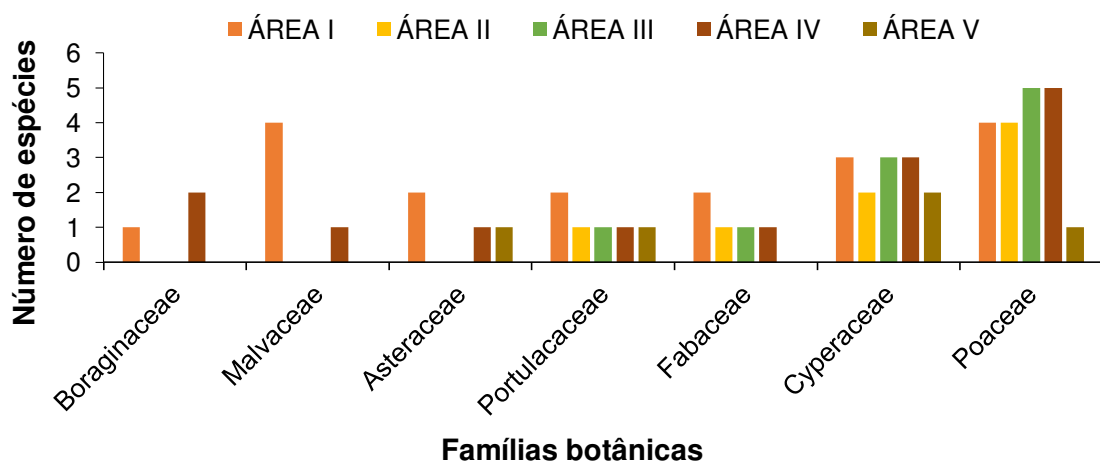
A família Portulacaceae, presente em todas as áreas, totalizou 118 indivíduos pertencentes às espécies *Portulaca oleraceae* (117) e *Talinum triangulare*, com apenas um indivíduo, representa 17,7% das plântulas emergidas. Em estudos sobre o banco de sementes de plantas daninhas, como os de Monquero e Silva (2005);

Kuva (2006), *P. oleraceae* sempre esteve presente, principalmente em áreas com distúrbios ambientais, demonstrando ser uma espécie pioneira com alta capacidade de reprodução como um mecanismo de sobrevivência.

Indivíduos das famílias Poaceae e Cyperaceae encontravam-se presentes em todos os ambientes e também com o maior número de espécies, especialmente Poaceae, sendo identificados 62 indivíduos, distribuídos em oito espécies, *Dactyloctenium aegyptium* (21), *Digitaria ciliares* (16), *Digitaria insularis* (7), *Digitaria sp* (8), *Echinochloa colona* (2), *Echinochloa sp* (2), *Eleusine sp* (4) e *Eragrostis pilosa* (2), com 9,3% do total de sementes germinadas. Para a família Cyperaceae foram totalizados 44 indivíduos (6,6%), com 4 espécies, *Cyperus esculentus* (9), *Cyperus odoratus* (11), *Cyperus uncinulatus* (23), *Lipocarpa humboldtiana* (1).

Na Figura 5 encontram-se as sete famílias botânicas (76,4%) representadas quanto ao número de espécies identificadas no banco de sementes das cinco áreas, com destaque para família Poaceae, que contribuiu com 23,5% do número de espécies. As demais famílias tinham apenas uma espécie, embora seja interessante destacar a família Onagraceae, representada exclusivamente pela espécie *Ludwigia octovalvis*, sendo responsável por 45,2% do total de indivíduos. Este gênero, de acordo com Araújo (2012), é comum em áreas inundadas, como visto em um levantamento florístico em mananciais na caatinga, registrando quatro espécies deste gênero em dois mananciais. Esta espécie ocorre também em grandes quantidades em outros biomas, a exemplo do córrego São José, bacia do rio Sepotuba, no Estado de Mato Grosso (CONCEIÇÃO et al., 2016).

Figura 5 – Número de espécies por famílias identificadas no banco de sementes das cinco áreas invadidas por *I. carnea*.



Comportamento semelhante foi observado em trabalhos realizados com banco de sementes em área de caatinga, como nos de Santos (2008) e Ferreira (2013), ao verificarem que a Poaceae apresentou um maior número de espécies. Judd et al. (2009) afirmam que esta família desempenha um papel de extrema importância na prevenção da erosão do solo e que assume papel importante na composição forrageira dos ecossistemas de pastagem. Normalmente são bem adaptadas a diferentes tipos de clima e solo, tem alto poder reprodutivo e de regeneração (NAKAMURA et al., 2009).

A família Convolvulaceae foi representada apenas pela *I. carneae*, com apenas 18 indivíduos nas áreas II (4), III (5) e IV (9), (2,7% do total de indivíduos). A presença desta espécie foi considerada muito baixa, haja vista que, durante a coleta do banco de sementes, verificou-se uma grande quantidade de sementes, tanto nos frutos secos ainda nas plantas, quanto depositadas na serapilheira de todas as áreas. Isto se deve à possibilidade de as sementes apresentarem dormência tegumentar, e predação por fungos e insetos, conforme relatado por Bueno (2008), fato compensado pela grande capacidade de brotação de seus ramos, gerando populações densas (MEIRELLES; MOCHIUTTI, 2000).

3.3 Diversidade florística

A diversidade encontrada na área I ($H=2,49$) deve-se ao maior número de espécies (25) distribuído em 129 indivíduos de modo mais uniforme na área, enquanto que, na área IV, o baixo valor ($H=1,29$) representa a distribuição de 18 espécies em 293 indivíduos. Estes resultados são inferiores aos encontrados por Gonçalves et al. (2011) em áreas invadidas por *P. aculeata*, no Estado da Paraíba ($H=2,83$), e aos de Sousa; Andrade; Xavier (2016), que encontraram $H=1,16$, em ambiente invadido por *C. madagascariensis*, e $H=2,3$ em ambiente livre de invasão por esta espécie, no Estado do Ceará.

