



UFPA



UFAC



UFPA



UFPA



UFPA



UFPA



UFPA

UNIVERSIDADE FEDERAL DA PARAÍBA
PROGRAMA REGIONAL DE PÓS-GRADUAÇÃO EM DESENVOLVIMENTO E MEIO
AMBIENTE

THAMIRES KELLY NUNES CARVALHO

CONHECIMENTO BOTÂNICO LOCAL E DISTRIBUIÇÃO DE CACTACEAE NO
SEMIÁRIDO DA PARAÍBA (NORDESTE DO BRASIL)



PRODEMA

João Pessoa – PB
2016

THAMIRES KELLY NUNES CARVALHO

**CONHECIMENTO BOTÂNICO LOCAL E DISTRIBUIÇÃO DE
CACTACEAE NO SEMIÁRIDO DA PARAÍBA (NORDESTE DO
BRASIL)**

Dissertação apresentada ao Programa Regional de Pós-Graduação em Desenvolvimento e Meio Ambiente – PRODEMA, Universidade Federal da Paraíba, em cumprimento às exigências para a obtenção do título de Mestre em Desenvolvimento e Meio Ambiente.

Orientador: Dr. Reinaldo Farias Paiva de Lucena

Co-orientadora: Dra. Denise Dias da Cruz

João Pessoa - PB

2016

B238z

CARVALHO, Thamires Kelly Nunes
Conhecimento botânico local e distribuição de
Cactaceae no Semiárido da Paraíba (Nordeste do
Brasil). João Pessoa – 2016 n° 109 p

Orientador: Dr. Reinaldo Farias Paiva de
Lucena

Co-Orientadora: Dra. Denise Dias da Cruz

1. Etnobotânica 2. Distribuição 3. Caatinga

UFPB/BC

CDU:504:37

THAMIRES KELLY NUNES CARVALHO

CONHECIMENTO BOTÂNICO LOCAL E DISTRIBUIÇÃO DE CACTACEAE NO SEMIÁRIDO DA PARAÍBA (NORDESTE DO BRASIL)

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Desenvolvimento e Meio Ambiente – PRODEMA, Universidade Federal da Paraíba, em cumprimento às exigências para a obtenção do grau de Mestre em Desenvolvimento e Meio Ambiente.

Aprovado em: 04 / 03 / 16

BANCA EXAMINADORA



Prof. Dr. Reinaldo Farias Paiva de Lucena (CCA/UFPB)
Prof.^a Dr.^a Denise Dias da Cruz (CCEN/UFPB)
(Orientadores)



Prof.^a Dr.^a Zelma Glebya Maciel Quirino (CCAUE/UFPB)
(Membro interno)

Prof. Dr. Carlos Antônio Belarmino Alves (DGH/UEPB)
(Membro externo)

Sozinha não estou completa... Dedico este trabalho aos moldes que se encaixam nos espaços do meu coração. À minha mãe **Tarciana Lucena Nunes**, meu pai **José Nazaré Farias de Carvalho** e meu irmão **Túlio César Nunes Carvalho**. Em vocês tenho minha fortaleza e razão de sorrir.

AGRADECIMENTOS

Todo sentimento de gratidão vem de Deus! Rendo graças e louvo o Seu Nome pela vida e por todas as experiências e pessoas que nela encontrei. É dEle que vem a força para galgar em direção de cada vitória.

Agradeço a minha família, meu berço de amor e afeto. Muito obrigada ao meu pai, **José Nazaré Farias de Carvalho**, à minha mãe **Tarciana Lucena Nunes** e ao meu irmão **Túlio César Nunes Carvalho** por nunca medirem esforços para me apoiarem nas minhas lutas e por estarem presentes em todos os momentos da minha vida. Sempre estarei ao lado de vocês.

Agradeço ao meu namorado **José George Ferreira Medeiros** pelo seu companheirismo, todo o seu amor e dedicação. Você sempre está comigo onde quer que eu vá. Amo você.

Agradeço a confiança, o apoio, os conselhos, a paciência dos meus orientadores. Obrigada **Prof. Dr. Reinaldo Farias Paiva de Lucena** por todo o apoio e incentivo dedicados a mim desde a graduação, que fizeram com que buscasse sempre me tornar uma profissional melhor. Obrigada **Profa. Dra. Denise Dias da Cruz** por todo o aprendizado que a senhora me proporcionou. A sua orientação para mim foi essencial para o meu crescimento acadêmico e garanto que será sempre lembrada.

