



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

ANDREZA FERREIRA GUEDES

**USO DE POLEIROS ARTIFICIAIS NA RESTAURAÇÃO DE ÁREA DEGRADADA
NO SERIDÓ DA PARAÍBA**

PATOS - PARAÍBA- BRASIL

2017

ANDREZA FERREIRA GUEDES

**USO DE POLEIROS ARTIFICIAIS NA RESTAURAÇÃO DE ÁREA DEGRADADA
NO SERIDÓ DA PARAÍBA**

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

Área de concentração: Ecologia e Manejo dos Recursos Florestais

Orientador: Prof. Dr. Jacob Silva Souto

PATOS - PARAÍBA- BRASIL

2017

FICHA CATALOGRÁFICA ELABORADA PELA BIBLIOTECA DO CSTR

G924u Guedes, Andreza Ferreira.
Uso de poleiros artificiais na restauração de área degradada no Seridó da Paraíba / Andreza Ferreira Guedes – Patos, 2017.
46f. : il. Color.

Dissertação (Ciências Florestais) – Universidade Federal de Campina Grande, Centro de Saúde e Tecnologia Rural, 2017.

“Orientação: Prof. Dr. Jacob Silva Souto”.

Referências.

1. Desertificação. 2. Técnica nucleadora. 3. Dispersão de sementes zoocóricas. I. Título.

CDU 574

ANDREZA FERREIRA GUEDES

**USO DE POLEIROS ARTIFICIAIS NA RESTAURAÇÃO DE ÁREA DEGRADADA
NO SERIDÓ DA PARAÍBA**

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

Aprovada em: ___/___/_____

COMISSÃO EXAMINADORA

Prof. Dr. Jacob Silva Souto – Orientador
Universidade Federal de Campina Grande - UAEE/CSTR

Prof^a. Dr^a. Jussara Silva Dantas - 1º Examinador
Universidade Federal de Campina Grande – CCTA/UACA

Prof. Dr. Francisco de Assis Pereira Leonardo – 2º Examinador
Bolsista PNP/CAPE - PPGCF/UFCG

**PATOS – PARAÍBA - BRASIL
2017**

DEDICATÓRIA

Ao meu Pai celestial, por me conceder o dom da vida e por me amar de uma maneira inexplicável, dando Sua vida para me salvar da morte eterna. A Ele, que me resgatou da miséria espiritual e me faz andar pelo caminho da salvação.

A Jesus Cristo, meu amigo sincero de todas as horas, que me conhece profundamente. O amigo que não me abandona e nem me deixa, mesmo, muitas vezes, eu o decepcionando. Ele que me concede sabedoria e que me capacita.

Ao Espírito Santo, que mora dentro de mim, de cujo privilégio não sou digna. Ele que me consola, me conforta, me acalma, me ajuda a superar as dificuldades e cuida de mim com carinho e amor inigualável.

Ao meu amigo, Salvador e Senhor dedico, não só esta dissertação, mas também a minha vida. Tudo que tenho e o que sou pertencem a Ele.

Glória, louvor e honra sejam dados a Ti, Rei eterno!!!!

AGRADECIMENTOS

Aos meus pais, Alcides Carneiro e Denise Ferreira, pelo amor, carinho, educação e motivação dedicados a mim;

Aos meus irmãos, Anderson Guedes e Lincollin Guedes, pelo apoio, auxílio e pelos seus exemplos de superação;

Aos meus avôs, Judivan e Alcides, e avós, D'aguia (*in memorian*) e Maria, pelo incentivo e orgulho que têm dos netos;

A minha prima e amiga Camila Queiróz, que, nos momentos mais difíceis, quando pensei em desistir dos meus sonhos, sempre me mostrou motivos para continuar;

Ao meu professor e orientador, Jacob Silva Souto, pela sua sabedoria concedida por Deus, pela sua capacidade e criatividade de inovar em temas atuais, pelas ricas contribuições acadêmicas, pelas suas reclamações para comigo, que hoje reconheço serem necessárias e por ter aceitado me orientar;

Ao professor Francisco de Assis Pereira Leonardo, pelas excelentes contribuições, dicas e sugestões para o enriquecimento do trabalho;

Ao pesquisador e proprietário da Fazenda Cachoeira de São Porfírio, Mário Medeiros Damasceno, pela receptividade e pelas criativas e necessárias sugestões para instalação do experimento;

A Dona Lourdes, Seu João (*in memorian*) e Rossana, pela ótima hospitalidade, simplicidade e carisma;

Aos membros da banca examinadora, Prof^a. Dr^a. Jussara Silva Dantas e Prof. Dr. Francisco de Assis Pereira Leonardo, pela disponibilidade, participação e pelas valiosas contribuições científicas.

À Universidade Federal de Campina Grande, *Campus* de Patos, e ao Programa de Pós-graduação em Ciências Florestais, pela colaboração no meu crescimento e formação acadêmicos;

A todos os meus docentes, que cooperaram de forma singular e positiva nos meus conhecimentos;

A Paulo César, secretário do PPGCF, pelos incentivos e “puxões de orelha”;

Aos meus amigos e colegas de trabalho, Otávio Sá e André Leandro, pelo carinho, compreensão, respeito e apoio prestados, pois muitas vezes, sacrificaram-se com minha ausência.

A Leonardo Morais de Souza, que me ajudou e dedicou bastante tempo na instalação do experimento;

Aos meus colegas, Islanny, Matthaus, Flaubert, Valério, Whenderson, Alexsandro, Rafael, entre outras pessoas que me auxiliaram na implantação do experimento;

A Rennan Terto, pela pessoa de bom caráter que ele representa, sua amizade, companheirismo e auxílio nas coletas mensais do trabalho realizado;

A Arthur, Yasha e a Leomara, que me ajudaram na identificação e descrição das aves;

À professora Fátima, que me auxiliou na identificação de algumas plantas;

Aos meus amigos de classe, Islanny, Roberto, Kelly, Marllus e Talytta, pela amizade e apoio prestados;

E a todos meus amigos e amigas, que oraram e/ou me incentivaram, de forma direta ou indireta, para a realização desse trabalho.

Deus os abençoe!

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Mapa do estado da Paraíba com destaque para o município de Várzea-PB e área experimental localizada na Fazenda Cachoeira de São Porfírio.....	20
Figura 2 – Ilustração de espaçamentos (tratamentos) entre poleiros por bloco.....	21
Figura 3 – Imagem do poleiro artificial.....	22
Figura 4 - Precipitação pluviométrica mensal total (mm) ocorrida no Núcleo de Desertificação do Seridó, Várzea – PB, de julho de 2015 a junho de 2016.....	24
Figura 5 – Número total de sementes obtidas nos coletores, no Núcleo de Desertificação do Seridó, Várzea – PB, de julho de 2015 a junho de 2016.....	25
Figura 6 – Percentual de espécies de sementes coletadas nos poleiros, no Núcleo de Desertificação do Seridó, Várzea – PB, de julho de 2015 a junho de 2016.....	26

LISTA DE TABELAS

Tabela 1. Espécies de sementes, sobre poleiros artificiais, em uma área degradada de Caatinga. Espécies de origem indeterminada (IN), NS = Número de sementes, SDP = síndrome de dispersão (AN = anemocoria, AU = autocoria, IN = indeterminada, ZO = zoocoria), FV = forma de vida (AV = árvore, HER = herbácea, IN = indeterminada).....	27
Tabela 2. Número médio de sementes em poleiros artificiais com diferentes espaçamentos, em um ano de estudo, no Núcleo de Desertificação do Seridó, em Várzea-PB.....	28
Tabela 3. Peso médio de sementes (mg) em poleiros artificiais com diferentes espaçamentos, em um ano de estudo, no Núcleo de Desertificação do Seridó, em Várzea-PB.....	29
Tabela 4. Número médio de excretas em poleiros artificiais com diferentes espaçamentos, em um ano de estudo, no Núcleo de Desertificação do Seridó, em Várzea-PB.....	30
Tabela 5. Peso médio de excretas (mg) em poleiros artificiais com diferentes espaçamentos, em um ano de estudo, no Núcleo de Desertificação do Seridó, em Várzea-PB.....	32
Tabela 6. Peso médio de miscelânea (mg) em poleiros artificiais com diferentes espaçamentos, em um ano de estudo, no Núcleo de Desertificação do Seridó, em Várzea-PB.....	33
Tabela 7. Peso médio total (mg) em poleiros artificiais com diferentes espaçamentos, em um ano de estudo, no Núcleo de Desertificação do Seridó, em Várzea-PB.....	34
Tabela 8. Comparação dos espaçamentos <i>versus</i> controle para número de semente (NS), peso de semente (PS), número de excreta (NE), peso de excreta (PE), miscelânea (Mis) e peso total (PT), pelo teste de Dunnett a 5% de probabilidade, em uma área degradada no Núcleo de Desertificação do Seridó, em Várzea PB.....	35
Tabela 9. Espécies de aves registradas sobre os poleiros, durante os meses de julho/2015 a junho/2016, e seus respectivos hábitos alimentares, em uma área degradada no Núcleo de Desertificação do Seridó, em Várzea-PB.....	36

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO.....	11
2 OBJETIVOS.....	13
2.1 Geral.....	13
2.2 Específicos.....	13
3 REFERENCIAL TEÓRICO.....	14
3.1 Núcleo de Desertificação do Seridó.....	14
3.2 Restauração de áreas degradadas.....	15
3.3 Técnicas de nucleação.....	17
3.4 Poleiros artificiais.....	18
4 MATERIAL E MÉTODOS.....	20
4.1 Localização da área de estudo.....	20
4.2 Caracterização física da área experimental.....	20
4.3 Delineamento experimental.....	21
4.4 Implantação do experimento.....	22
4.5 Características avaliadas.....	23
4.6 Análise estatística.....	23
5 RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	24
5.1 Precipitação pluviométrica.....	24
5.2 Número total e espécies de sementes.....	24
5.3 Número e peso médios de sementes.....	27
5.4 Número e peso médios de excretas.....	30
5.5 Peso médio de miscelânea.....	32
5.6 Peso médio total.....	33
5.7 Comparações dos espaçamentos <i>versus</i> o tratamento controle.....	34
5.8 Espécies de aves identificadas e seus hábitos alimentares.....	35
6 CONCLUSÕES.....	37
REFERÊNCIAS.....	38
ANEXO.....	43

GUEDES, Andreza Ferreira. **Uso de poleiros artificiais na restauração de área degradada no Seridó da Paraíba**. 2017. Dissertação de Mestrado em Ciências Florestais. CSTR/UFCG, Patos - PB. 2017. 46f.: il.

RESUMO

A desertificação ambiental é causada por fatores físicos e antrópicos, como condições morfoclimáticas regionais e práticas agropastoris inadequadas. As técnicas nucleadoras, a exemplo dos poleiros artificiais, auxiliam na restauração de áreas desertificadas, através da dispersão de sementes efetuada pelas aves. Dessa maneira, o objetivo do presente estudo foi avaliar o uso de poleiros artificiais, dispostos em diferentes espaçamentos, no processo de restauração de área degradada, no Seridó da Paraíba. O experimento foi desenvolvido na Fazenda Cachoeira de São Porfírio, localizada no município de Várzea-PB, no período de julho de 2015 a junho de 2016. O delineamento utilizado foi em blocos casualizados, com cinco tratamentos representados por diferentes espaçamentos entre os poleiros: T₁: (5,0m x 5,0m), T₂: (10m x 10m), T₃: (15m x 15m), T₄: (20m x 20m) e T₅: (Controle). Mensalmente foi verificada a pluviosidade da área em estudo; e as sementes, excretas e miscelânea, depositadas nos coletores dos poleiros, sendo recolhidas em sacos de papel e pesadas em balança de precisão. Essas sementes foram semeadas no viveiro florestal do CSTR/UFCG e identificadas através de literatura específica e com auxílio de especialistas na área. O uso dos poleiros artificiais pelas aves foi avaliado através de visitas mensais à área de estudo. Os dados foram submetidos à análise de variância, e as médias foram comparadas pelo teste de Tukey a 5% de significância. Para comparar o tratamento controle aos outros tratamentos, foi aplicado o teste de Dunnett. Durante o período experimental, foram coletadas 1121 sementes, sendo que os meses em que houve número maior de propágulos foram julho (397) e agosto (367) de 2015. Para número e peso de sementes e excretas, o espaçamento 20m x 20m obteve os maiores valores. E o tratamento controle apresentou maior média para miscelânea. Foram identificadas 12 espécies de aves sobre os poleiros, pertencentes a nove famílias e quatro ordens, predominando a ordem *Passeriformes*; e boa parte das aves (46,15%) é onívora. Conclui-se que a técnica nucleadora de poleiros artificiais é eficiente na restauração de ambientes degradados, acelerando o processo sucessional e resgatando a resiliência ambiental, através da interação ecológica entre áreas abertas e fragmentos florestais.

Palavras-chave: Desertificação. Técnica nucleadora. Dispersão de sementes zoocóricas.

GUEDES, Andreza Ferreira. **Use of artificial perches in the restoration of degraded area in the Seridó of Paraíba.** 2017. Master's Dissertation in Forest Sciences. CSTR/UFCG, Patos - PB. 2017. 46f.: il.