Comparando os resultados de Equabilidade de Pielou (J), verifica-se que os valores encontrados neste estudo estão muito abaixo dos verificados por Parente et al. (2011) ($J = 0,83$), e Rodrigues et al. (2014), ($J = 0,765$ e $0,722$), em áreas de caatinga sem plantas invasoras.

Outros trabalhos com espécies invasoras (PEGADO et al., 2006; ANDRADE et al., 2010) relatam os efeitos da invasão da *P. juliflora* sobre a composição e

riqueza florística em vários ambientes de Caatinga. Os resultados destes mostram 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 do conhecimento da dinâmica da vegetação nativa e da espécie invasora, sendo, nesta, ainda imprevisível.

Estes valores refletem, segundo Vilá et al. (2011), as alterações na riqueza e distribuição de espécies autóctones, decorrentes de vários fatores, como o estado de conservação ou degradação da área e a presença de espécies invasoras, as quais são apontadas como um dos principais responsáveis pela redução na biodiversidade das comunidades nativas (LEÃO et al., 2011; LOPES, 2009).

É interessante ressaltar que os índices de diversidade são variáveis na Caatinga, podendo ser superiores, a exemplo de 3,34 e 3,79, encontrados por Ferreira (2013), em áreas não invadidas em estágios de regeneração, e por Parente et al. (2011) ($H'=3,23$), em área em processo de recuperação, como também valores muito baixos, como 1,83, 2,39 e 2,26, relatados por Rodrigues et al. (2014), em três áreas submetidas a diferentes intervenções, e por Almeida (2014) cujos valores foram 2,20, 2,10, 2,35, em áreas sob manejo e em reserva legal, respectivamente.

Por fim, indicam que, na Caatinga, os índices de Shannon-Weaver e Uniformidade de Pielou são variáveis, mas, acima de tudo mostram a fragilidade dos ecossistemas e a necessidade de desenvolver estudos objetivando o conhecimento para amenizar os efeitos das espécies invasoras sobre o bioma.

4 CONCLUSÃO

No banco de sementes de áreas invadidas no Sertão paraibano por *Ipomoea carnea*, predominam as espécies do estrato herbáceo, com baixa diversidade e riqueza de espécies.

REFERÊNCIAS

AESA - **Agência Executiva de Gestão das Águas do Estado da Paraíba**. Disponível em: <<http://www.aesa.pb.gov.br/>> Acessado em:09/07/2016.

APG III. An update of the Angiosperm Phylogeny Group classification for the orders and families of flowering plants: APG III. **Botanical Journal of the Linnean Society**. v.161p. 105-121. 2009.

ALMEIDA, F. C. P. **Estrutura e regeneração natural em remanescentes de caatinga sob manejo florestal, Cuité- PB.** Dissertação de Mestrado em Ciências Florestais. CSTR/UFMG, Patos, 2014.

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.

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** (Impresso), Minas Gerais v.23, p.935-943, 2009.

ARAÚJO, M.M.; OLIVEIRA, F.A.; VIEIRA, I.C.G.; BARROS, P.L.C.; LIMA, C.A.T. Densidade e Composição Florística do Banco de Sementes do Solo de Florestas Sucessionais na Região do Baixo Rio Guamá, Amazônia Oriental. **Scientia Forestalis**, Piracicaba, n.59, p.115-130, 2001.

ARAÚJO, E. S. et al. Riqueza e diversidade de macrófitas aquáticas em mananciais da Caatinga. **Diálogos & Ciência**, Petrolina, dezembro de 2012.

BASKIN, C.C.; BASKIN, J.M. Seed dormancy in trees of climax tropical vegetation types. **Tropical Ecology**, v.46, n.1, p.17-28, 2005.

BIANCHINI, R. S.; FERREIRA, P. P. A. Convolvulaceae. In: **Lista de Espécies da Flora do Brasil**. Jardim Botânico do Rio de Janeiro. 2012.

BUENO, M. *Ipomoea carnea* Jacq. **ssp. fistulosa (Mart. ex Choisy) D Austin: Ocorrência na REBIO do Lago Piratuba, AP, Aspectos Morfológicos e Estudo Tecnológico das Sementes e Plântulas.** 2008. Dissertação (Mestrado em Biodiversidade Tropical). Universidade Federal do Amapá (UNIFAP), Amapá, 2008, 78f.

CONCEIÇÃO, A. M. FRANÇA, R. P. A; ARAÚJO, D. V. ABDO, A M. S. A. As espécies de *Ludwigia* l. (Onagraceae) no córrego São José em Tangara da Serra-MT. **Enciclopédia Biosfera**, Centro Científico Conhecer – Goiânia-GO, v.13 n.23; p. 2016.

COSTA, R. C.; ARAÚJO, F. S. Densidade, germinação e flora do banco de sementes no solo, no final da estação seca, em uma área de Caatinga, Quixadá, CE. **Acta Botânica Brasileira**, Belo Horizonte, v.17, n.2, p.259-264, 2003.

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/UFMG, Patos - PB. 2013. 97 p.:il.

GASPARINO, D; MALAVASI, U. C; MALAVASI, M. M; SOUZA, I. Quantificação do banco de sementes sob diferentes usos do solo em área de domínio ciliar. **Rev. Árvore**, Viçosa-MG, v.30, n.1, p.1-9, 2005.

GONÇALVES, G. S; ANDRADE, L. A. FORTE, K. R. X; 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**. Porto Alegre-RS, v. 9, n. 4, p. 428-436, out./dez. 2011.

INMET – **Instituto Nacional de Meteorologia**. Disponível em: <www.dca.ufcg.edu.br/clima>. Acesso em 11/07/2016

JUDD, W. S; CAMPBELL, C. S; KELLOGG, E. A; STEVENS, P.F; DONOGHUE, M.J. **Sistemática Vegetal um enfoque filogenético**. 3. Ed. Porto Alegre-RS: Artmed, 2009, 632p.