Agradeço a parceria de sucesso com **Camilla Marques de Lucena**. Obrigada pelo espaço para trabalhar com Cactaceae. Foi uma experiência muito gratificante. Que nossa parceria seja duradoura e renda muitos frutos.

Aos meu queridos amigos e parceiros profissionais, **José Ribamar Farias Lima** e **João Everthon da Silva Ribeiro**, o meu muito obrigada! Sem a imensa contribuição

de vocês este a finalização deste trabalho não seria possível. Muito obrigada pela ótima parceria e amizade, e que ela durem por toda nossa vida.

Agradeço a toda a equipe de profissionais docentes e técnico-administrativo do PRODEMA (João pessoa – Campus I). Todos os professores foram de fundamental importância para a construção teórica deste título de mestre. Agradeço ao **Saulo** pela paciência e esclarecimentos. Aos meus colegas de turma (Mestrado 2014.1) e a todos os discentes deste programa com quem tive o prazer que compartilhar experiências, o meu muito obrigada. A experiência singular de cada um trazida para a sala de aula engrandeceu a mim como pessoa e profissional.

Agradeço a CAPES (Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior) a concessão da bolsa de estudos durante todo o período do mestrado.

Agradeço de forma muito especial a todos que fazem parte da comunidade Capivara (I, II e III). Cada um de vocês foi responsável por este trabalho hoje pronto. Obrigada pelas vivências e aprendizados marcados eternamente na memória e coração. Obrigada por me acolher desde o ano de 2012, a mim e a equipe do LET (Laboratório de Etnoecologia / CCA – UFPB), por me deixar entrar em suas casas e em alguns momentos até em suas vidas; por todas as conversas, pelos sorrisos e pelo conhecimento compartilhado. Agradeço todo o acolhimento, carinho e confiança da **família Oliveira**, nas pessoas de **D. Gorete, Sr. Antônio, Fernanda, João Paulo, Ana Paula e Emanuele**. Obrigada por esta amizade que nasceu da pesquisa.

Sei que esta é apenas mais uma etapa do caminho a ser trilhado, mas hoje expresso toda a minha gratidão por mais esta vitória, o título de mestre.

[...] Afirmamos que o cerne das dificuldades do homem moderno está no desconhecimento do conhecer.

[...] Não é o conhecimento, mas o conhecimento do conhecimento o que nos compromete. Não é saber que a bomba mata, e sim o que queremos fazer com a bomba que determina se a usaremos ou não.

Humberto Maturana e Francisco Varela

LISTA DE FIGURAS

FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

A caatinga e os cactos: Biodiversidade e aspectos socioculturais

Figura 1. Distribuição de espécies de Cactaceae por 50 Km por 60 Km na região do Brasil oriental. Fonte: PANCC, 2011. **8**

CAPÍTULO I

Matérial e Métodos – Área de Esudo

Figura 1. Mapa da localização do Município de Solânea, Paraíba, Nordeste do Brasil. Mapa: Natan Guerra. **44**

CAPÍTULO II

Resultados

Figura 1: Mapa global de distribuição atual de *Cereus jamacaru*, em função dos fatores climáticos. Onde: **A**=considera os padrões de elevação de temperatura do ano 2000 até hoje; **B** e **C**= consideram o modelo bioclimático de 1950 a 2000. **75**

Figura 2: Mapa global de distribuição futura de *Cereus jamacaru*, em função dos fatores climáticos, de acordo com o modelo bioclimático atual (RCP 2.6). **76**

Figura 3: Mapa global de distribuição atual de *Pilosocereus pachycladus*, em função dos fatores climáticos. Onde: **A**=considera os padrões de elevação **78**

de temperatura do ano 2000 até hoje; **B** e **C**= consideram o modelo bioclimático de 1950 a 2000.

Figura 4: Mapa global de distribuição futura de *Pilosocereus pachycladus*, **79** em função dos fatores climáticos, de acordo com o modelo bioclimático atual (RCP 2.6).