ABSTRACT

Environmental desertification is caused by physical and anthropogenic factors, such as regional morphoclimatic conditions and inadequate agropastoral practices. Nuclear techniques, such as artificial perches, assist in the restoration of desertified areas through the dispersal of seeds by birds. In this way, the objective of the present study was to evaluate the use of artificial perches, arranged in different spacings, in the process of restoration of degraded area, in Seridó da Paraíba. The experiment was carried out at Fazenda Cachoeira de São Porfírio, located in the municipality of Várzea-PB, from July 2015 to June 2016. The design was in randomized blocks, with five treatments represented by different spacings between the perches: T₁: (5,0m x 5,0m), T₂: (10m x 10m), T₃: (15m x 15m), T₄: (20m x 20m) e T₅: (Control). The rainfall of the study area was checked monthly; And seeds, excreta and miscellaneous, deposited in the perch collectors, were collected in paper bags and weighed in a precision scale. These seeds were sown in the forest nursery of the CSTR / UFCG, and identified through specific literature and assistance from experts in the field. The use of artificial perches by birds was evaluated through monthly visits to the study area. The data were submitted to analysis of variance and the means were compared by the Tukey test at 5% of significance. To compare the control treatment to the other treatments the Dunnett test was applied. During the experimental period, 1121 seeds were collected, and the months with the highest number of propagules were July (397) and August (367), 2015. For number and weight of seeds and excreta, the 20m x 20m spacing obtained the highest values. And the control treatment presented higher mean for miscellaneous. Twelve species of birds were identified on the perches, belonging to nine families and four orders, predominantly the order Passeriformes; and most birds (46.15%) are omnivorous. It is concluded that, the artificial perching nucleator technique is efficient in the restoration of degraded environments, accelerating the successional process and rescuing the environmental resilience, through the ecological interaction between open areas and forest fragments.

Keywords: Desertification. Nucleating technique. Dispersion of zoocoric seeds.

1 INTRODUÇÃO

A desertificação é um problema de dimensões globais que ocorre em intensidades variadas, com destaque nas regiões áridas, semiáridas e subúmidas secas, como resultado de vários fatores, principalmente o antrópico. No Brasil, essas áreas têm em comum a baixa relação entre precipitação pluviométrica e evapotranspiração, resultando, em geral, na falta de água para o consumo vegetal, animal e humano. Além disso, essas áreas situam-se na região semiárida, sendo denominadas de Núcleos de Desertificação (BRASIL, 2004).

De maneira geral, os motivos da desertificação no Nordeste quase sempre se referem à exploração dos recursos naturais, a práticas indevidas da utilização do solo e, sobretudo, a modelos de desenvolvimento regionais imediatistas. A Caatinga localiza-se no “Polígono das Secas”, região do Nordeste brasileiro que compreende ecossistemas vulneráveis à desertificação, devido: às condições climáticas, às características dos solos, à exploração inadequada dos recursos ambientais e ao superpastoreio (ARAUJO; SOUZA, 2011).

A degradação dos ecossistemas da Caatinga propicia a redução da produtividade, da renda e qualidade de vida do produtor rural (ARAUJO, 2010). O desmatamento e as queimadas são práticas comuns para fins agropecuários, alterando esses ambientes e tendo como consequência a diminuição da diversidade vegetal e animal (ALBUQUERQUE *et al.*, 2010).

A aplicabilidade do uso de técnicas nucleadoras na restauração de áreas degradadas tem sua importância na dinâmica do uso da terra no bioma Caatinga, principalmente com relação ao processo de desertificação e à utilização não sustentável do recurso madeireiro, que vêm provocando perda da diversidade florística e degradação do solo (BECHARA, 2006; KAGEYAMA *et al.*, 2008).

As técnicas nucleadoras são muito utilizadas para a restauração de ambientes, pois proporcionam o aumento da biodiversidade local, obedecendo aos estágios naturais da sucessão ecológica de uma floresta nativa, onde os núcleos formados atraindo biodiversidade das áreas circundantes (MARIOT *et al.*, 2008).

Dentre as técnicas de nucleação, está o uso de poleiros artificiais, que consistem em focos de recrutamento de propágulos ornitocóricos, sendo esses poleiros usados pelas aves para repousar ou forragear. Enquanto repousam, as aves frugívoras ou onívoras podem excretar ou regurgitar sementes oriundas de fontes próximas, incrementando a chuva e o banco de sementes da área (GUSTMAN *et al.*, 2007).

Morcegos e aves são animais dispersores de sementes mais ativos, sobretudo em ambientes que apresentam fragmentos florestais. Atrair esses animais é fundamental para proporcionar a entrada de propágulos vegetais em áreas degradadas e acelerar o processo sucessional. Além de atrair diversidade de propágulos para o ambiente, os dispersores, que utilizam poleiros, geram regiões de concentração de recurso, atraindo, também, consumidores para o local (MARIOT *et al.*, 2008).

Essa técnica traz vantagens ecológicas acelerando o processo de restauração da flora e fauna locais, pela ação dos dispersores de sementes, auxiliada pelos decompositores, que atuam na morte de indivíduos pioneiros para que espécies mais exigentes possam se estabelecer. No entanto, pesquisas publicadas nessa área para o Nordeste brasileiro, especialmente em ambientes degradados do semiárido paraibano, são escassas, tendo como trabalho precursor o de Silveira *et al.* (2015). Por isso, há a necessidade de avaliar a eficiência da técnica de poleiros artificiais em fragmentos de Caatinga e área degradada no Seridó Paraibano.

Pesquisas como esta não trazem benefícios apenas acadêmicos, mas também proporcionam melhores condições socioeconômicas e ambientais para o homem do campo, que sobrevive do que o solo lhe oferece, como a apicultura e a agricultura. Esse fato por si só ratifica a necessidade do desenvolvimento de estudos ecológicos com a finalidade de restaurar ambientes degradados no semiárido da Paraíba, através da utilização de técnica de poleiros artificiais, que possibilita aproximar esses ambientes do seu estado natural, propiciando uma interação estável entre produtores, consumidores e decompositores no local e, principalmente, entre o homem e a natureza.

2 OBJETIVOS

2.1 Geral

- Avaliar o uso de poleiros artificiais, dispostos em diferentes espaçamentos, no processo de restauração de área degradada, no Seridó da Paraíba.

2.2 Específicos

- Avaliar o efeito das distâncias entre poleiros artificiais para número e peso de sementes, excretas e miscelânea, depositadas em coletores, em um ano de estudo;
- Comparar as diferenças entre médias dos espaçamentos *versus* o tratamento controle;
- Identificar as sementes depositadas nos coletores e suas síndromes de dispersão;
- Identificar as aves que frequentam os poleiros artificiais;
- Caracterizar os hábitos alimentares da avifauna que utiliza os poleiros artificiais na área a ser restaurada.

3 REFERENCIAL TEÓRICO

3.1 Núcleo de Desertificação do Seridó

De acordo com Adeel *et al.* (2005), a desertificação é observada em todos os continentes, exceto na Antártida. Este fenômeno ocorre nas terras secas do mundo todo, e seus efeitos se experimentam em níveis local, nacional, regional e mundial. A desertificação no mundo está relacionada ao crescimento populacional e consumo exacerbado de bens materiais, adquiridos pela destruição em massa de recursos naturais, colaborando para aumentar as manchas de áreas em processo de desertificação. As causas da desertificação no estado da Paraíba são decorrentes da utilização inapropriada dos recursos ambientais, de práticas agropastoris inadequadas e de modelos de desenvolvimento de curto prazo (ALVES, L. *et al.*, 2009).

Segundo Perez-Marin *et al.* (2012), a relação entre as áreas afetadas por processos de desertificação e a nova delimitação é de aproximadamente 58% no estado da Paraíba. Uma vez que seca e desertificação caracterizam-se por fenômenos distintos, mas estreitamente relacionados, em áreas marcadas pela semiaridez, registra-se um desequilíbrio entre oferta e demanda de recursos naturais, levando-se em conta o atendimento às necessidades básicas de seus habitantes. Nos períodos de seca, este descompasso aumenta, visto que a pressão sobre os recursos naturais se amplia e a intervenção do homem, em geral, faz-se por meio do uso inadequado do solo, da água e da vegetação.

O processo de desertificação quase sempre se inicia com o desmatamento e a substituição da vegetação nativa por outra cultivada, de porte e/ou ciclo de vida diferente. Seguindo esse modelo, a vegetação arbustiva e arbórea da caatinga é substituída por pastos herbáceos ou culturas de ciclo curto. O cultivo continuado, com a retirada dos produtos agrícolas e sem a reposição de nutrientes retirados, leva à perda da fertilidade e a processos erosivos (SAMPAIO *et al.*, 2003; PEREZ-MARIN *et al.*, 2006).

Soares *et al.* (2010) afirmam que, levando-se em conta as características fisiográficas da Região Nordeste do Brasil, bem como a forma de uso e ocupação do solo historicamente observada no semiárido brasileiro, acredita-se que há uma susceptibilidade natural dessa região ao processo de desertificação, principalmente em função do clima e das classes de solo existentes, mas que as principais causas da desertificação estão atreladas à ação humana, em virtude do manejo inadequado dos seus recursos naturais.

Os núcleos de desertificação denominam-se desse modo por apresentarem zonas com grandes manchas sem vegetação, ou presença de cobertura vegetal rasteira e sinais evidentes de erosão edáfica. Entretanto, existem outros ambientes com aparência de degradação semelhante, mas ainda não reconhecidos como núcleos (PEREZ-MARIN *et al.*, 2012). O Núcleo de Desertificação do Seridó é representado pelo clima muito quente e semiárido, estiagens duradouras, estrutura geológica constituída pelo embasamento cristalino (gnaisses, granitos, micaxistos, etc.), solos rasos e pedregosos, apresentando baixa capacidade de retenção de água. A vegetação da caatinga arbustiva é baixa, muito aberta e entremeada de herbáceas; as espécies arbóreas são marcadas pelo nanismo. O relevo apresenta topografia acidentada, encostas mais íngremes e intensos processos de erosivos, derivados principalmente de retirada da cobertura vegetal para lenha. Verifica-se que algumas práticas, como o desmatamento, as queimadas e a utilização de técnicas agropecuárias inadequadas, repercutem sobre o espaço, intensificando, assim, a susceptibilidade à desertificação (BRASIL, 2010).

3.2 Restauração de áreas degradadas

Compreende-se por degradação ambiental a destruição da flora, fauna e camada superficial do solo, como também mudanças da qualidade do sistema hídrico (IBAMA, 1993). Desse modo, um ambiente degradado é aquele que tem eliminado sua resiliência, sendo a ação humana necessária (CARPANEZZI *et al.*, 1990).

Causas de degradação podem ser decorrentes de retirada de solo, uso indiscriminado do fogo, supressão da vegetação, invasão biológica, caça e extrativismo ou isolamento de áreas devido à fragmentação florestal. Quanto maiores os níveis de degradação, mais esses fatores inibem ou impedem a sucessão (KAGEYAMA *et al.* 2008).

Na área degradada, o fluxo de entrada de matéria e energia, como a decomposição da matéria orgânica, tem saldo negativo, o que torna o ambiente desprovido de recursos naturais. Em áreas preservadas, a fauna e a flora encontram-se em constante equilíbrio na cadeia alimentar trófica. Em ecossistemas equilibrados, cada grupo de indivíduos exerce suas funções. Os seres autotróficos realizam fotossíntese, os herbívoros se alimentam das plantas, os carnívoros, dos consumidores primários, os fungos reciclam os nutrientes e juntamente com as bactérias trabalham na decomposição da matéria orgânica proveniente de restos vegetais e animais, sendo que esses processos permitem a autossustentabilidade do ambiente (AUMOND, 2003).

A exploração dos recursos naturais pode resultar na degradação ambiental e na perda de biodiversidade (RODRIGUES *et al.*, 2011). A utilização sustentável desses recursos deve se fundamentar no conhecimento sobre o funcionamento dos ecossistemas, da biodiversidade e da complexidade das interações ecológicas. O restabelecimento das condições ambientais similares às originais pode assumir caráter de reabilitação, recuperação ou restauração (HERRERA *et al.*, 1993; LOTT *et al.*, 2004).

Para Aumond (2003), a restauração ambiental é vista como a entrada de fluxo de matéria e energia em ambientes instáveis, que busca estabilizar o equilíbrio ecossistêmico local. Para Reis *et al.* (2006), a restauração representa um ambiente com forte dinamismo sucessional do solo, da flora, fauna e micro-organismos locais, apresentando níveis intensos de interações, como polinização, predação, dispersão, decomposição, mortes e nascimentos.

A restauração de ambientes degradados pode interligar os fragmentos remanescentes, possibilitando, desta maneira, a continuidade do fluxo gênico, indispensável para biodiversidade populacional. Levando em consideração que a restauração é aplicada sobre áreas degradadas, deficientes em nutrientes para os seres vivos, a sucessão é o processo fundamental para restituir os níveis tróficos. Como resultado, a restauração permite o aumento da biodiversidade e representa ainda uma diminuição de esforços dispendidos. Na procura de melhores procedimentos de restauração de áreas degradadas e levando em conta a nucleação e demais conceitos de ecologia, como sucessão, variedades de habitats e interações interespecíficas (polinização, predação e dispersão), foram gerados novos modelos de restauração, em que técnicas são introduzidas em núcleos, restabelecendo o mosaico ambiental. Essas atividades foram designadas de técnicas nucleadoras de restauração (REIS *et al.*, 2003).