LEÃO, T. C. C.; ALMEIDA, W. R.; DECHOUM, M.; ZILLER, S. R.. **Espécies Exóticas Invasoras no Nordeste do Brasil: Contextualização, Manejo e Políticas Públicas**. Centro de Pesquisas Ambientais do Nordeste e Instituto Hórus de Desenvolvimento e Conservação Ambiental. Recife, PE. 99 p. 2011.

LOPES, R. M. **Informe sobre as espécies exóticas invasoras marinhas no Brasil** / Ministério do Meio Ambiente; Rubens M. Lopes/IO-USP... [et al.], Editor. – Brasília: MMA/SBF, (Série Biodiversidade, 33). 440 p. ; il. 2009.

KOEPPEN, W. Tradução: CORRÊA, A.C.B. **Sistema Geográfico dos Climas**. Notas e Comunicado de Geografia – Série B: Textos Didáticos nº 13. Ed. Universitária – UFPE, Departamento de Ciências Geográficas, UFPE, p.31, 1996.

KUVA, M. A. **Banco de sementes, fluxo de emergência e fitossociologia de comunidade de plantas daninhas em agroecossistema de cana-crua**. Tese (doutorado) - Universidade Estadual Paulista, Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias. Jaboticabal-SP, 2006 xi, 105f.

MATA NATIVA 2. **Sistema para análise fitossociológica e elaboração de planos de manejo de florestas nativas** (Manual do Usuário). Viçosa: Cientec, p.295, 2008.

MEIRELLES, P.L. MOCHIUTTI, S. Impactos ambientais da bubalinocultura nos campos inundáveis do Amapá, In: V workshop Ecolab - Ecossistemas Costeiros Amazônicos, Macapá. **Boletins de Resumo**. Macapá AP: IEPA, p.57-61, 2000.

MONQUEIRO, P. A e 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.

NAKAMURA, A. T.; LONGHI-WAGNER, H. A.; SCATENA, V. L. Desenvolvimento de óvulo, fruto e semente de espécies de Poaceae (Poales). **Revista Brasileira de Botânica**, São Paulo-SP, v.32, n.1, p.165-176, 2009.

OLIVEIRA JÚNIOR, C. A; RIET-CORREA, G; RIET-CORREA, F. Intoxicação por plantas que contêm swainsonina no Brasil. **Ciência Rural**, Santa Maria-RS, v.43, n.4, p.653-661, abr, 2013.

- PARENTE, R. G.; BARBOSA, L. G.; SOUZA O. C. VILAR, F. C. R. Composição florística do banco de sementes do solo da caatinga em perímetro irrigado de Petrolina - Pernambuco **Revista Semiárido De Visu**, Petrolina-PE, v.1, n.1, p. 18-31, 2011.
- 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 Brasílica**, v. 20, n. 4, p. 887-898, 2006
- PESSOA, L. M. **Variação espacial e sazonal do banco de sementes do solo em uma área de caatinga, Serra Talhada, PE.** 45p. Dissertação Mestrado. Recife: Universidade Federal Rural de Pernambuco, 2007.
- RODRIGUES, R. G. A; BAKKE, I. A; LUCENA, D. S; ALVES, N. D. O; SILVA, R. M. Banco de sementes em áreas de caatinga sob diferentes intervenções. **Anais... VI SIMPÓSIO DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIAS FLORESTAIS “Ciências florestais no semiárido: oportunidades e desafios”** Patos - PB.
- SANTOS, D. M; SILVA, K. A; SANTOS, J. M. F. F; LOPES, C. G. R; PIMENTEL, R. M. M; ARAÚJO, E. L. Variação espaço-temporal do banco de sementes em uma área de floresta tropical seca (caatinga) – Pernambuco. **Revista de Geografia**, Recife: UFRPE – DCG/NAPA, v.27, n.1, jan/Abr, 2010.
- 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.
- 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)**, v. 11, p. 39-45, 2016.
- VIDAL, W. N.; VIDAL, M. R. R. **Botânica** – organografia; quadros sinóticos ilustrados de fanerógramos. 4 ed. – Viçosa: UFV, 2003. 124p.
- VILÁ, M.; ESPINAR, J. L.; HEJDA, M.; HULME, P. E.; JAROSIK, V.; MARON, J. L.; PERGL, J.; SCHAFFNER, U.; SUN, Y.; PYSEK, P. Ecological impacts of invasive alien plants: a meta-analysis of their effects on species, communities and ecosystems. **Rev. Ecology Letters**, Oxford, v.14, p.702-708, 2011.



**CAPÍTULO 2 – PROPAGAÇÃO VEGETATIVA DE *Ipomoea carnea*
Jacq. PELO MÉTODO DE ESTAQUIA**

RAMOS, Talytta Menezes **PROPAGAÇÃO VEGETATIVA DE *Ipomoea carnea* Jacq. PELO MÉTODO DE ESTAQUIA**. Dissertação de Mestrado em Ciências Florestais. CSTR/UFCG, Patos – PB. 2016.

RESUMO: A espécie *Ipomoea carnea* é encontrada na Caatinga formando densas populações em áreas sazonalmente alagadas, chamando atenção pela brotação de ramos rasteiros. Este estudo teve como objetivo avaliar a sua propagação vegetativa através do método de estaquia. O estudo foi realizado no período de março a maio de 2016, compreendendo dois experimentos com estacas de ramos perpendiculares ou rentes ao solo seccionados em estacas apicais, basais, medianas e decumbentes. No Experimento I, as estacas foram dispostas individualmente em tubetes contendo substrato vermiculita. No segundo Experimento, três estacas foram dispostas em bandejas de alumínio com areia, na posição horizontal. As variáveis analisadas foram: número de brotações (NB), porcentagem de sobrevivência das estacas, número de folhas (NF), massa seca da parte aérea (MSPA) e da raiz (MSR), massa seca total (MST) e a relação parte aérea/raiz (RPA/R). Foi utilizado o delineamento inteiramente casualizado, e as médias de tratamentos foram comparadas pelo teste Tukey ao nível de 5% de significância. Constatou-se 100% de sobrevivência e de emissão de raízes nas estacas em ambos os experimentos, e não houve diferença significativa entre o número de brotações e na relação parte aérea/raiz. A *Ipomoea carnea* tem alta capacidade de propagação assexuada, independente da posição da estaca se encontrar na seção decumbente, basal, mediana ou apical no ramo.