LISTA DE TABELAS

FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

A caatinga e os cactos: Biodiversidade e aspectos socioculturais

Tabela 1: Lista de autores apresentados no documento Diagnóstico do Bioma Caatinga (GIULIETTI et al., 2003), que mostram diferentes valores de endemismos para o Bioma Caatinga. **6**

Distribuição e modelagem de espécies

Tabela 2: Lista de autores apresentados por Giannini et al., (2012) que mostra a diversidade de estudos e áreas que o recurso da modelagem vem sendo utilizado. **17**

CAPÍTULO I

Resultados – *Categorias de uso e dinâmica de coleta*

Tabela 1: Lista das espécies de cactos registradas nas entrevistas, e suas correspondentes categorias de uso, partes usadas e citações de uso atribuídas para cada espécie. **46**

Tabela 2: Número de citações das espécies de cacto dentro para cada categoria de uso, e número total de citações para cada categoria, onde: Al=alimento, Bi=bioindicação, Cb=combustível, Ct=construção, Fr=forragem, Mr=mágico/religioso, Me=medicinal, Or=ornamentação, Ot=outros, Sb=sombra, Tc=tecnologia e Vt=veterinário. **48**

Tabela 3: Espécies registradas para categoria medicinal e respectivas partes usadas e modo de uso para cada afecção registrada em Capivara, Município de Solânea, Nordeste do Brasil. Onde: Decocção = Chá onde a parte do indivíduo é cozido na água; Molho = Parte do indivíduo é colocado em um recipiente com água e o líquido do molho é ingerido; Lambedor 1 = Parte do indivíduo é cozido com água e açúcar; Lambedor 2 = Parte do indivíduo é exposta ao sereno com adição de açúcar ou mel e o líquido é ingerido no dia seguinte; Garrafada: Parte do indivíduo é colocado de molho na água ou vinho branco juntamente com várias outras espécies vegetais **50**

Tabela 4: Lista de espécies que crescem em associação à espécies de Cactaceae, segundo os agricultores da comunidade Capivara, Paraíba, Nordeste do Brasil. **52**

CARVALHO, T. K. N. **Conhecimento botânico local e distribuição de Cactaceae no semiárido da paraíba (Nordeste do Brasil)**. Dissertação de Mestrado. Programa de Pós-Graduação em Desenvolvimento e Meio Ambiente (PRODEMA). Universidade Federal da Paraíba, João Pessoa, 2016.

RESUMO

O semiárido está entre as regiões mais habitadas do país. Neste local, populações tradicionais se inter-relacionam com os recursos vegetais circundantes. Dentre estas a família Cactaceae possui destaque por sua forte presença e distribuição em todo bioma Caatinga, também por sua aproveitamento e importância sociocultural. Em períodos de seca, a necessidade do uso de algumas espécies pode levar esta prática sazonal a consequências maiores como influencia na distribuição, considerando as perspectivas climáticas para a região. Desta forma, esta dissertação será apresentada em forma de capítulos, onde o primeiro é intitulado CONHECIMENTO BOTÂNICO LOCAL E USO DE CACTACEAE NO SEMIÁRIDO DA PARAÍBA, NORDESTE DO BRASIL e tem como objetivo registrar e analisar o conhecimento e o uso que os agricultores de uma comunidade rural do curimataú paraibano possuem/fazem acerca das espécies de Cactaceae presentes da região; e o segundo, DISTRIBUIÇÃO E MODELAGEM DE *Cereus jamacaru* DC. subsp. *jamacaru* e *Pilosocereus pachycladus* F. Ritter. subsp. *pernambucoensis* (F. Ritter) Zappi, (CACTACEAE), ESPÉCIES FORRAGEIRAS: PERSPECTIVAS FUTURAS, que objetiva avaliar a distribuição atual e futura de *Cereus jamacaru* DC. subsp. *jamacaru* e *Pilosocereus pachycladus* F. Ritter. subsp. *pernambucoensis*, considerando a dinâmica do uso forrageiro em função das modificações climáticas. Ambos os capítulos foram escritos de maneira independente, visando sua publicação em diferentes revistas científicas.

Palavras-Chave: Etnobotânica, Cactaceae, Mudanças Climáticas, Semiárido do Brasil.

CARVALHO, T. K. N. **Local botanical knowledge and distribution of Cactaceae in the semiarid region of paraíba (Northeastern Brazil)**. Dissertation. Program of Graduate Studies in Development and Environment (PRODEMA). University of Paraíba, João Pessoa, 2016.