Na região semiárida, predomina a pecuária extensiva, com o uso do pasto nativo na época chuvosa e, na seca, o rebanho sobrevive de folhagens e frutos das plantas forrageiras arbóreas e arbustivas (MOREIRA *et al.*, 2006). O manejo rudimentar do gado, as áreas abandonadas de cultura do algodão, a retirada de lenha para atender às olarias e cerâmicas e as atividades mineradoras degradaram a caatinga em diferentes intensidades (IBAMA, 1993; SAMPAIO *et al.*, 1998; MATALHO, 2001), e alguns grupos sociais já notam os impactos da degradação, com o desaparecimento de espécies vegetais e animais (ALVES *et al.*, 2009).

Diante disso, além da necessidade premente da conservação, é necessário investir no manejo e restauração dos fragmentos florestais, sendo que um dos modelos que pode ser adotado é o da restauração ecológica definida por Tres *et al.* (2007), na qual o objetivo é ampliar as possibilidades para que a sucessão natural se expresse e recrie comunidades

naturais autossustentáveis, em que os processos ecológicos mantêm a estabilidade e resiliência ambiental, viabilizando as condições para a organização de biodiversidade elevada e com estrutura mais próxima da comunidade anterior à degradação (RONCHI; IZA, 2013).

A necessidade de iniciativas para restaurar as áreas degradadas surge como algo necessário para o estado da Paraíba. A retirada da cobertura vegetal de áreas degradadas provoca danos à biodiversidade, uma vez que interfere nas condições físicas e afetam o desenvolvimento e a manutenção de atividades ligadas ao social, econômico e ambiental. Enfim, ocasiona impactos em áreas que estão direta ou indiretamente relacionadas à manutenção do bioma Caatinga (SILVEIRA *et al.*, 2015).

3.3 Técnicas de nucleação

A nucleação é um processo sucessional no estabelecimento de áreas devastadas, e representa procedimentos básicos que visam colaborar para a restauração de populações e comunidades. Nesse processo, os indivíduos, após sua morte, alteram o ecossistema, possibilitando que outros indivíduos mais exigentes possam habitá-lo (REIS *et al.* 2003). Com isso, a partir de núcleos de vegetação, a vegetação secundária se estende ao longo do tempo e acelera a sucessão natural na área degradada (MARTINS, 2007).

As técnicas nucleadoras pressupõem o estabelecimento de núcleos de diversidade que se irradiam naturalmente, respeitando os processos sucessionais e ecológicos e garantindo o fluxo gênico das espécies entre a área degradada e os fragmentos próximos mais preservados (REIS *et al.*, 2003; TRES, 2006). O progresso da resiliência é acelerado com a nucleação, pois se fundamenta no potencial autorregenerativo da comunidade (PIMM, 1991). A nucleação é caracterizada por variadas técnicas implantadas em núcleos, com a finalidade de deixar espaços abertos para o eventual se expressar, ocupando em torno de cinco por cento da área (REIS *et al.*, 2006).

As técnicas nucleadoras objetivam imitar a natureza, através da criação de micro-habitats dentro da área a ser restaurada, gerando, ao longo do tempo, meios de sobrevivência para a biota poder atuar na restauração do ecossistema (SMA, 2011). As diferentes técnicas nucleadoras apresentam diversos resultados funcionais e peculiaridades que, em conjunto, fornecem uma variedade de fluxos naturais sobre o ambiente desestruturado, assegurando processos-chave e colaborando para recuperar a complexidade de condições dos sistemas naturais (ESPINDOLA, 2005).

Nucleação, segundo Martins (2009), é a aplicação de técnicas que visam acelerar a restauração natural de áreas degradadas, utilizando as chamadas ilhas de vegetação como núcleo de expansão, podendo ser aplicada por meio da transposição da chuva de sementes, transposição de bancos de sementes, criação de ilhas vegetativas, transposição de galhadas (galhos, folhas e material reprodutivo) e poleiros artificiais, formando um modelo de facilitação da sucessão.

Mesmo com o desenvolvimento de projetos de restauração ambiental, há ainda a dificuldade de avaliar os parâmetros e o monitoramento da eficácia das técnicas implantadas. Os parâmetros de avaliação da área se constituem, principalmente, na chuva de sementes, na presença de plantas nativas, na produção de serapilheira, nas relações tróficas entre os indivíduos, como também no desenvolvimento inicial do ecossistema a ser restaurado (BARBOSA, 2006).

A aplicabilidade do uso de técnicas nucleadoras na restauração de áreas degradadas tem sua importância na dinâmica do uso da terra no bioma Caatinga, principalmente com relação ao processo de desertificação e a utilização não sustentável do recurso madeireiro, que vêm provocando perda da diversidade florística e degradação do solo (BECHARA, 2006; KAGEYAMA *et al.* 2008).

3.4 Poleiros artificiais

Os poleiros artificiais podem ser secos ou vivos. Os poleiros secos assemelham-se a galhos secos de árvores e servem para o forrageamento e repouso de aves. Esses poleiros podem ser produzidos com bambu, madeira e outros materiais. Devem apresentar altura e ramificações consideráveis para caça e ser distribuídos no local (ESPÍNDOLA, 2005). Os poleiros vivos imitam árvores vivas e atraem animais diversos, como morcegos, que utilizam os poleiros para se alimentar de frutos obtidos de árvores próximas ou do próprio poleiro quando este possui frutos. A forma usual do poleiro deve ser adequada ao tipo de fauna que se deseja atrair (REIS *et al.*, 2003).

A entrada mensal de sementes provenientes de ambientes circunvizinhos conservados é de grande valia para a restauração de ecossistemas degradados, porque atrai consumidores, que podem permanecer no local e melhorar as condições de habitat para que outras espécies mais exigentes possam estabelecer-se, formando, assim, núcleos de biodiversidade e ligação entre áreas (REIS *et al.*, 2006).

A finalidade dessa técnica é incrementar o número de propágulos levados à área degradada por meio de animais dispersores, tais como aves e morcegos. Sabe-se que as sementes têm a função de perpetuação e multiplicação das espécies. São os elementos principais no estabelecimento, expansão, diversificação, manutenção e desenvolvimento das matas e florestas (REIS; TRES, 2009; VIEIRA; REIS, 2009).

Algumas sementes não são digeridas pelas aves, sendo então eliminadas junto às excretas ou regurgitadas, podendo ser depositadas a muitos quilômetros de distância da planta-mãe, aumentando, assim, a diversidade genética, a qual é de enorme importância para o desenvolvimento e a evolução de uma espécie. Outra importante função da dispersão é levar a semente a um local apropriado para sua germinação, pois, longe da planta-mãe, a semente tem uma menor probabilidade de predação e competição por luz e nutrientes com o indivíduo adulto (SANTANA *et al.*, 2008).

Os poleiros artificiais exercem a função nucleadora ao incrementarem a chuva de sementes zoocóricas na área em restauração (TOMAZI *et al.*, 2010). As sementes coletadas sobre os poleiros demonstram que as mesmas executam o papel de vários elementos nucleadores na área degradada (ESPÍNDOLA, 2005; BECHARA, 2006; TRES, 2006).

As aves e quirópteros são considerados dispersores eficientes de sementes, sendo fundamental a atração dos mesmos para acelerar a restauração de ambientes degradados (REIS *et al.*, 2006). Alguns fatores e características facilitam a utilização desses animais em trabalhos, visando à restauração ecológica. Dentre estes fatores, destacam-se: facilidade de detecção dos mesmos em relação a outros grupos, possibilitando identificação visual ou por meio de manifestações sonoras; a capacidade de voo, permitindo dispersão das sementes para outras áreas (MACHADO *et al.*, 2006); e, ainda, a grande riqueza e diversidade desses grupos no Brasil (SICK, 1997).

Os poleiros artificiais são recomendados para repouso e abrigo de dispersores de sementes, na restauração de áreas degradadas, e resultam em núcleos de diversidade biológica que, ao longo do tempo, espalham-se por toda a área degradada. Essa técnica é pouco dispendiosa e pode proporcionar um ambiente favorável ao desenvolvimento das sementes depositadas e originar plantas nucleadoras (REIS *et al.*, 2003).

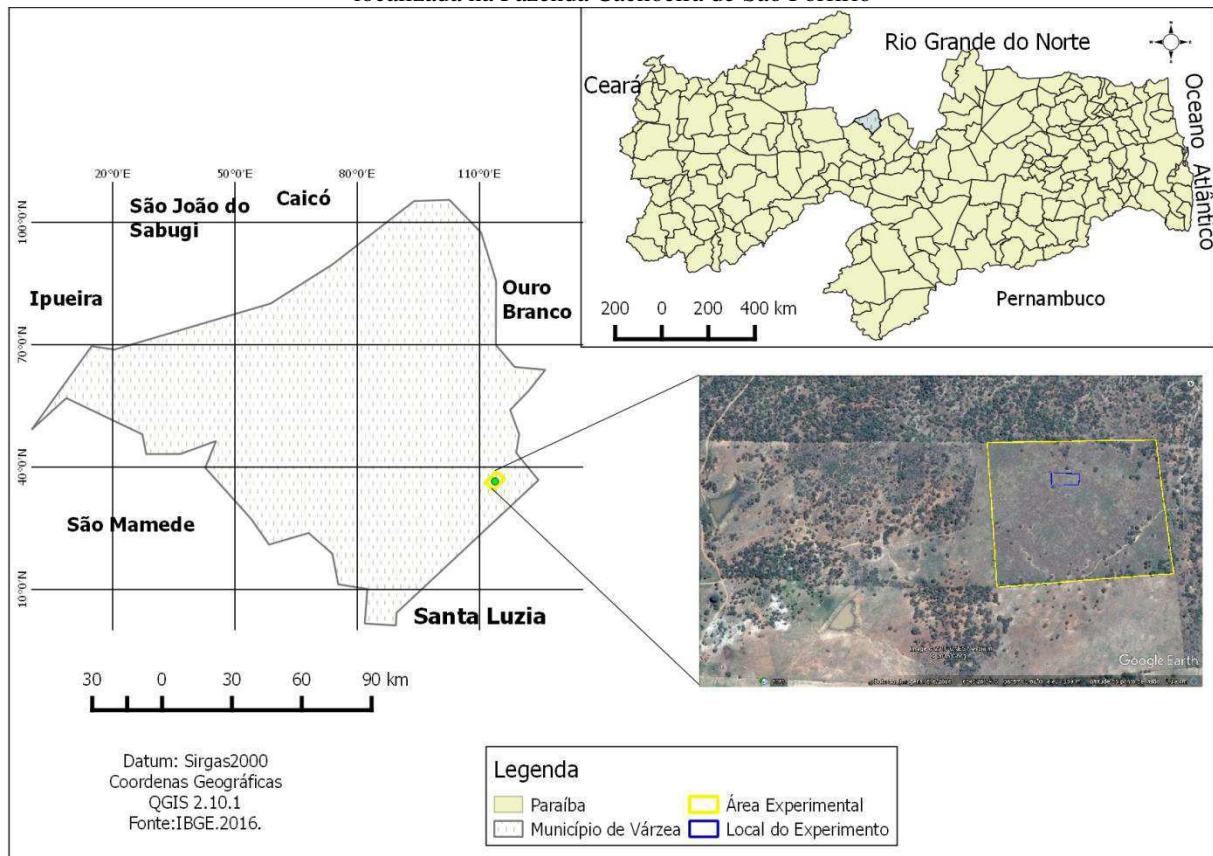
A identificação e o monitoramento das aves que utilizam poleiros, portanto, são fundamentais para a avaliação da eficiência dos poleiros como técnica de recuperação ambiental, assim como a avaliação da chuva de sementes (GUSTMAN *et al.*, 2007).

4 MATERIAL E MÉTODOS

4.1 Localização da área de estudo

A pesquisa foi desenvolvida na Fazenda Cachoeira de São Porfírio, localizada no município de Várzea-PB (06°48'32,01"S; 36°57'17,04"W), pertencente à microrregião do Seridó Ocidental, Mesorregião da Borborema, com altitude de 271m, em área inserida no Núcleo de Desertificação do Seridó (Figura 1).

Figura 1 – Mapa do estado da Paraíba com destaque para o município de Várzea-PB e área experimental localizada na Fazenda Cachoeira de São Porfírio



Fonte: IBGE. Mapa Adaptado ANJOS, 2017.

4.2 Caracterização física da área experimental

A área estudada apresenta solos cristalinos, rasos, pedregosos e suscetíveis à erosão, predominando as associações de Neossolo Fluvico Ta Distrófico típico (BARROSO, R.F., 2017), com afloramentos de rochas e topografia com variações suaves onduladas.