Palavras chave: Brotações. Enraizamento de estacas. Ramos decumbentes.

RAMOS, Talytta Menezes. **VEGETATIVE PROPAGATION OF *Ipomoea carnea* Jacq. USING STEM CUTTINGS.** M.Sc. Dissertation in Forest Sciences. CSTR/UFCG, Patos – PB. 2016.

ABSTRACT: Dense populations of *Ipomoea carnea* are observed in seasonally flooded Caatinga sites, with an especial characteristic consisting of the development of many sprouts along its decumbent stems. This study evaluated the vegetative propagation of *I. carnea* using 30-cm stem cuttings. The study was carried out from March to May 2016, and compared the rooting and sprouting potential of the basal, median and apical stem cuttings from *I. carnea* vertical stems. These cuttings were put vertically into tubets with vermiculite, arranged according a completely randomized design with three treatments and 30 replications. Data on sprout number, survival (%), above-ground, root and total dry biomass, and above-ground:root dry biomass ratio. Treatment means were compared by the Tukey test (P=5%). Another 'experiment' considered only cuttings from decumbent stems, that were placed horizontal and superficially on sterilized sand placed in trays (three cutting/tray). Survival and rooting were observed in 100% of all types of stem cuttings, and no significant (P>0.05) differences were observed on the number of sprouts and on the above-ground:root dry biomass ratio among basal, median and apical stem cuttings. It is possible to conclude that *I. carnea* shows a high potential of vegetative reproduction, independently if the stem cuttings comes from decumbent or vertically growing stems.

Keywords: Sproutings. Rooting of stem cuttings. Decumbent stems.

1 INTRODUÇÃO

Na América do Sul, continente que abriga cerca de 20% de todas as espécies animais e vegetais conhecidas, assim como em outros continentes, não é dada a atenção necessária aos efeitos negativos que as espécies exóticas invasoras causam à biodiversidade e aos ecossistemas naturais. Apesar de se encontrarem sob novas condições, estas espécies podem se mostrar plenamente adaptadas, estabelecendo-se vantajosamente frente às espécies autóctones (ZILLER et al., 2005).

Uma das características que devem ser observadas nas espécies invasoras é o seu comportamento quanto aos métodos de propagação. Algumas espécies têm a propagação sexuada (via sementes) como a sua forma predominante de disseminação. Geralmente, esta característica significa dificuldades no controle da espécie, uma vez que vários elementos naturais podem contribuir para a sua proliferação, a exemplo das síndromes de dispersão anemocórica, zoocórica, antropocórica, hidrocórica, etc. Outras apresentam propagação assexuada (partes das plantas), com descendentes idênticos à planta mãe. Este processo de reprodução é geralmente pouco observado, porém representa alto risco de perpetuação da espécie.

A espécie *I. carnea*, da família Convolvulaceae, é uma planta com hábito subarbuscivo, de ampla distribuição geográfica no Continente Americano, sendo encontrada no Brasil em todos os biomas. Na Caatinga, as populações desta espécie ocorrem em solos arenosos, pobres em matéria orgânica e nutrientes e, preferencialmente, em ambientes alagados, nos quais são observados indivíduos em todos os estádios de desenvolvimento (floração, frutificação, produção de sementes), mesmo no período de estiagem. É conhecida popularmente como algodão bravo, mata cabra, canudo e capa de bode. Apresenta a substância tóxica *swainsonia* nas suas folhas, as quais são consumidas pelos animais, durante o período de escassez de alimento (OLIVEIRA JÚNIOR; RIET-CORREA E RIET-CORREA, 2013; BIANCHINI; FERREIRA, 2012).

Esta espécie vem chamando atenção de estudiosos por apresentar caráter invasivo e alta capacidade de propagação. Em estudos desenvolvidos por Bueno (2008), avaliando os aspectos morfológicos e fisiológicos de sementes e plântulas desta espécie, constatou-se que a germinação das sementes é lenta e em baixo percentual. Por outro lado, Meirelles; Mochiutti, (2000) relataram que a *I. carnea*

possui grande facilidade de reproduzir-se assexuadamente, formando agrupamentos populacionais densos, em áreas inundadas, impedindo a circulação de pessoas e animais.

Estes autores observaram, em trabalho realizado em campos alagados com presença de búfalos, no estado do Amapá, que o homem era um dos vetores de propagação de *I. carnea*, quando os vaqueiros utilizavam partes dos ramos da planta para tocar os rebanhos. Depois de usados, os ramos eram abandonados pelos campos. Desse modo, quando eram deixados em lugares propícios, rapidamente enraizavam e formavam grandes agrupamentos, dificultando o crescimento de espécies autóctones.

Um dos métodos mais utilizados para a multiplicação de várias espécies é a estaquia, a qual tem como base a alta capacidade da regeneração dos tecidos e emissão de raízes (HARTMANN et al., 2002; FACHINELLO et al., 1995).

Considerando a presença de *Ipomoea carnea* na região semiárida surgiu o interesse de verificar a propagação vegetativa desta espécie através do método de estaquia.