ABSTRACT

The semi-arid region is among the most populated regions of the country. Here, traditional populations interrelate with the surrounding plant resources. Among these the Cactaceae family includes enhanced by its strong presence and distribution throughout Caatinga also for its use and socio-cultural importance. In periods of drought, the need for the use of some species can carry this seasonal practice to larger consequences as influences the distribution, considering the climate outlook for the region. Thus, this work will be presented in the form of chapters, where the first is entitled BOTANICAL LOCAL KNOWLEDGE AND CACTACEAE USE IN SEMIARID OF PARAÍBA, NORTHEAST BRAZIL and aims to record and analyze the knowledge and use of farmers in a community rural Paraíba Curimataú have / do about the species Cactaceae present in the region; and second, DISTRIBUTION AND MODELING *Cereus jamacaru* DC. subsp. *jamacaru* and *Pilosocereus pachycladus* F. Ritter. subsp. *pernambucoensis* (F. Ritter) Zappi (CACTACEAE), FORAGE: FUTURES PERSPECTIVES, which aims to assess the current and future distribution of *Cereus jamacaru* DC. subsp. *jamacaru* and *Pilosocereus pachycladus* F. Ritter. subsp. *pernambucoensis* considering the dynamics of feed use due to climate changes. Both chapters were written independently, for their publication in different journals.

Keywords: Ethnobotany, Cactaceae, Climate Change, Semiarid region of Brazil.

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO.....	1
2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA.....	4
2.1 A CAATINGA E OS CACTOS: BIODIVERSIDADE E ASPECTOS SOCIOCULTURAIS.....	4
2.2 A ETNOBOTÂNICA: CONCEITOS ESTUDOS.....	14
2.3 DISTRIBUIÇÃO E MODELAGEM DE ESPÉCIES.....	16
REFERÊNCIAS.....	21
CAPÍTULO I: CONHECIMENTO ECOLÓGICO LOCAL E USO DE CACTACEAE NO SEMIÁRIDO DA PARAÍBA (NORDESTE DO BRASIL).....	
RESUMO.....	37
ABSTRACT.....	39
INTRODUÇÃO.....	40
MATERIAL E MÉTODOS.....	41
ÁREA DE ESTUDO.....	43
INVENTÁRIO ETNOBOTÂNICO.....	43
RESULTADOS.....	44
DIVERSIDADE DE USOS E DINÂMICA DE COLETA.....	45
DISCUSSÃO.....	52
DIVERSIDADE E USOS.....	52
CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	55

REFERÊNCIAS.....	56
CAPÍTULO II: DISTRIBUIÇÃO E MODELAGEM DE <i>Cereus jamacaru</i> DC. subsp. <i>jamacaru</i> e <i>Pilosocereus pachycladus</i> F. Ritter. subsp. <i>pernambucoensis</i> (F. Ritter) Zappi, (CACTACEAE), ESPÉCIES FORRAGEIRAS: PERSPECTIVAS FUTURAS.....	60
RESUMO.....	62
ABSTRACT.....	63
INTRODUÇÃO.....	64
MATERIAL E MÉTODOS.....	67
<i>COLETA E ANÁLISE DE DADOS</i>	67
RESULTADOS	70
DISCUSSÃO	75
CONSIDERAÇÕES FINAIS	79
ANEXOS.....	84
ANEXO I.....	84
ANEXO II.....	87
ANEXO III.....	88

1. INTRODUÇÃO

O ecossistema Caatinga é marcado pela diversidade de suas paisagens, com uma vegetação adaptada a um clima semiárido de poucas chuvas e longos períodos de estiagem. Devido a pequena absorção e armazenamento de água pelos solos, as plantas geralmente possuem uma morfofisiologia diferenciada que resulta em estratégias para economia de água e energia, como o descarte anual das folhas (MAIA, 2004; FERRAZ, 2005; TROVÃO et al., 2007). A família botânica Cactaceae, em especial, possui adaptações mais complexas como a presença de espinhos no lugar das folhas e a capacidade de armazenamento de água nas raízes (HEWITT, 1993; COELHO et al., 2015). Por serem mais resistentes, os cactos desempenham importante papel ecológico como recurso para fauna em períodos de escassez (CAVALCANTI E RESENDE et al., 2007).