O clima se enquadra no tipo BSh, (semiárido) quente e seco, com médias anuais térmicas superiores a 25°C (KÖPPEN, 1996) e pluviosidade média anual inferior a 800 mm ano⁻¹, com chuvas irregulares.

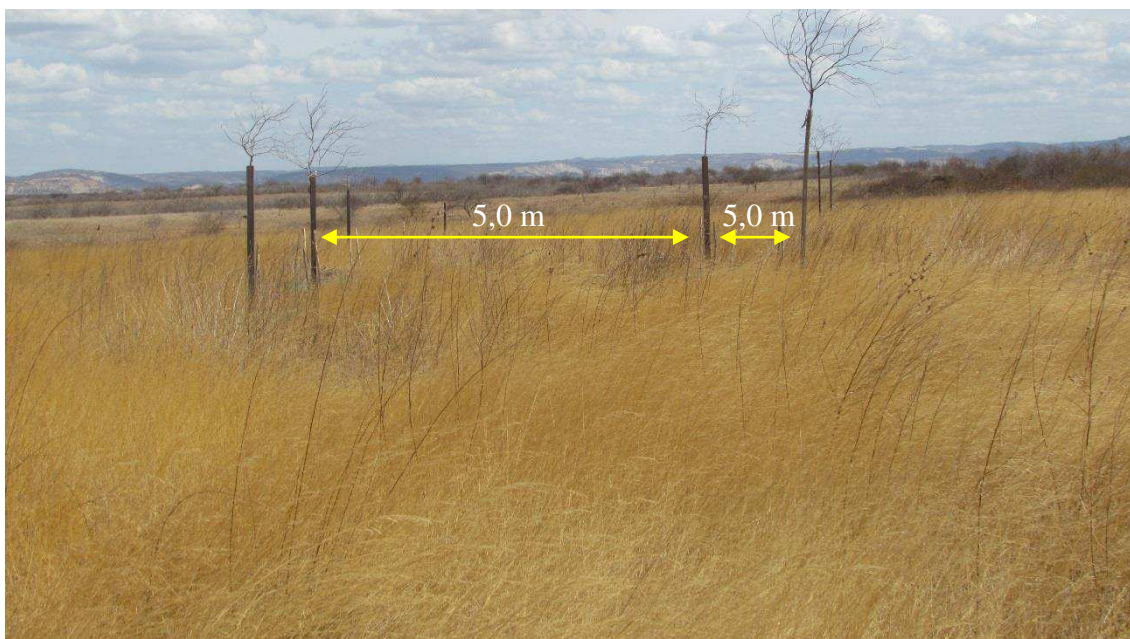
A flora é caracterizada por Caatinga hiperxerófila, de porte mediano a baixo. A vegetação local foi substituída pela cultura de algodão e, depois, utilizada para criação de bovinos e caprinos.

A área encontra-se degradada por atividades agropecuárias. Desse modo, o solo encontra-se erodido, com poucas espécies vegetais, como malva branca (*Sida cordifolia* L.), faveleira (*Cnidoscolus quercifolius* Pohl.), jurema preta (*Mimosa tenuiflora* (Mart.) Benth.), capim panasco (*Aristida adscensionis* L.) e pinhão bravo (*Jatropha mollissima* (Pohl.) Baill).

4.3 Delineamento experimental

O delineamento utilizado foi em blocos casualizados, com cinco tratamentos representados por diferentes espaçamentos entre os poleiros: T₁: (5,0m x 5,0m), T₂: (10m x 10m), T₃: (15m x 15m), T₄: (20m x 20m) e T₅: (Controle), sendo que foi constituído por árvores isoladas aleatórias, em fragmento de área preservada, próximo ao local do experimento, denominadas de poleiros naturais. Cada parcela experimental, pertencente à área desertificada, foi composta por quatro poleiros espaçados de acordo com os tratamentos, em quatro repetições (Figura 2).

Figura 2 – Ilustração de espaçamentos (tratamentos) entre poleiros por bloco



4.4 Implantação do experimento

A pesquisa foi desenvolvida no período de julho de 2015 a junho de 2016, em uma área de 4,0 hectares, isolada por meio de cerca de arame farpado, localizada a 1,0 km da sede da Fazenda.

No experimento, foram instalados 64 poleiros artificiais, confeccionados com barrotes de madeira de aproximadamente 1,75 m de altura, e esses barrotes foram enterrados cerca de 30 cm em covas previamente cavadas. A parte superior do barrote foi perfurada, de modo a permitir o encaixe de galhadas da espécie marmeleiro (*Croton blanchetianus* Baill.), imitando uma árvore com galhos secos.

Em cada poleiro (Figura 3), a uma altura de 50 cm do solo, foram montados coletores confeccionados com tela de náilon de um metro quadrado e 1,0 mm² por orifício para coletar sementes, excretas e miscelânea. Os coletores foram fixados sobre o solo com o auxílio de piquetes de ferro, de modo a satisfazerem a altura dos coletores. Utilizou-se arame liso em volta dos piquetes, sobre o qual a tela de náilon foi fixada com grampos, formando uma estrutura côncava, com cerca de 20 cm de profundidade.

Figura 3 – Imagem do poleiro artificial



Fonte: Autora

As galhadas de marmeleiro foram utilizadas por ser esta uma espécie abundante nos fragmentos de Caatinga, no entorno da área amostral, e por não apresentar acúleos e/ou espinhos como a faveleira e a jurema-preta. No entanto, o marmeleiro apresenta algumas desvantagens na sua utilização, como perda de água, fazendo com que, periodicamente, seja necessário realizar a manutenção dos poleiros.

4.5 Características avaliadas

Mensalmente foi verificada a pluviosidade na área em estudo, e as sementes, excretas e miscelânea, coletadas sobre os coletores nos poleiros, foram armazenadas em sacos de papel, contabilizadas e pesadas em balança de precisão. As sementes foram semeadas, em substrato, no viveiro florestal do CSTR/UFCG, e identificadas através de literatura específica e com auxílio de especialistas na área.

Foram identificadas as espécies de aves que visitaram os poleiros através de observações mensais, no início da manhã, como proposto por Bechara (2006), com o auxílio de câmera fotográfica e binóculo 8x50, a cerca de 30m da parcela, minimizando a interferência sobre as aves, como também com bibliografia especializada.

Por meio dessa técnica, foram avaliados: ocorrência de vestígios que indicassem o acesso das aves (excretas, penas, etc.) aos poleiros, sementes por elas dispersadas, identificação das espécies de aves que utilizaram os poleiros e seus hábitos alimentares.

4.6 Análise estatística

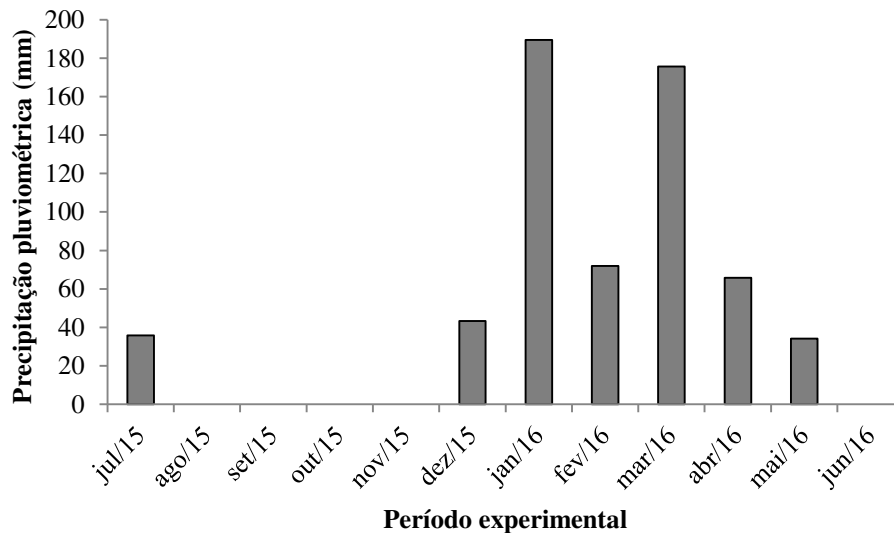
Foi realizada a análise de variância para verificar o melhor espaçamento entre os poleiros no período experimental. Para comparar o tratamento controle aos outros tratamentos, foi aplicado o teste de Dunnett. As médias referentes aos meses e aos espaçamentos foram comparadas pelo teste de Tukey a 5% de significância. As análises estatísticas foram realizadas utilizando o Software - Assistat 7.7 beta (2016).

5 RESULTADOS E DISCUSSÃO

5.1 Precipitação pluviométrica

Os dados da precipitação pluviométrica (Figura 4) utilizados nesta pesquisa foram obtidos da AESA (2016). A precipitação durante o período de coleta de dados totalizou 616,2 mm, caracterizada por uma estação seca (julho a novembro/2015) e outra chuvosa (dezembro/2015 a maio/2016).

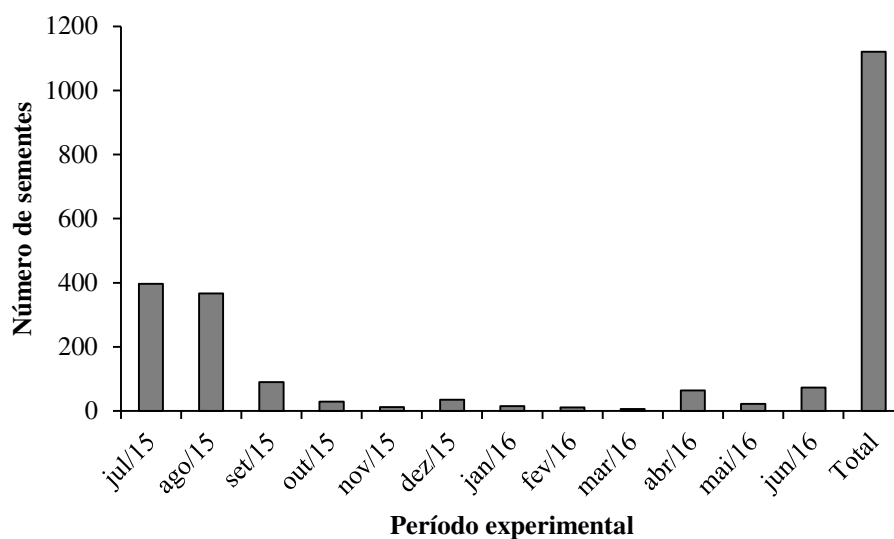
Figura 4 – Precipitação pluviométrica mensal total (mm) ocorrida no Núcleo de Desertificação do Seridó, Várzea – PB, de julho de 2015 a junho de 2016



5.2 Número total e espécies de sementes

Durante o período experimental, foram coletadas 1121 sementes, sendo que houve um número maior de sementes nos meses de julho (397) e agosto (367) de 2015, e os meses que apresentaram menor número de sementes foram fevereiro (11) e março (06) de 2016 (Figura 5). Silveira *et al.* (2015), em experimento desenvolvido com 12 poleiros artificiais, em área degradada, no semiárido da Paraíba, quantificou 125 sementes depositadas sobre os coletores, em um ano de estudo.

Figura 5 - Número total de sementes obtidas nos coletores, no Núcleo de Desertificação do Seridó, Várzea – PB, de julho de 2015 a junho de 2016



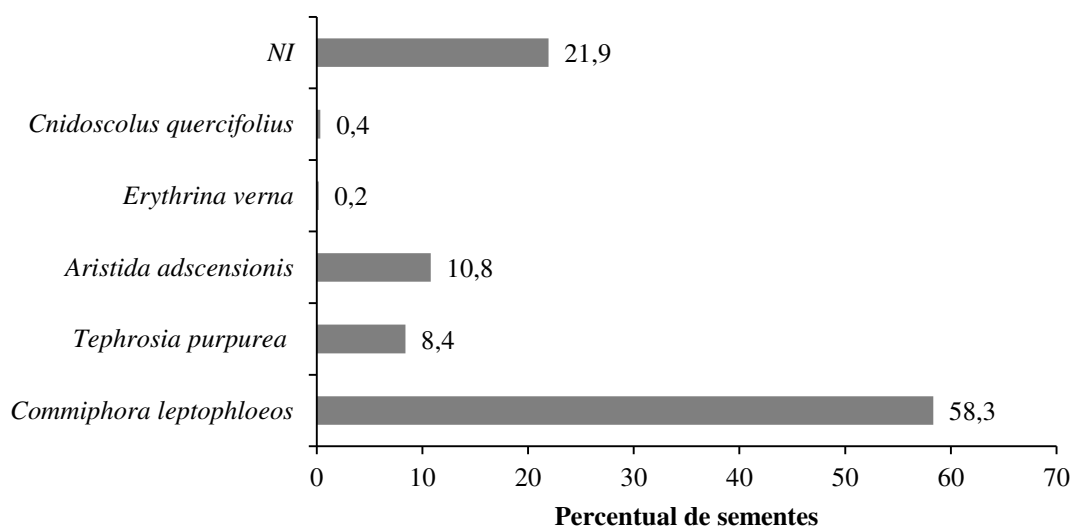
Fonte – Dados da área experimental (2017).