2 MATERIAL E MÉTODOS

2.1 Propagação via estaquia

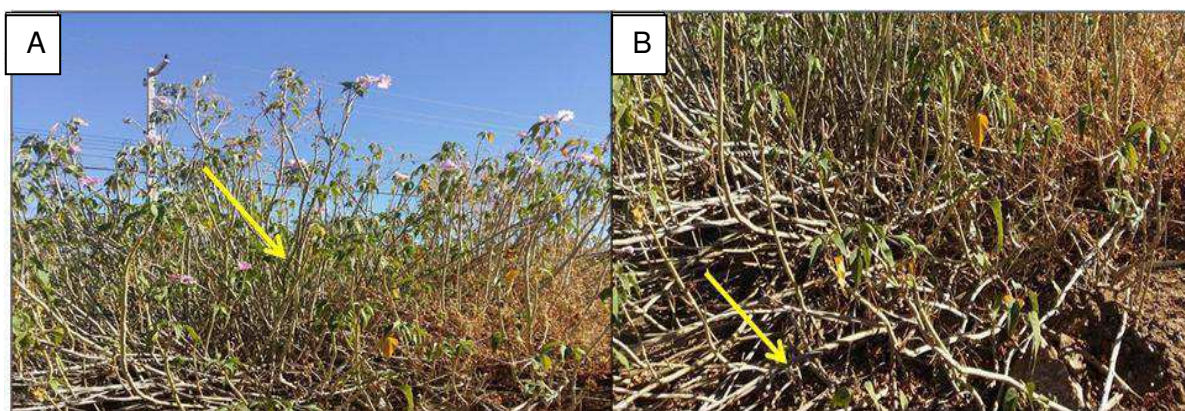
A coleta de ramos de *I. carnea* foi realizada em uma área próxima ao CSTR/UFCG, *campus* de Patos, numa população ao longo da BR 110, circunscrita nas coordenadas geográficas 07° 01' 28" S 37°16'48" W. O clima predominante dessa região, de acordo com classificação de Köppen (1996), é do tipo semiárido quente, classificado como Bsh semiárido quente e seco, com pluviosidade média anual de 728 mm e temperaturas médias anuais de 34,5 °C e 22,3 °C, máxima e mínima, respectivamente.

O estudo foi realizado no período de março a maio de 2016, totalizando 45 dias, período do ano em que as condições ambientais de temperatura e umidade, resultado da estação chuvosa na região, são consideradas favoráveis para experimentos.

2.2 Preparo das estacas e instalação do experimento

As estacas utilizadas para o experimento foram retiradas aleatoriamente de ramos perpendiculares (aéreos) (Figura 1 A, B) ou rentes ao solo (decumbentes). O material coletado foi conduzido ao Laboratório de Fisiologia Vegetal do CSTR/UFCG.

Figura 1 – Etapas do experimento de estaquia. Visão dos ramos perpendiculares (A), ramos decumbentes (B).



Fonte – Ramos, 2016.

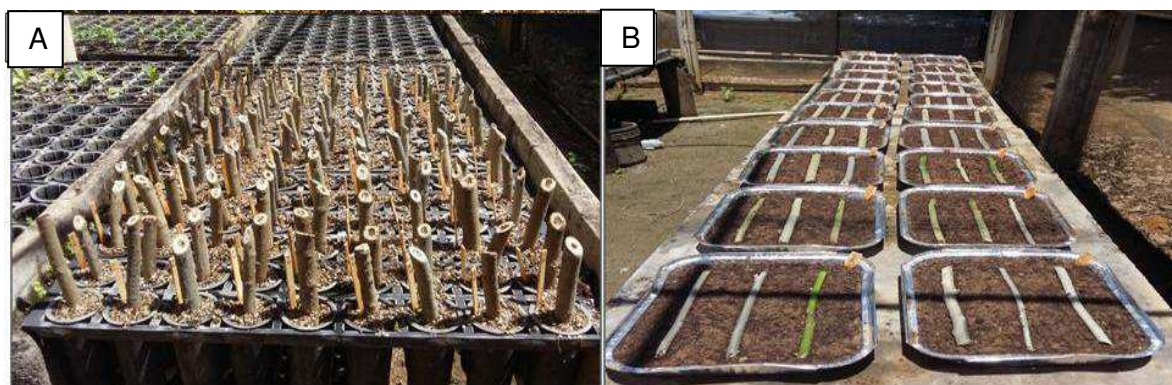
Cada ramo coletado perpendicular ao solo foi seccionado em três seções basal, mediana e apical, considerando as posições em relação ao ápice da planta. No seccionamento dos ramos decumbentes, procurou-se livrar as gemas protuberantes de emissão de raiz. As estacas basais, medianas, apicais e decumbentes foram cortadas nas extremidades em forma de bisel e uniformizadas utilizando-se régua e paquímetro digital, de modo que cada estaca medisse 20 cm de comprimento e diâmetros semelhantes para cada tipo de estaca. As médias dos diâmetros foram 14,6 mm, 13,4 mm; 10,8 mm e 16,32 mm para as seções basal, mediana, apical e decumbente, respectivamente.

As estacas nos tubetes ou bandejas foram levadas ao Viveiro Florestal do CSTR/UFCG, mantidas em ambiente telado (fator de redução de luz de 50%) sob regime de irrigação automática de aspersão por um minuto a cada hora, no período de 07:00 às 17:00 horas.

Foram realizados dois experimentos. No primeiro, 2/3 da porção de uma estaca foram inseridos verticalmente em tubetes de 300 cm³ contendo substrato de vermiculita expandida de granulometria média (Experimento I). No segundo, as

estacas foram dispostas horizontalmente sobre a superfície do substrato terra+areia (2:1) em bandejas de alumínio nas dimensões 30 cm x 20 cm x 5 cm (Experimento II) (Figura 2 A, B).

Figura 2 – Estacas dispostas em tubetes (A) e nas bandejas (B).



Fonte – Ramos, 2016.

2.3 Variáveis analisadas e coleta de dados

Diariamente anotava-se o número de brotações (NB). No final dos experimentos, foram coletados os dados referentes à porcentagem de sobrevivência das estacas, ao número de brotações (NF), à massa seca da parte aérea (MSPA) e da raiz (MSR). Foram calculadas a massa seca da parte aérea/massa seca da raiz (MSRPA/R) e a massa seca total (MST), obtida pela soma da MSPA e MSR.

2.4 Delineamento experimental

Foi utilizado o delineamento inteiramente casualizado (DIC), para os experimentos. No Experimento I, foram testados quatro tratamentos (estacas basal, mediana, apical e ramos decumbentes), com 30 repetições de um tubete com uma estaca para cada tratamento. No Experimento II, foram testados os mesmos tratamentos, cada um com cinco repetições de três estacas por parcela (bandeja). Após a aplicação do Teste F da ANOVA, as médias de tratamentos foram comparadas pelo teste Tukey ao nível de 5% de significância. A transformação logarítmica foi realizada quando necessária para a homogeneização das variâncias de tratamentos. Para a realização da análise estatística, foi utilizado o programa Statística 5.0.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Durante o período experimental observou-se comportamento semelhante nos dois experimentos, embora os dados tenham sido analisados separadamente, considerando as estacas dispostas verticalmente nos tubetes (Experimento I), e horizontalmente nas bandejas (Experimento II).

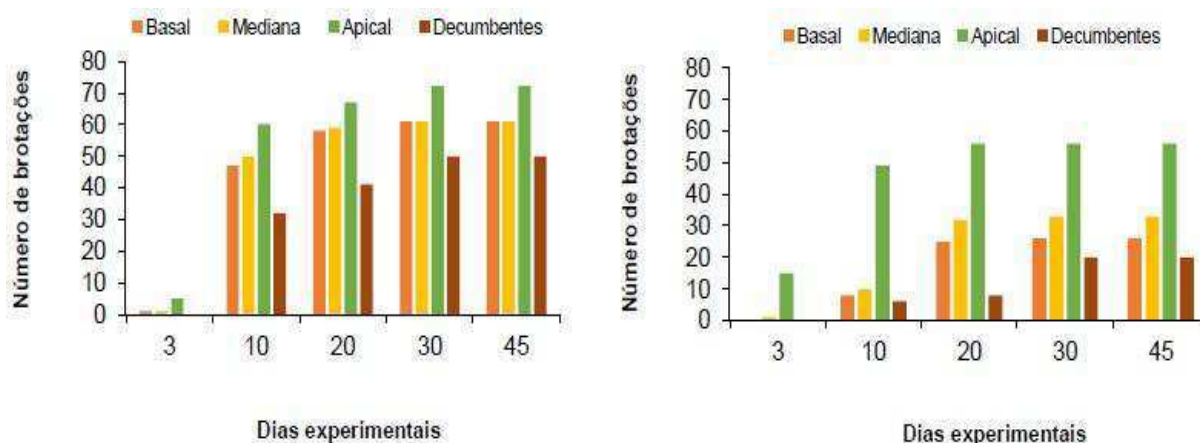
Constatou-se 100% de sobrevivência e de emissão de raízes em ambos os experimentos, demonstrando a alta capacidade da espécie em se reproduzir assexuadamente. Isto corrobora as observações de Meirelles; Mochiutti (2000) na "Região dos Lagos", Amapá, área com intensa invasão por esta espécie, ao informarem que a formação de agrupamentos muito densos em lugares sazonalmente inundados dificulta a movimentação de animais e pessoas. De acordo com os autores, estas populações são formadas a partir de ramos abandonados por vaqueiros em ambientes úmidos, ao conduzirem os rebanhos de *B. bubalis* de um local para outro.

Este comportamento deve ser o resultado das características intrínsecas da espécie de se propagar e enraizar, uma vez que em suas populações, quando os ramos rentes ao solo encontram umidade, emitem raízes e formam novos indivíduos a partir de cada gema, formando um emaranhado denso. As condições ambientais de temperaturas amenas e maior umidade durante o período experimental, devido ao período chuvoso, favoreceram também os resultados deste experimento.

Em ambos os experimentos, 96,7% das estacas emitiram brotos foliares das estacas, a partir do terceiro dia após a instalação dos experimentos. A emissão da parte aérea não foi observada em apenas seis estacas, das 135 estacas, muito embora apresentassem a emissão de raízes, indicando uma possível brotação após 45 dias, quando o experimento foi desativado.

No Experimento I, as estacas brotaram em alta intensidade até o décimo dia, reduzindo consideravelmente até o 30º, a partir de quando não se observou mais nenhuma brotação até o fim do experimento (45 dias) (Figura 2 A). No Experimento II, verificou-se emissão também no terceiro dia experimental, porém a maior intensidade se deu entre o 10º e o 20º dia (Figura 2 B), tendo, no restante do período, comportamento semelhante ao experimento I.

Figura 3 – Número acumulado de estacas de *Ipomoea carnea* com brotações aos 3, 10, 20, 30 45 dias após o início do Experimento I (A) e Experimento II (B) seções



Fonte – Ramos (2016).

A rápida emissão dos brotos pode ser explicada pela quebra de dominância das gemas, proporcionando um estímulo às brotações, embora os fatores ambientais, como umidade, luz, temperatura e precipitação, também devam ter contribuído significativamente (BASTOS, 2006). Para Hernandez et al. (2013), o aumento do número de folhas nas estacas é um fator benéfico, pois são os principais órgãos que realizam a fotossíntese. São também fontes de reserva de auxina, cofatores de enraizamento, que são translocados para a base das estacas, retroalimentando, para a formação de novos tecidos, como as raízes.

Neste experimento, a brotação das estacas (Figuras 3 A e 3 B) permite inferir que esta espécie tem altas reservas de hormônios, os quais, quando ativados, estimulam a formação de novos indivíduos em ambientes propícios. Este comportamento pode estar relacionado à formação predominante das populações por brotação de ramos, uma vez que se observa a presença no campo de poucos indivíduos juvenis oriundos de sementes.