Verifica-se que, nos meses em que foi coletado número maior de sementes, não ocorreu relação direta entre a taxa de queda de sementes e a precipitação pluviométrica mensal (Figura 4), como também evidenciado na pesquisa de Bocchese *et al.* (2008), com poleiros artificiais e árvores isoladas em uma área de cerrado. Do mesmo modo, Ferreira (2014), em estudo desenvolvido no Triângulo Mineiro, não constatou diferenças entre estações (seca e chuvosa) quanto ao número de sementes e de excretas coletadas nos poleiros artificiais.

A quantidade e a diversidade de sementes dependem da frutificação sazonal das espécies vegetais pertencentes ao fragmento florestal preservado, adjacente à área degradada, onde o experimento foi instalado.

A espécie que apresentou maior número de sementes foi a *Commiphora leptophloeos* (58,3%), seguida pela *Aristida adscensionis* (10,8%). O número de sementes não identificadas também foi expressivo (21,9%) (Figura 6).

Figura 6 – Percentual de espécies de sementes coletadas nos poleiros, no Núcleo de Desertificação do Seridó, Várzea – PB, de julho de 2015 a junho de 2016



Fonte – Dados da área experimental (2017).

As sementes coletadas nos poleiros pertencem a cinco espécies identificadas, representadas por quatro famílias botânicas e seis morfoespécies (Tabela 1). As sementes identificadas foram classificadas de acordo com a forma de vida em arbórea e herbácea, sendo que a maior parte tem hábito arbóreo (75,43%). A síndrome de dispersão que mais se sobressaiu foi a zoocoria (74,74%), e a anemocoria foi representada por 13,83%. Corroborando com os dados do vigente estudo, Ronchi e Iza (2013), em pesquisa desenvolvida em Blumenau-SC, com poleiros artificiais, em área que sofreu terraplanagem, coletaram 81,60% de sementes caracterizadas como zoocóricas e 18,38% de sementes anemocóricas. Como também, Queiróz *et al.* (2013), em Urutaí-GO, encontraram, em poleiros, 55% de sementes classificadas como zoocóricas.

Tabela 1. Espécies de sementes, sobre poleiros artificiais, em uma área degradada de Caatinga. Espécies de origem indeterminada (IN), NS = Número de sementes, SDP = síndrome de dispersão (AN = anemocoria, AU = autocoria, IN = indeterminada, ZO = zoocoria), FV = forma de vida (AV = árvore, HER = herbácea, IN = indeterminada)

Família	Espécie	Nome popular	NS	SDP	FV
Burseraceae	<i>Commiphora leptophloeos</i> (Mart.) J.B. Gillett	Imburana de Cambão	654	ZO	AV
Fabaceae/ Faboideae	<i>Tephrosia purpurea</i> (L.) Pers	Tefrósia	94	AU	HER
Poaceae	<i>Aristida adscensionis</i> L.	Capim panasco	121	AN	HER
Fabaceae/ Faboideae	<i>Erythrina verna</i> Vell. Conc.	Mulungú	02	AU	AV
Euphorbiaceae	<i>Cnidoscolus quercifolius</i>	Faveleira	04	AU	AV
Indeterminada	Morfoespécies	-	246	IN	IN

Fonte – Dados da área experimental (2017).

Assim, a frugivoria não é apenas importante para o sustento direto dos animais que a praticam, mas também um processo vital para as populações vegetais, cuja regeneração natural é fortemente dependente da dispersão zoocórica (JORDANO, 2000).

As diferentes formas de vida e síndromes de dispersão constatadas remetem à diversidade, não só em seu aspecto estrutural, mas considerando-se também diferentes nichos, formas e funções, permitindo, desta forma, os mecanismos de restabelecimento usados pela própria natureza (BECHARA *et al.*, 2007).

5.3 Número e peso médios de sementes

Observa-se, na Tabela 2, que houve diferença para o número médio de sementes durante os meses estudados; no entanto, os tratamentos não influenciaram na quantidade de sementes depositadas nos coletores dos poleiros. Os maiores valores foram alcançados nos meses de julho e agosto de 2015, sendo diferentes dos demais meses estudados. Este resultado pode ser explicado pela época de floração das principais espécies de sementes encontradas nos poleiros, pois foi coletado número maior delas. Contudo, verifica-se que houve deposição de sementes em todo o período experimental.

Tabela 2. Número médio de sementes em poleiros artificiais com diferentes espaçamentos, em um ano de estudo, no Núcleo de Desertificação do Seridó, em Várzea-PB

Meses	Tratamentos					Média
	5m x 5m	10m x 10m	15m x 15m	20m x 20m	Controle	
Jul/2015	2,25	9,13	5,88	9,56	10,75	7,51 a*
Ago/2015	3,75	4,88	6,40	8,06	1,00	4,82 a
Set/2015	0,58	1,94	0,42	2,69	0,75	1,28 b
Out/2015	0,44	0,75	0,19	0,50	0,00	0,38 b
Nov/2015	0,06	0,06	0,44	0,23	0,00	0,16 b
Dez/2015	0,19	0,75	0,06	1,29	0,50	0,56 b
Jan/2016	0,31	0,56	0,00	0,06	0,00	0,19 b
Fev/2016	0,19	0,00	0,00	0,50	0,00	0,14 b
Mar/2016	0,06	0,13	0,25	0,00	0,00	0,09 b
Abr/2016	0,06	0,25	4,75	0,25	0,25	1,11 b
Mai/2016	0,06	0,21	0,31	0,69	0,50	0,35 b
Jun/2016	0,06	0,52	1,42	3,13	1,50	1,33 b
Média	0,67	1,60	1,68	2,25	1,27	
dms			Tratamentos= 2,26	Meses= 2,88		
CV(%)			Tratamentos= 233,09	Meses= 184,33		

*Médias seguidas de mesma letra não diferem estatisticamente entre si pelo teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade.

O processo de floração em diferentes épocas do ano garante que os variados grupos vegetais frutifiquem em diferentes períodos e permitam constante oferta de alimento aos frugívoros (BOCCHESE *et al.*, 2008).

Zanini e Ganade (2005) afirmam ainda que a eficiência dos poleiros artificiais pode variar de acordo com a sazonalidade, sendo que, nos meses mais quentes, a chuva de sementes é maior, coincidindo com a presença de aves migratórias, período reprodutivo e, conseqüentemente, maior procura de alimento pelas aves.

A presença de poleiros artificiais em ambientes degradados traz grandes benefícios para a restauração ambiental, pois o número de sementes coletadas nos poleiros, na área desertificada, é maior que o coletado no entorno florestal, como demonstrado no presente estudo, no qual o espaçamento 20m x 20m proporcionou maiores quantidades de sementes (2,25 sementes poleiro⁻¹. mês⁻¹). Silveira *et al.* (2015), em ambiente desertificado no Seridó da Paraíba, coletaram uma média de 0,87 sementes poleiro⁻¹. mês⁻¹, em um ano de estudo, em poleiros artificiais, com espaçamento 3,5m x 3,5m.

Em outras regiões, diversos trabalhos vêm sendo realizados para averiguar a importância dos poleiros artificiais na restauração de ambientes degradados. Cavallero *et al.* (2013), em pesquisa desenvolvida na Patagonia Argentina, observaram que, em áreas abertas, os poleiros secos apresentaram, em média, 12,5 sementes/m² e, sem a utilização de poleiros,

6,7 sementes/m². Melo *et al.* (2013), em uma área de Cerrado, no entorno de uma nascente, com poleiros distanciados cinco metros um do outro, constataram que os coletores com poleiros apresentaram uma média de 18,4 sementes/m²/mês, enquanto os coletores sem poleiros, apenas 2,8 sementes/m²/mês. Em área de restinga no Rio de Janeiro, Dias *et al.* (2014) investigaram a influência dos poleiros no número de sementes coletadas em distâncias de até 35m da borda da floresta, atingindo média cumulativa nos poleiros de 7,4 sementes/m².mês⁻¹ e, nos coletores sem poleiro, de 1,7 sementes/m².mês⁻¹.

Verifica-se, na Tabela 3, que o peso médio de sementes apresentou diferenças para os meses de julho e agosto de 2015. E os maiores valores foram observados no espaçamento 20m x 20m (198,53mg sementes poleiro⁻¹. mês⁻¹). Corroborando com esses dados, Silveira *et al.* (2015) obtiveram peso médio de sementes de 95,14mg sementes poleiro⁻¹. mês⁻¹, em poleiros artificiais.

Tabela 3. Peso médio de sementes (mg) em poleiros artificiais com diferentes espaçamentos, em um ano de estudo, no Núcleo de Desertificação do Seridó, em Várzea-PB

Meses	Tratamentos					Média
	5m x 5m	10m x 10m	15m x 15m	20m x 20m	Controle	
Jul/2015	268,20	749,90	612,90	891,50	1113,30	727,14 a*
Ago/2015	163,10	530,30	720,90	1023,30	120,80	511,66 a
Set/2015	33,40	103,50	18,70	124,70	11,80	58,40 b
Out/2015	3,00	2,40	1,10	10,00	0,00	3,29 b
Nov/2015	0,40	0,40	5,90	29,40	0,00	7,23 b
Dez/2015	1,20	11,30	3,10	5,90	4,80	5,25 b
Jan/2016	1,60	3,40	0,00	0,80	0,00	1,15 b
Fev/2016	1,10	0,00	0,00	3,80	0,00	0,99 b
Mar/2016	0,20	1,40	1,90	0,00	0,00	0,71 b
Abr/2016	7,90	57,60	67,60	36,30	35,00	40,90 b
Mai/2016	11,60	44,50	52,10	123,80	141,50	74,68 b
Jun/2016	8,90	75,90	63,10	133,00	113,30	78,85 b
Média	41,72	131,73	128,94	198,53	128,35	
dms			Tratamentos= 0,27		Meses= 0,31	
CV(%)			Tratamentos= 336,24		Meses= 235,00	

*Médias seguidas de mesma letra não diferem estatisticamente entre si pelo teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade.

Com a ausência da dispersão de sementes, o solo fica bastante erodido, aumentando o seu estado degenerativo, portanto é indispensável, em ecossistemas degradados, a chuva de sementes para renovar o banco de sementes local e para que a vegetação nativa possa cobrir o solo, evitando perdas de nutrientes (REIS *et al.*, 2006).

O peso das sementes apresentou uma média de 125,85 mg semente⁻¹, revelando que propágulos de baixo peso prevalecem em áreas degradadas. De acordo com Malavasi e Malavasi (2001), as espécies vegetais que produzem sementes de maiores dimensões são mais facilmente encontradas em ambientes sombreados, enquanto, em ambientes abertos, há predominância de pequenas sementes.

5.4 Número e peso médios de excretas

Analisando o número médio de excretas dos poleiros, verifica-se que houve interação significativa entre os cinco tratamentos (5,0m x 5,0m; 10m x 10m; 15m x 15m; 20m x 20m e o controle) e os doze meses de estudo, indicando que o número de excretas variou em função das distâncias entre poleiros e dos meses estudados (Tabela 4).

Tabela 4. Número médio de excretas em poleiros artificiais com diferentes espaçamentos, em um ano de estudo, no Núcleo de Desertificação do Seridó, em Várzea-PB

Meses	Tratamentos					Média
	5m x 5m	10m x 10m	15m x 15m	20m x 20m	Controle	
Jul/2015	7,56 abBC*	8,44 abAB	10,17 abBC	18,71 aABC	2,00 bA	9,37
Ago/2015	3,31 aC	7,12 aAB	5,31 aC	6,75 aCDE	1,25 aA	4,75
Set/2015	13,17 abABC	13,19 abAB	9,67 abBC	16,87 aABCD	0,75 bA	10,73
Out/2015	21,69 abAB	14,62 bAB	28,23 aA	29,00 aA	0,50 cA	18,81
Nov/2015	26,50 aA	17,25 aA	21,37 aAB	22,02 aAB	1,00 bA	17,63
Dez/2015	6,62 aC	4,56 aAB	6,25 aC	12,39 aBCDE	0,75 aA	6,12
Jan/2016	5,19 aC	2,56 aAB	4,15 aC	5,56 aCDE	0,75 aA	3,64
Fev/2016	3,31 aC	6,69 aAB	2,25 aC	5,81 aCDE	0,00 aA	3,61
Mar/2016	5,56 aC	5,12 aAB	4,54 aC	5,21 aCDE	0,00 aA	4,09
Abr/2016	1,12 aC	1,94 aB	0,79 aC	1,00 aE	0,00 aA	0,97
Mai/2016	1,25 aC	0,96 aB	0,50 aC	0,56 aE	1,00 aA	0,85
Jun/2016	0,50 aC	1,37 aB	1,89 aC	3,46 aDE	1,25 aA	1,69
Média	7,98	6,99	7,93	10,61	0,77	
dms			Tratamentos= 5,16	Meses= 6,68		
CV(%)			Tratamentos= 115,64	Meses= 93,13		

*Médias seguidas pelas mesmas letras minúsculas nas linhas (períodos) maiúsculas nas colunas (tratamentos) não diferem estatisticamente pelo teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade.

Houve diferenças nos tratamentos 5,0m x 5,0m, 10m x 10m, 15m x 15m e 20m x 20m, sendo os maiores valores encontrados nos meses de novembro/15, novembro/15, outubro/15 e outubro/15, respectivamente. Os meses que apresentaram diferenças entre os tratamentos foram julho, setembro, outubro e novembro de 2015, sendo que o espaçamento 20m x 20m foi

o mais representativo (10,61 excretas poleiro⁻¹. mês⁻¹), ratificando uma maior visitação das aves para esse tratamento, e os menores valores foram encontrados no tratamento controle, devido a sua localização dentro do fragmento florestal; com isso, as aves preferiram pousar e forragear nas árvores e não nos poleiros naturais. Ferreira e Melo (2016), em área de Cerrado, coletaram média de 0,66 excretas poleiro⁻¹. mês⁻¹, em poleiros artificiais, e 0,17 excretas poleiro⁻¹. mês⁻¹, em poleiros naturais, com espaçamento 30m x 30m.

Nos meses supracitados, o número de excretas foi maior e, juntamente com as excretas, foram encontrados bastantes fragmentos de insetos. Essa dieta, composta principalmente por insetos, sugere que ocorreu a migração de aves para o local do experimento, com a finalidade de reprodução e alimentação dos filhotes, pois a avifauna que mais frequentou os poleiros durante esse período era onívora.

Reis *et al.* (2003) relatam que, como o poleiro seco imita galhos secos de árvores, muitas aves o utilizam como locais de observação para o forrageamento, principalmente de insetos. Além disso, McClanahan e Wolfe (1993) observaram que muitas aves fazem uso dessa estrutura para emboscar suas presas e, ao mesmo tempo, depositar sementes de outras espécies. Isto ocorre porque muitas das aves que apresentam preferência pelo forrageamento em galhos secos são onívoras.

O resultado para peso médio de excretas demonstrou significância para interação entre os tratamentos e os meses (Tabela 5).

Tabela 5. Peso médio de excretas (mg) em poleiros artificiais com diferentes espaçamentos, em um ano de estudo, no Núcleo de Desertificação do Seridó, em Várzea-PB

Meses	Tratamentos					Média
	5m x 5m	10m x 10m	15m x 15m	20m x 20m	Controle	
Jul/2015	228,90 aBC*	241,90 aAB	582,00 aBC	529,70 aBCD	149,80 aA	346,45
Ago/2015	113,40 aBC	314,10 aAB	163,40 aC	313,10 aCD	60,30 aA	192,87
Set/2015	1006,80 aAB	991,00 aAB	690,70 abBC	1243,90 aABC	18,30 bA	790,12
Out/2015	1564,70 abA	1001,90 bAB	2090,00 aA	2103,80 aA	4,00 cA	1352,88
Nov/2015	1601,20 aA	1044,20 aA	1213,40 aAB	1362,00 aAB	13,80 bA	1046,91
Dez/2015	346,60 aBC	200,80 aAB	254,90 aBC	554,30 aBCD	15,50 aA	274,43
Jan/2016	93,10 aBC	40,90 aB	76,50 aC	91,30 aD	8,50 aA	62,04
Fev/2016	100,80 aBC	220,60 aAB	75,30 aC	167,90 aD	0,00 aA	112,91
Mar/2016	341,40 aBC	317,30 aAB	278,70 aBC	417,30 aBCD	0,00 aA	270,93
Abr/2016	43,60 aBC	61,70 aB	46,30 aC	54,80 aD	0,00 aA	41,26
Mai/2016	189,50 aBC	113,10 aAB	44,30 aC	56,90 aD	53,30 aA	91,42
Jun/2016	27,90 aC	48,20 aB	63,00 aC	130,30 aD	41,80 aA	62,23
Média	471,49	382,97	464,87	585,44	30,42	
dms			Tratamentos= 0,35	Meses= 0,44		
CV(%)			Tratamentos= 139,61	Meses= 107,76		

*Médias seguidas pelas mesmas letras minúsculas nas linhas (períodos) e maiúsculas nas colunas (tratamentos) não diferem estatisticamente pelo teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade.

Os tratamentos 5,0m x 5,0m, 10m x 10m, 15m x 15m e 20m x 20m diferiram, sendo os maiores valores observados nos meses de outubro/2015 e novembro/2015, novembro/2015, outubro/2015 e outubro/2015, respectivamente. Nos meses de setembro (5,0m x 5,0m, 10m x 10m e 20m x 20m), outubro (15m x 15m e 20m x 20m) e novembro (5,0m x 5,0m, 10m x 10m, 15m x 15m e 20m x 20m) de 2015, ocorreram diferenças, nos quais o tratamento controle obteve menor peso de excretas.

As aves possuem a característica de eliminar a urina junto a suas excretas. Por essa razão, suas excretas apresentam maior concentração de nitrogênio em relação ao de bovinos e suínos (PEREIRA *et al.*, 2013).

5.5 Peso médio de miscelânea

Verificou-se interação significativa entre os meses e os tratamentos para peso médio de miscelânea (Tabela 6). Os tratamentos 15m x 15m, 20m x 20m e o controle apresentaram diferenças nos meses de julho/2015, julho/2015 e setembro/2015 e maio/2016, respectivamente. Nesses meses, foi observado peso maior de miscelânea, principalmente o

tratamento controle, pois, durante esse período, a vegetação herbácea estava seca, facilitando, assim, a sua deposição sobre os coletores dos poleiros, ocasionada pelo vento.

Tabela 6. Peso médio de miscelânea (mg) em poleiros artificiais com diferentes espaçamentos, em um ano de estudo, no Núcleo de Desertificação do Seridó, em Várzea-PB

Meses	Tratamentos					Média
	5m x 5m	10m x 10m	15m x 15m	20m x 20m	Controle	
Jul/2015	774,40 abA*	988,90 abA	2055,80 aA	1840,50 aA	382,00 bC	1208,31
Ago/2015	437,10 aA	547,60 aA	837,40 aAB	992,50 aAB	970,50 aABC	757,02
Set/2015	407,80 bA	622,80 bA	579,70 bAB	914,10 abAB	2058,50 aAB	916,58
Out/2015	276,50 aA	262,80 aA	407,00 aB	343,10 aAB	509,80 aBC	359,83
Nov/2015	306,00 aA	378,10 aA	394,90 aB	372,00 aAB	113,00 aC	312,81
Dez/2015	217,60 aA	204,90 aA	183,30 aB	431,60 aAB	83,80 aC	224,21
Jan/2016	91,30 aA	75,30 aA	63,00 aB	121,10 aB	181,00 aC	106,32
Fev/2016	24,40 aA	145,90 aA	36,80 aB	70,70 aB	119,80 aC	79,50
Mar/2016	722,00 aA	695,10 aA	1277,10 aAB	1448,30 aAB	559,00 aBC	940,31
Abr/2016	98,90 aA	193,00 aA	254,70 aB	427,10 aAB	216,50 aC	238,05
Mai/2016	435,10 bA	859,00 bA	438,40 bB	1103,80 abAB	2419,00 aA	1051,08
Jun/2016	351,90 aA	667,40 aA	447,30 aB	530,40 aAB	1625,00 aABC	724,39
Média	345,25	470,06	581,27	716,27	769,81	
dms			Tratamentos= 0,76	Meses= 0,69		
CV(%)			Tratamentos= 201,84	Meses= 115,11		

*Médias seguidas pelas mesmas letras minúsculas nas linhas (períodos) e maiúsculas nas colunas (tratamentos) não diferem estatisticamente pelo teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade.

A média do tratamento 20m x 20m foi bem expressiva (716,27mg miscelânea poleiro⁻¹. mês⁻¹), diretamente proporcional às médias de pesos médios de sementes (Tabela 3) e excretas (Tabela 5) para esse espaçamento, que também foram bem evidentes. Validando esses dados, Silveira *et al.* (2015) encontraram resultados similares em seu trabalho (520,83mg miscelânea poleiro⁻¹. mês⁻¹), com poleiros artificiais no semiárido da Paraíba, onde relataram que as maiores densidades de miscelânea estão relacionadas a uma maior quantidade de sementes encontradas.

5.6 Peso médio total

Para peso médio total comprovou-se interação significativa entre os tratamentos e os meses estudados, sendo que este peso foi constituído pela junção de pesos de sementes, excretas e miscelânea (Tabela 7).

Tabela 7. Peso médio total (mg) em poleiros artificiais com diferentes espaçamentos, em um ano de estudo, no Núcleo de Desertificação do Seridó, em Várzea-PB

Meses	Tratamentos					Média
	5m x 5m	10m x 10m	15m x 15m	20m x 20m	Controle	
Jul/2015	1271,40 bA*	1980,60 abA	3250,70 aA	3261,70 aA	1645,00 abAB	2281,90
Ago/2015	713,70 aA	1392,00 aA	1721,70 aABC	2328,90 aAB	1151,50 aAB	1461,55
Set/2015	1448,00 aA	1717,30 aA	1289,10 aABC	2282,80 aABC	2088,50 aAB	1765,10
Out/2015	1844,20 abA	1267,20 abA	2498,10 aAB	2456,90 aAB	505,30 bAB	1714,32
Nov/2015	1907,60 aA	1422,70 aA	1614,30 aABC	1763,50 aABC	120,00 aB	1365,60
Dez/2015	565,40 aA	417,00 aA	441,30 aBC	991,70 aBC	104,00 aB	503,88
Jan/2016	186,00 aA	119,60 aA	139,40 aC	213,10 aC	189,50 aB	169,51
Fev/2016	126,30 aA	366,50 aA	112,10 aC	242,40 aC	119,80 aB	193,40
Mar/2016	1063,60 aA	1013,80 aA	1557,80 aABC	1865,70 aABC	139,80 aB	1128,10
Abr/2016	150,50 aA	312,30 aA	368,50 aC	518,20 aBC	251,50 aB	320,21
Mai/2016	636,20 bA	1016,70 abA	534,80 bBC	1284,50 abABC	2613,80 aA	1217,18
Jun/2016	388,70 aA	791,50 aA	573,40 aBC	793,70 aBC	1780,00 aAB	865,47
Média	858,46	984,76	1175,09	1500,24	892,38	
dms			Tratamentos= 0,80	Meses= 0,95		
CV(%)			Tratamentos= 113,79	Meses= 83,62		

*Médias seguidas pelas mesmas letras minúsculas nas linhas (períodos) e maiúsculas nas colunas (tratamentos) não diferem estatisticamente pelo teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade.

Os tratamentos 15m x 15m, 20m x 20m e o controle diferiram, sendo os maiores valores observados nos meses de julho/2015, julho/2015 e maio/2016, respectivamente. Os meses nos quais os tratamentos obtiveram diferenças foram julho e outubro (15m x 15m e 20m x 20m) de 2015 e maio de 2016, que apresentaram pesos de sementes (Tabela 3), excretas (Tabela 5) e miscelânea (Tabela 6) mais evidentes, respectivamente, sendo diretamente proporcionais ao peso total.

O espaçamento 20m x 20m alcançou maior média para o peso total (1500,24mg poleiro⁻¹. mês⁻¹), pois obteve valores significativos de pesos de sementes, excretas e miscelânea (Tabelas 3, 5 e 6, respectivamente).

5.7 Comparações dos espaçamentos *versus* o tratamento controle

Avaliando as diferenças dos espaçamentos (5,0m x 5,0m, 10m x10 m, 15m x15m e 20m x 20m) em relação ao tratamento controle, verificou-se que, para número e peso de sementes, todos os tratamentos não diferiram do controle. No entanto, no espaçamento 20m x 20m, observaram-se maiores diferenças de médias, demonstrando que as aves identificadas têm preferência por padrões de voo a longas distâncias (Tabela 8).

Tabela 8. Comparação dos espaçamentos *versus* controle para número de semente (NS), peso de semente (PS), número de excreta (NE), peso de excreta (PE), miscelânea (Mis) e peso total (PT), pelo teste de Dunnett a 5% de probabilidade, em uma área degradada no Núcleo de Desertificação do Seridó, em Várzea-PB

Comparação entre tratamentos	Diferenças entre médias					
	NS	PS (mg)	NE	PE (mg)	Mis (mg)	PT (mg)
20m x 20m vs. Controle	0,98 ^{ns}	70,18 ^{ns}	9,84*	555,02*	-53,5 ^{ns}	607,9*
15m x 15m vs. Controle	0,40 ^{ns}	3,37 ^{ns}	7,21*	441,07*	-188,5 ^{ns}	282,7 ^{ns}
10m x 10m vs. Controle	0,33 ^{ns}	0,59 ^{ns}	7,16*	434,45*	-299,8 ^{ns}	92,4 ^{ns}
5,0m x 5,0m vs. Controle	-0,60 ^{ns}	-86,64 ^{ns}	6,21*	352,55*	-424,6*	-33,9 ^{ns}
dms	1,41	153,9	3,27	214,6	356,5	468,1

* (Significativo a 5%); ns (não significativo); mg (miligrama);

Entretanto, para número e peso de excretas, houve diferenças de todos os tratamentos sobre o controle e, no espaçamento 20m x 20m, obtiveram-se as maiores diferenças entre médias. A quantidade de excretas encontrada na área desertificada foi bem maior que a verificada no fragmento florestal, pois as aves preferem caçar e forragear em áreas abertas, onde a visibilidade torna-se bem melhor.