Esta afirmação é ratificada pela baixa quantidade de plântulas no estudo com banco de sementes desta espécie (18 plântulas/21,109m²), contrastando com a grande quantidade de propágulos visíveis na serapilheira, embora vários outros fatores não estudados neste trabalho, tais como dormência, viabilidade e predação das sementes, devam ser, dentre outros, considerados em futuros estudos.

Figura 4 – Visão geral dos experimentos aos 45 dias



Fonte – Ramos (2016).

Nos dois experimentos, constatou-se a formação do sistema radicular nas estacas. Três dias após o início do experimento, foi possível visualizar os primórdios de raízes no Experimento II, devido à posição superficial e horizontal das estacas nas bandejas (Figura 4 A B). No Experimento I, não era possível a visualização direta, porém percebia-se a presença destes, pois, ao se tentar retirar uma estaca do tubete, verificava-se certa resistência da mesma no substrato.

Figura 5 – Primórdios de emissão de raízes três dias após o início do experimento (A, B) e visão geral das raízes nas estacas ao final dos experimentos I e II, (C, D), respectivamente



Fonte – Ramos (2016).

No Experimento I, não houve diferença significativa entre as estacas para as variáveis número de brotações, número de folhas e relação parte aérea e raiz (Tabela 1). As estacas decumbentes, basais e medianas não diferiram entre si na massa seca da parte aérea, porém foram superiores às apicais. Isto pode ser explicado pelas folhas de menor tamanho observadas nestas estacas e pela senescência de algumas de suas folhas verificada durante o período experimental. A média da massa seca da raiz das estacas basais foi superior às dos demais tipos de estacas, e estes se mostraram semelhantes entre si. Na variável massa seca total, a média das estacas basais superou as das decumbentes e apicais.

Tabela 1 – Tratamento, número de brotações (NB), número de folhas (NF), massa seca da parte aérea (MSPA), massa seca da raiz (MSR), massa seca total (MST), razão massa seca da parte aérea/massa seca da raiz (MSPA/MSR) de estacas de *Ipomoea carnea* nas posições decumbente, basal, mediana e apical

	TRAT**	NB	NF	MSPA (g)	MSR (g)	MST (g)	MSPA/MSR
Experimento I	R	1,67 a	6,50 a	0,60 a	0,32 b	0,93 bc	1,83 a
	B	2,00 a	6,06 a	0,66 a	0,60 a	1,27 a	1,09 a
	M	2,00 a	6,30 a	0,62 a	0,35 b	0,97 ab	1,76 a
	A	2,23 a	6,23 a	0,40 b	0,28 b	0,68 c	1,44 a
Experimento II	R	3,4 b	33,0 ab	1,72 b	0,76 b	2,48 c	2,26 a
	B	5,6 a	42,6 ab	3,20 a	1,27 ab	4,47 ab	2,52 a
	M	7,2 a	43,4 a	3,33 a	1,73 a	5,07 a	1,91 a
	A	8,4 a	29,2 b	1,75 b	1,01 b	2,76 bc	1,73 a

¹ Médias seguidas pela mesma letra não diferem significativamente pelo teste de Tukey a nível de 5% de significância.

** D = decumbente; B = basal; M = mediana; A = apical.

Verifica-se, no Experimento II, que a média do número de brotações das estacas decumbentes foi inferior às dos demais tipos de estacas, e estes foram semelhantes entre si. A média do número de folhas das estacas medianas foi superior à das apicais. As médias da massa seca da parte aérea das estacas basais e medianas não diferiram entre si e superaram as das estacas decumbente e apical, enquanto para a massa seca da raiz, as estacas medianas apresentaram média superior às apicais e decumbentes e semelhante à da basal, e esta apresentou

média semelhante às das estacas decumbentes e apicais. Este mesmo padrão foi verificado para a massa seca total. No entanto, a relação entre a massa seca da parte aérea e da raiz foi semelhante para todos os tipos de estacas decumbentes, basal, mediana e apical. No Experimento II, verificam-se valores mais altos nesta variável, devido à posição das estacas dispostas, horizontalmente, e contato das gemas com o substrato permitirem uma maior quantidade de brotações.

De acordo com Xavier et al. (2003), existem outros fatores envolvidos no enraizamento de estacas, tais como as injúrias, a constituição genética da planta matriz, as condições nutricionais e hídricas da planta doadora de propágulos e as reações de oxidação na base das estacas. Wendling et al. (2002) acrescentaram ainda a maturação/juvenildade dos propágulos, a época do ano em que a coleta foi realizada, fatores abióticos (temperatura, luz, umidade), o uso de reguladores de crescimento e a qualidade do substrato.

Os resultados deste estudo se assemelham aos encontrados por Vidal et al. (2006), que estudaram a propagação vegetativa de gauco (*Mikania glomerata*) com estacas em diferentes fases de desenvolvimento de ramos. Estes autores verificaram que estacas formadas com seções de ponteiro, herbáceas, semilenhosas e lenhosas possuem a mesma capacidade de emitir raízes.

O enraizamento de todas as estacas, independente da posição dos ramos (rasteiro, basal, mediano ou apical), deve estar relacionado a níveis endógenos de auxinas suficientes para promover a formação de raízes. Indicam, também, que a espécie investe na formação e acúmulo de biomassa, principalmente na raiz (MSPA/MSR>1), fato comprovado pela emissão de brotos e formação de raízes em todas as estacas dos dois experimentos. Outro fato a considerar é o hábito da espécie (arbustivo), com ramos fistulosos, característica que beneficia o enraizamento, uma vez que estacas menos lignificadas apresentam maior facilidade de formar raízes (HARTMANN et al., 2011).

4 CONCLUSÃO

A *Ipomoea carnea* tem alta capacidade de propagação assexuada, independente da posição da estaca no ramo.