No tratamento controle, constatou-se significância para miscelânea quando comparado ao tratamento 5,0m x 5,0m; e o tratamento controle alcançou médias superiores as dos demais tratamentos. Isto pode ser explicado devido ao maior número de árvores e arbustos na área onde estavam instalados os tratamentos controle. Além disso, possivelmente, ocorreu influência do vento na adição de materiais nos coletores situados abaixo dos poleiros.

O peso total apresentou significância do espaçamento 20m x 20m sobre o controle, em detrimento de aquele tratamento apresentar variáveis com valores elevados, como pesos de sementes, excretas e miscelânea.

5.8 Espécies de aves identificadas e seus hábitos alimentares

No presente estudo, foram identificadas, até o menor nível taxonômico, 12 espécies de aves (Tabela 9) sobre os poleiros, pertencentes a oito famílias e três ordens, predominando a ordem *Passeriformes*, como também vista em trabalho desenvolvido por Bocchese *et al.* (2008), com poleiros artificiais e árvores isoladas em área de Cerrado, MS. A prevalência dessa ordem na pesquisa vigente deve-se ao fato de a estrutura do poleiro suportar, sobretudo, aves relativamente pequenas, como também o experimento estar inserido em ambiente degradado, no qual prevalece, especialmente, avifauna de pequeno porte, devido às condições ambientais da área.

Tabela 9. Espécies de aves registradas sobre os poleiros, durante os meses de julho/2015 a junho/2016, e seus respectivos hábitos alimentares, em uma área degradada no Núcleo de Desertificação do Seridó, em Várzea-PB

Ordem	Família	Espécie	Nome popular	Hábito alimentar
PASSERIFORMES	Tyrannidae	<i>Pitangus sulphuratus</i>	Bem-te-vi	Onívoro
PASSERIFORMES	Tyrannidae	<i>Xolmis irupero</i>	Noivinha	Insetívoro
PASSERIFORMES	Turdidae	<i>Turdus leucomelas</i>	Sabiá-barranco	Onívoro
PASSERIFORMES	Mimidae	<i>Mimus saturninus</i>	Papa-sebo	Onívoro
PASSERIFORMES	Icteridae	<i>Sturnella superciliaris</i>	Papa-arroz	Onívoro
PASSERIFORMES	Thraupidae	<i>Paroaria dominicana</i>	Galo-de-campina	Granívoro
PASSERIFORMES	Thraupidae	<i>Sicalis flaveola</i>	Canário-da-terra-verdadeiro	Granívoro
PASSERIFORMES	Furnariidae	<i>Pseudoseisura cristata</i>	Casaca-de-couro	Onívoro
CHARADRIIFORMES	Jacaniidae	<i>Jacana jacana</i>	Jaçanã	Onívoro
COLUMBIFORMES	Columbidae	<i>Columbina talpacoti</i>	Rolinha-caldo-de-feijão	Granívoro
COLUMBIFORMES	Columbidae	<i>Columbina squammata</i>	Rolinha-cascavel	Frugívoro
COLUMBIFORMES	Columbidae	<i>Zenaida auriculata</i>	Arribaça	Granívoro

Fonte – Dados da área experimental (2017).

O número de espécies de aves encontrado neste trabalho é superior ao identificado por Silveira *et al.* (2015), em que os autores observaram apenas duas espécies de aves, em experimento com poleiros artificiais, em área degradada no semiárido da Paraíba.

Os hábitos alimentares das aves foram classificados como onívoro (50%), granívoro (33,34%), insetívoro (8,33%) e frugívoro (8,33%). Ferreira e Melo (2016), em experimento com poleiros artificiais no Cerrado, encontraram resultados similares, onde as espécies registradas pertencem ao grupo dos onívoros (29,2%), seguido dos granívoros (25%).

As aves onívoras habitam os mais variados ambientes, principalmente áreas abertas, e apresentam uma alimentação diversificada, incluindo frutos, sementes, insetos e pequenos moluscos na sua dieta, favorecidas com a oferta sazonal de recursos ambientais. No entanto, as aves frugívoras especialistas são as primeiras a desaparecerem com a degradação ambiental, devido às dificuldades de estabelecimento no ambiente, como locais adequados para construção de ninhos e disponibilidade de alimento durante o ano todo.

O uso de poleiros é ineficaz na atração de aves frugívoras especializadas, enfatizando que a dispersão de sementes, em paisagens fragmentadas, tende a ser realizada, principalmente, por onívoros generalistas e insetívoros, os quais podem ser migratórios ou parcialmente migradores. A variedade das espécies de aves, usando os poleiros, depende da época de frutificação da flora adjacente à área degradada (VOGEL *et al.*, 2016).

6 CONCLUSÕES

Sementes da espécie *Commiphora leptophloeos* foram as que mais contribuíram para incrementar o acúmulo de sementes zoocóricas nos coletores;

Os poleiros que ocupavam áreas maiores (400m²) propiciaram coleta de maior número de sementes e de excretas;

A chuva de sementes sobre os poleiros artificiais, dispersada pelas aves, está relacionada ao padrão sazonal de frutificação das espécies pertencentes ao fragmento florestal, não havendo relação direta com a precipitação pluviométrica mensal;

As aves identificadas pertencem, principalmente, à ordem *Passeriformes* e são onívoras, tendo preferência por padrões de voo a longas distâncias;

Os poleiros artificiais geraram incremento no número de sementes na área experimental, indicando a eficiência da utilização dessa técnica como nucleadora.

REFERÊNCIAS

- AESA. **Agência Executiva de Gestão das Águas do Estado da Paraíba**. Disponível em: <<http://www.aesa.pb.gov.br/>>. Acesso em: 01 janeiro de 2017.
- ADEEL, Z.; SAFRIEL, U.; NIEMEIJER, D.; WHITE, R.; KALBERMATTEN, G.; GLANTZ, M.; SALEM, B.; SCHOLLES, B.; NIAMIR-FULLER, M.; EHUI, S.; YAPI-GNAORE, V. (2005). **Ecosistemas y bienestar humano: Síntesis sobre Desertificación** - un informe de la EM (Evaluación de los Ecosistemas del Milenio). Washington: World Resources Institute.
- ALBUQUERQUE, U.P. de; *et al.* **Caatinga Biodiversidade e Qualidade de Vida**. Recife: UFRP, 2010. 113 p.
- ALVES, L.I.F.; SILVA, M.M.P.; VASCONCELOS, K.J.C. Visão de comunidades rurais em Juazeirinho - PB referente à extinção da biodiversidade da caatinga. **Caatinga**, v.22, n.1, p.180-186, 2009.
- ARAÚJO, C.S.F.; SOUZA, A.N. Estudo do processo de desertificação na Caatinga: uma proposta de educação ambiental. **Ciência & Educação**, v. 17, n. 4, p. 975-986, 2011.
- ARAÚJO, K.D. **Análise da vegetação e organismos edáficos em áreas de caatinga sob pastejo e aspectos socioeconômicos e ambientais de São João do Cariri – PB**. 2010. 166 f. Tese (Doutorado em Recursos Naturais) – Universidade Federal de Campina Grande, Campina Grande, 2010.
- AUMOND, J. J. **Teoria dos sistemas: uma nova abordagem para recuperação e restauração ambiental**. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE ENGENHARIA AMBIENTAL, 2003, Itajaí. Anais... Itajaí: UNIVALI/CTTMar, 2003. p.43-49.
- BARBOSA, L.M. coord. **Manual para recuperação de áreas degradadas do estado de São Paulo: Matas Ciliares do Interior Paulista**. São Paulo: Instituto de Botânica, 2006. 128p.
- BARROSO, R.F. **Atributos e classificação de perfil do solo em áreas de Caatinga no semiárido da Paraíba**. 2017. 83 f. Dissertação (Mestrado em Ciências Florestais) – Universidade Federal de Campina Grande, Patos, 2017.
- BECHARA, F. C.; CAMPOS-FILHO, E. M.; BARRETO, K. D.; GABRIEL, V. A.; ANTUNES, A. Z.; REIS, A. Unidades demonstrativas de restauração ecológica através de técnicas nucleadoras de biodiversidade. **Revista Brasileira de Biociências**, v. 5, n. 1, p. 9-11, 2007.
- BECHARA, F.C. **Unidades demonstrativas de restauração ecológica através de técnicas nucleadoras: Floresta Estacional Semidecidual, Cerrado e Restinga**. 2006. Tese (Doutorado em Recursos Florestais) – USP – ESALQ, Piracicaba – SP. 2006. 249p.
- BOCCHESI, R.A., OLIVEIRA, A.K.M., FAVERO, S., GARNÉS, S.J.S., LAURA, V.A. Chuva de sementes e estabelecimento de plântulas a partir da utilização de árvores isoladas e poleiros artificiais por aves dispersoras de sementes, em área de Cerrado, Mato Grosso do Sul, Brasil. **Revista Brasileira de Ornitologia**, v. 16, n. 3, p. 207-213, 2008.

BRASIL. **Desertificação, desenvolvimento sustentável e agricultura familiar:** recortes no Brasil, em Portugal e na África. MOREIRA, Emília, TARGINO, Ivan (Org). João Pessoa: Editora Universitária da UFPB; Ministério do Meio Ambiente. 2010. 344p.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. Secretária de Recursos Hídricos. **Programa de ação nacional de combate à desertificação e mitigação dos efeitos da seca: PAN-BRASIL.** Brasília, DF, 213p, 2004.

CARPANEZZI, A.A.; COSTA, L.G.S.; KAGEYAMA, P.Y.; CASTRO, C.F.A. **Espécies pioneiras para recuperação de áreas degradadas:** a observação de laboratórios naturais. In: Congresso Florestal Brasileiro, 6 – SBS/SBEF, Anais. Campos do Jordão, 1990, p. 216-221.

CAVALLERO, L.R.; AFFAELE, E.; AIZEN, M.A. Birds as mediators of passive restoration during early post-fire recovery. **Biological Conservation**, v.158, p. 342–350. 2013.

DIAS, C. R.; UMETSU, F.; BREIER, T. B. Contribuição dos poleiros artificiais na dispersão de sementes e sua aplicação na restauração florestal. **Revista Ciência Florestal**, v. 24, p. 501-507, 2014.

ESPINDOLA, M.B. **O papel da chuva de sementes na restauração da restinga no Parque Florestal do Rio Vermelho, Florianópolis-SC.** 54f. Dissertação (Mestrado em Biologia Vegetal) – Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2005.

FERREIRA, G.A.; MELO, C. Artificial roosts as seed dispersal nuclei in a Cerrado area in Triângulo Mineiro, Brazil. **Bioscience Journal**, v. 32, n. 2, p. 514-523, 2016.

FERREIRA, G.A. **Poleiros artificiais como núcleos de dispersão de sementes e fatores que influenciam esse processo em área de Cerrado *sensu stricto* no Triângulo Mineiro.** 40f. Dissertação (Mestrado em Ecologia e Conservação de Recursos Naturais) – Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia, 2014.

GUSTMAN, L.G.D.; OLIVEIRA, A.A.B.; MIKICH, S.B. **Aves que utilizam poleiros artificiais em áreas degradadas da Floresta Atlântica.** Anais do VIII Congresso de Ecologia do Brasil, 23 a 28 de Setembro de 2007, Caxambu – MG.

HERRERA, M.A.; SALAMANCA, C.P.; BAREA, J.M. Inoculation of woody legumes with selected arbuscular mycorrhizal fungi and rhizobia to recover desertified Mediterranean ecosystem. **Applied and Environmental Microbiology**, v.59, n.1, p.129-133, 1993.

IBAMA - Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis. **Diagnóstico florestal do Rio Grande do Norte / Plano de manejo florestal para a região do Seridó do Rio Grande do Norte.** Projeto PNUD/FAO/IBAMA/BRA/87/007. Natal: Ministério do Meio Ambiente, 1993. 45p.

IBGE – **Mapas de Biomas:** Disponível em: <ftp://geoftp.ibge.gov.br/informacoes_ambientais/vegetacao/vetores/brasil/>. Acesso em: 21 de fevereiro de 2017.

JORDANO, P. **Fruits and frugivory.** In: FENNER, M. (Ed.). **Seeds, the ecology of regeneration in plant communities.** 2. ed. Wallingford: CABI, 2000. p. 125-165.

KAGEYAMA, P.Y. *et al.* **Restauração ecológica de ecossistemas naturais**. Botucatu: FEPAF, 2008. 340p.

KOPPEN, W. **Climatología: con un studio de los climas de la tierra**. México. Buenos Aires, Fundo de Cultura Econômica, 1948. 31p. Trad: Côrrea, A.C.B. Sistema Geográfico dos Climats. UFPE, Recife-PE. 1996. 13p.

LOTT, C.P.M.; BESSA, G.D.; VILELA, O. CRVD - Reabilitação de áreas e fechamento de minas. **Brasil Mineral - Edição especial Mineração e Meio Ambiente**, n. 228, p. 26-31, 2004.

MACHADO, E.L.M.; GONZAGA, A.P.D.; MACEDO, R.L.G.; VENTURIN, N.; GOMES, J.E. Importância da avifauna em programas de recuperação de área degradadas. **Revista Científica Eletrônica de Engenharia Florestal**, v. 4, n. 7, p. 1-19, 2006.

MALAVASI, U.C., MALAVASI, M.M. Influência do tamanho e do peso da semente na germinação e no estabelecimento de espécies de diferentes estágios da sucessão vegetal. **Floresta e Ambiente**, v. 8, n. 1, p. 211-215, 2001.

MARIOT, A.; MARTINS, L.C.; VIVIANI, R.G.; PEIXOTO, E.R. **A utilização de técnicas nucleadoras na restauração ecológica do canteiro de obras da UHE Serra do Facão, Brasil**. Florianópolis: ORB, 2008. 18 p.

MARTINS, S.V. **Recuperação de matas ciliares**. 2. ed. Viçosa: Aprenda Fácil, 2007. 255 pp.

MARTINS, S.V. **Recuperação de áreas degradadas: ações em áreas de preservação permanente, voçorocas, taludes rodoviários e de mineração**. Viçosa: Aprenda Fácil. 2009. 270p.

MATALHO, J.H. **Indicadores de desertificação**. Brasília: UNESCO, v.II, 2001, 126p.

MCCLANAHAN, T.R.; WOLFE, R.W. Accelerating forest succession in a fragment landscape: the role of bird and perches. **Conservation Biology**, v. 7, n. 2, p. 279-289, 1993.

MELO, W.R.F.; QUEIRÓZ, S.E.; RIBEIRO, J.G.; PELOSI, A.P.; PEREIRA JUNIOR, A.M. Viabilidade da chuva de sementes sob poleiros artificiais. **Enciclopédia Biosfera**, v. 9, n. 17, p. 2613-2619, 2013.

MOREIRA, J.N.; LIRA, M.A.; SANTOS, M.V.F.; FERREIRA, M.A.; ARAÚJO, G.G.L.; FERREIRA, R.L.C.; SILVA, G.C. Caracterização da vegetação de Caatinga e da dieta de novilhos no Sertão de Pernambuco. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 41, n. 11, p.1643-1651, 2006.

PASSOS FILHO, B.P.; CHAVES, L.S.; CARVALHO, R.A.; ALVES, P.P.; ASSUNÇÃO, M.M.; NETO, J.G.P. **Fauna ilustrada da Fazenda Tamanduá**. 1. ed. Avis Brasilis Editora, 2015. 416 p.

PEREIRA, D.C., NETO, W.N., NÓBREGA, L.H.P. Adubação orgânica e algumas aplicações agrícolas. **Revista Varia Scientia Agrárias**, v. 3, n. 2, p. 159-174. 2013.

PEREZ-MARIN, A. M. et al. Efeito da *Gliricidia sepium* sobre nutrientes do solo, microclima e produtividade do milho em sistema agroflorestal no agreste paraibano. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, v.30, n.3, p.555-564, 2006.

PEREZ-MARIN, A.M.; CAVALCANTE, A.M.B.; MEDEIROS, S.S.; TINÔCO, L.B.M.; SALCEDO, I.H. Núcleos de desertificação no semiárido brasileiro: ocorrência natural ou antrópica? **Parcerias Estratégicas**, v.17, n.34, p.87-106, 2012.

PIMM, S.L. **The balance of nature: ecological issues in the conservation of species and communities**. Chicago: The University of Chicago Press, 1991. 434p.

QUEIROZ, S.E.E.; RIBEIRO, J.G.; MELO, W.R.F.; PELOSI, A.P.; PEREIRA JÚNIOR, A.M. Quantificação e caracterização da chuva de sementes sob poleiros artificiais em ambiente ciliar. **Enciclopédia Biosfera**, v. 9, n. 17; p. 2259 -2266, 2013.

REIS, A.; BECCHARA, F.C.; ESPÍNDOLA, M.B.; VIEIRA, N.K.; SOUZA, L.L. Restauração de áreas degradadas: a nucleação como base para incrementar os processos sucessionais. **Natureza & Conservação**, v. 1, n. 1, p. 28-16, 2003.

REIS, A.; TRÊS, D.R.; BECHARA, F.C. **A nucleação como novo paradigma na restauração ecológica: “Espaço para o imprevisível”**. In: SIMPÓSIO SOBRE RECUPERAÇÃO DE ÁREAS DEGRADADAS COM ÊNFASE EM MATAS CILIARES. Anais. IB: São Paulo. p. 104-121. 2006.

REIS, A.; TRES, D. R. **Nucleação como proposta sistêmica para a restauração da conectividade da paisagem**. In: TRES, D. R.; REIS, A. 1(Ed.) *Perspectivas sistêmicas para a conservação e restauração ambiental: do pontual ao contexto*. Itajaí: Herbário Barbosa Rodrigues, p. 11-98, 2009.

RODRIGUES, R.R. et al. Large-scale ecological restoration of high-diversity tropical forests in SE Brazil. **Forest Ecology and Management**, v. 261, p. 1605-1613, 2011.

RONCHI, D.L.; IZA, O.B.; Indução da regeneração natural de uma área degradada através de técnicas nucleadoras. **Revista Científica da Faculdade de Educação e Meio Ambiente**, v. 4, n. 1, p. 1-17, 2013.

SAMPAIO, E.V.S.B.; ARAUJO, E.L.; SALCEDO, I.H J; SALCEDO, I.H.; TIESSEN, T.H. Regeneração da vegetação da caatinga após o corte e queima, em Serra Talhada, PE. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 33, n. 5, p. 612-632, 1998.

SAMPAIO, E.V.S.B.; SAMPAIO, Y.S.B.; ARAÚJO, S.B.; SAMPAIO, G.R. **Desertificação no Brasil: conceitos, núcleos e tecnologias de recuperação e convivência**. Recife: Ed. Universitária, 2003. 202p.

SANTANA G. C.; MANN R. S.; FERREIRA R. A.; GOIS I.B.; OLIVEIRA A. S.; BOARI A. J.; CARVALHO S. V. A. Diversidade Genética de *Enterolobium contortisiliquum* (Vell.) Morong. no baixo Rio São Francisco, por meio de marcadores RAPD. **Revista Árvore**, v. 32, n. 3, p. 427-433, 2008.

SICK, H. **Ornitologia brasileira**. Rio de Janeiro: Nova Fronteira, 1997. 912p.

SILVEIRA, L.P., SOUTO, J.S., DAMASCENO, M.M., MUCIDA, D.P., PEREIRA, I.M. Poleiros artificiais e enleiramento de galhada na restauração de área degradada no semiárido da Paraíba, Brasil. **Nativa**, v. 3, n. 3, p. 165-170, 2015.

SOARES, D. B.; MOTA-FILHO, F. O.; NÓBREGA, R. S.; OLIVEIRA, T. H. (2010). **Geoprocessamento e sensoriamento remoto como ferramentas de identificação de áreas em processo de desertificação**. In: GALVÍNCIO, J. D (org). **Mudanças climáticas e impactos ambientais**. Recife: Editora Universitária da UFPE.

SMA. **Restauração ecológica**: sistemas de nucleação. Secretaria de Estado do Meio Ambiente, Unidade de Coordenação do Projeto de Recuperação das Matas Ciliares. Eds. KUNTSCHIK, D.P.; EDUARTE, M.; ARMELIN, R.S.; Reimpressão da 1.ed. – São Paulo: SMA, 2011.

TOMAZI, A. L. et al. Poleiros artificiais como modelo de nucleação para restauração de ambientes ciliares: caracterização da chuva de sementes e regeneração natural. **Biotemas**, v. 23, n. 3, p. 125-135, 2010.

TRES, D.R. **Restauração ecológica de uma mata ciliar em uma fazenda produtora de *Pinus taeda* L. no norte do Estado de Santa Catarina**. 85f. Dissertação de Mestrado, Pós-Graduação em Biologia Vegetal, UFSC, Florianópolis, 2006.

TRES, D. R. et al. Poleiros Artificiais e Transposição de Solo para a Restauração Nucleadora em Áreas Ciliares. **Revista Brasileira de Biociências**, v. 5, supl. 1, p. 312-314, 2007.

VIEIRA, N. K.; REIS, A. **Transposição de solo como técnica nucleadora de restauração em ambiente de restinga**. In: TRES, D. R.; REIS, A. 1(Ed.) **Perspectivas sistêmicas para a conservação e restauração ambiental**: do pontual ao contexto. Itajaí: Herbário Barbosa Rodrigues, p. 191-193, 2009.

VOGEL, H.F., SPOTSWOOD, E., CAMPOS, J.B., BECHARA, F.C. Annual changes in a bird assembly on artificial perches: Implications for ecological restoration in a subtropical agroecosystem. **Biota Neotropica**, v. 16, n. 1, p. 1-9, 2016.

ZANINI, L.; GANADE, G. Restoration of Araucaria Forest: the role of perches, pioneer vegetation, and soil fertility. **Restoration Ecology**, v. 13, n. 3, p. 507–514, 2005.

ANEXO

DESCRIÇÃO DE AVES REGISTRADAS NOS POLEIROS ARTIFICIAIS

Descrição segundo Passos-Filho *et al.* (2015):

A **Noivinha** (*Xolmis irupero*) mede cerca de 17 cm de comprimento e não possui dimorfismo sexual. Possui quase todo o corpo branco, excetuando as rêmiges e as pontas das retrizes que são anegradas. Facilmente observada pousada em pequenos arbustos de áreas abertas na caatinga. Vive aos pares ou em grupos de família e alimenta-se de insetos, pairando no ar para capturá-los em pleno voo. Ocorre na Argentina, Uruguai, Bolívia e Paraguai. No Brasil, está presente das regiões Nordeste e Sul. Pode ser visualizada nas áreas de pastagens.



O **Papa-arroz** (*Sturnella superciliaris*) mede 18 cm de comprimento, é uma ave considerada migratória e apresenta dimorfismo sexual: o macho possui a plumagem predominantemente negra, com a gola e o peito de cor vermelho-escuro e uma estria branca que parte do olho e se estende até o pescoço; e na fêmea, a cor predominante da plumagem é o marrom em várias tonalidades e o peito apresenta um leve vermelho. A alimentação é constituída de larvas, insetos e várias sementes. Durante o período reprodutivo o macho pode acasalar-se com até cinco fêmeas. Ocorre em quase todo o Brasil, exceto na Amazônia.



Ave macho



Ave fêmea

O **Galo-de-campina** (*Paroaria dominicana*), com tamanho aproximado de 17 centímetros, é uma das espécies mais comuns no nordeste do Brasil. Apresenta plumagem da cabeça vermelha, curta e ereta, sobretudo na nuca do macho, partes superiores cinzentas, exceto o dorso anterior que é composto por penas negras no ápice e brancas na base, dorso posterior e coberturas superiores das asas manchadas de negro, maxila anegrada e mandíbula cinzento-clara; a fêmea apresenta o *occiput* menos arrepiado; e o imaturo com as partes superiores pardo-anegradas, barriga branca e garganta ferrugínea. Habita mata baixa rala e bem ensolarada (caatinga) e beira de rios (cerrado), alimentando-se de pequenas sementes. Ocorre especialmente nas regiões Nordeste e Sudeste, assim como em Goiás e Tocantins.



O **Canário-da-terra-verdadeiro** (*Sicalis flaveola*), com tamanho de 14 centímetros, possui coloração amarelo-olivácea com estrias enegrecidas nas costas e próximo das pernas. As fêmeas e jovens têm as partes superiores pardo-oliváceas com densas estriações. Alimenta-se de pequenas sementes de gramíneas e ciperáceas e nidifica em ocos ou buracos nas árvores, podendo ocupar ninhos de alguns furnarídeos. Nos sítios do interior do Nordeste, é tradição de alguns moradores pendurar a caveira da cabeça do boi nas cercas das propriedades para servir de abrigo para o canário nidificar. Está presente do Maranhão ao sul até o Rio Grande do Sul e a oeste até o Mato Grosso, bem como nas ilhas do litoral de São Paulo e do Rio de Janeiro.



A **Rolinha-Roxa, Rolinha-caldo-de-feijão** (*Columbina talpacoti*) mede 17 centímetros de comprimento e pesa 47 gramas, é considerada uma das mais conhecidas pombinhas brasileiras, e uma das primeiras espécies brasileiras a se adaptar ao meio urbano. O macho

possui as penas marrom avermelhadas, cor dominante no corpo do adulto, e cabeça cinza azulada. A fêmea é toda parda. Habita áreas campestres e abertas, bordas de florestas úmidas e semidecíduas, e áreas urbanas. Alimentando-se de grãos. Nidifica em telhados nas cidades ou em emaranhado de vegetação nos campos e áreas naturais. Ocorre em todo o Brasil.



O **Sabiá-Barranco** (*Turdus leucomelas*) mede 22 cm de comprimento, é uma ave de cor ferrugínea nas asas em contraste com o cinzento oliváceo da cabeça, garganta esbranquiçada com estrias pardacentas, sem contraste, coberteiras inferiores da cauda brancas, bico cinza escuro uniforme. Alimenta-se de frutos e insetos e põe de 2 a 3 ovos esverdeados, incubados pela fêmea por 14 dias. Ocorre em todo o Brasil.