REFERÊNCIAS

- BASTOS, D. C.; SCARPARE FILHO, J. A.; LIBARDI, M. N.; ALMEIDA, L. F. P.; GALUCHI, T. P. D.; BAKKER, S. T. Propagação da Pitaya “vermelha” por estaquia. **Ciênc. Agrotec.**, Lavras-MG, v. 30, n. 6, p. 1106-1109, nov./dez., 2006.
- BIANCHINI, R. S.; FERREIRA, P. P. A. Convolvulaceae. In: **Lista de Espécies da Flora do Brasil**. Jardim Botânico do Rio de Janeiro. 2012. Disponível em: <<http://floradobrasil.jbrj.gov.br/jabot/listaBrasil/PrincipalUC/PrincipalUC.do>>. Acessado em: 22/07/2016.
- BUENO, M. *Ipomoea carnea* Jacq. **ssp. fistulosa (Mart. ex Choisy) D Austin: Ocorrência na REBIO do Lago Piratuba, AP, Aspectos Morfológicos e Estudo Tecnológico das Sementes e Plântulas**. 2008. Dissertação (Mestrado em Biodiversidade Tropical). Universidade Federal do Amapá (UNIFAP), Amapá-AP, 2008, 78f.
- FACHINELLO, J. C.; HOFFMANN, A.; NACHTIGAL, J. C.; KERSTEN, E.; FORTES, G. R. L. **Propagação de plantas frutíferas de clima temperado**. Pelotas-RS: UFPel, 1995. 179 p
- KERBAUY, G. B. **Fisiologia vegetal**. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2004. 452 p.
- KOEPPEN, W. Tradução: CORRÊA, A.C.B. **Sistema Geográfico dos Climas**. Notas e Comunicado de Geografia – Série B: Textos Didáticos nº 13. Ed. Universitária – UFPE, Departamento de Ciências Geográficas, UFPE, p.31, 1996.
- HARTMANN, H. T.; KESTER, D. E.; JUNIOR DAVIES, F. T.; GENEVE, R. L. **Plant propagation: principles and practices**. 8th. ed. New Jersey: Englewood Clippis, 2011. 900 p.
- HARTMANN, H. T. et al. **Plant Propagation: principles and practices**. 7. ed. New York: Prentice Hall, 2002. 880 p
- HERNANDEZ, W. H; XAVIER, A; PAIVA, PAIVA, H. N; WENDLING, I. Propagação vegetativa do Jequitibá-Rosa (*Cariniana estrellensis* (raddi) kuntze) por estaquia. **Revista Árvore**, Viçosa-MG, v.37, n.5, p.955-967, 2013.
- LARCHER, W. **Ecofisiologia vegetal**. São Carlos: RIMA, 2000. 531 p.
- MEIRELLES, P.L. MOCHIUTTI, S. Impactos ambientais da bubalinocultura nos campos inundáveis do Amapá, In: V workshop Ecolab - Ecossistemas Costeiros Amazônicos, Macapá. **Boletins de Resumo**. Macapá: IEPA, p.57-61, 2000.
- OLIVEIRA JÚNIOR, C. A; RIET-CORREA, G; RIET-CORREA, F. Intoxicação por plantas que contêm swainsonina no Brasil. **Ciência Rural**, Santa Maria-RS, v.43, n.4, p.653-661, abr, 2013.

VIDAL, L. H. I; SOUZA, J. R. P; FONSECA, E. P; BORDIN, I. Qualidade de mudas de guaco produzidas por estaquia em casca de arroz carbonizada com vermicomposto. **Horticultura Brasileira**, Bahia, v.24, n.1, jan-mar. 2006.

WENDLING, I.; GATTO, A.; PAIVA, H. N.; GONÇALVES, W. **Substratos, adubação e irrigação na produção de mudas**. Viçosa, MG: Aprenda Fácil, 2002. v. 2. 145 p.

XAVIER, A.; SANTOS, G.A.; WENDLING, I; OLIVEIRA, M.L. Propagação vegetativa de cedro-rosa por miniestaquia. **Revista Árvore**, Viçosa, MG, v.27, n.2, p.139-143, 2003.

ZILLER; ZALBA, S. M. **América do sul invadida**: a crescente ameaça das espécies exóticas invasoras. GISP – Programa global de espécies invasoras. 81 p, 2005.



APÊNDICES

GUIA DE ESPÉCIES



Trianthema portulacastrum Linn. (Bishkhapra)

AIZOACEAE



Tridax procumbens L.

ASTERACEAE



Pectis sp

ASTERACEAE



Euploca procumbens (Mill.) Diane & Hilger

BORAGINACEAE



Ipomoea carnea Jacq.

CONVOLVULACEAE



Momordica charantia L.

CURCUBIACEAE



Cyperus esculentus L.

CYPERACEAE



Cyperus odoratus L.

CYPERACEAE



Cyperus uncinulatus Schrad. ex Nees

CYPERACEAE



Mimosa misera Benth.

FABACEAE



Senna obtusifolia (L.) H.S.Irwin & Barneby

FABACEAE



Rotala sp.

LYTHRACEAE



Herissantia crispa (L.) Brizicky

MALVACEAE



Sida ciliaris L.

MALVACEAE



Waltheria operculata Rose.

MALVACEAE



Mollugo verticillata L.

MOLLUGINACEAE



Ludwigia octovalvis (Jacq.) P.H.Raven

ONAGRACEAE



Turnera subulata Smith.

PASSIFLORACEAE



Phyllanthus niruri L.

PHYLLANTACEAE



Dactyloctenium aegyptium (L.) Willd.

POACEAE



Digitaria ciliaris (Retz.) Koeler

POACEAE



Digitaria insularis (L.) Fedde

POACEAE



Echinochloa colona (L.) Link

POACEAE



Eleusine sp

POACEAE



Eragrostis pilosa (L.) P.Beauv.

POACEAE



Portulaca oleraceae L.

PORTULACACEAE



Talinum triangulare (Jacq.) Willd.

PORTULACACEAE