A família Cactaceae é caracterizada por possuir indivíduos com caules e ramos suculentos e fotossintetizantes, flores vistosas, solitárias ou dispostas em inflorescências (TAYLOR E ZAPPI, 2004; MENEZES et al., 2013). De acordo com Zappi et al. (2016) existem cerca de 39 gêneros e 260 espécies de cactáceas no Brasil, dentre essas 187 são endêmicas. Na Caatinga, é estimado um registro de 62 espécies e 19 gêneros, e de acordo com Cavalcanti e Resende (2007), as principais espécies encontradas são o mandacaru (*Cereus jamacaru* DC.), o xiquexique (*Pilosocereus gounellei* (F.A.C. Weber) Byles & G.D. Rowley), o facheiro (*Pilosocereus pachycladus* F. Ritter) e a coroa de frade (*Melocactus bahiensis* (Britton & Rose) Luetzelb.).

Na Caatinga também vivem populações humanas, que por meio de um longo processo de seleção artificial, intervenção e extração dos recursos locais, tornaram-no extremamente afetado pela ação antropogênica (CAPOBIANCO, 2002). Nesta

perspectiva, vários estudos etnobotânicos já foram realizados com o intuito de compreender as inter-relações (conhecimento/uso) entre populações locais e espécies vegetais da Caatinga (ALBUQUERQUE; ANDRADE 2002a,b; FERRAZ et al., 2005, 2006; LUCENA et al., 2008; SILVA et al., 2014; GUERRA et al., 2015; LUCENA et al., 2015; NUNES et al., 2015; PEDROSA et al., 2015;).

Estudos vem mostrando o potencial utilitário destas espécies pelo mundo, enfatizando a sua importância para as populações locais (JIMÉNEZ-SIERRA E EGUIARTE, 2010; PARRA et al., 2010; PARRA et al., 2012; PÉREZ-NEGRÓN et al., 2014), entretanto, no Brasil, ainda são poucas as investigações etnobotânicas que se dedicam às espécies de Cactaceae, apesar de serem integrantes ativos na cultura e aspectos socioeconômicos de agricultores e demais populações tradicionais (ANDRADE et al., 2006a,b; LUCENA et al., 2012a,b; LUCENA et al., 2013, LUCENA et al., 2014; LUCENA et al., 2015). Um exemplo é a forma como os cactos, no semiárido paraibano, são expressivos na alimentação das criações de rebanhos por sua eficiência como planta forrageira e resistência aos períodos secos (FERREIRA et al., 2009; PEREIRA, 2009).

Além disso, os cactos são utilizados para a construção de cercas-vivas, construções rurais e domésticas, como componente dos jardins e quintais, na medicina popular e até mesmo como espécies bioindicadoras e amuletos nas crenças mágico-religiosas (ANDRADE-LIMA 1989; LIMA 1996; PEREIRA 2009; ABRANTES et al., 2011; LUCENA et al., 2012ab; LUCENA ET AL., 2013, LUCENA et al., 2014, LUCENA et al., 2015).

Um ponto abordado por Lucena et al. (2012b) é que muitas vezes a forma de uso de algumas espécies de cactos é insustentável, a exemplo da extração de *Pilosocereus gounellei* (Xiquexique) para forragens, onde a retirada dos espinhos é feita através da queima total do indivíduo, isto inviabiliza a sua regeneração, e por conseguinte, pode

deixar de assegurar a continuidade do uso a partir do comprometimento das populações ecológicas.

Em contrapartida, já a uma década, se concentrava esforços conservacionistas concernente a esta família botânica já era direcionado na forma de levantamentos de distribuição a exemplo do estudo realizado por Cavalete et al. (2005), que listaram e mapearam a distribuição geográfica das espécies de Cactaceae em todo o estado do Rio de Janeiro como forma de diagnóstico de áreas de maior e menor incidência das espécies. Hoje tais estudos podem se tornar mais detalhados, considerando o avanço dos instrumentos estatísticos e de modelos matemáticos que se propõe a fazer previsões atuais e futuras da distribuição das espécies em função das modificações climáticas (THUILLER et al., 2009).

Considerando o contexto supracitado, esta dissertação será apresentada em forma de capítulos, onde o primeiro é intitulado CONHECIMENTO BOTÂNICO LOCAL E USO DE CACTACEAE NO SEMIÁRIDO DA PARAÍBA, NORDESTE DO BRASIL e tem como objetivo registrar e analisar o conhecimento e o uso que os agricultores de uma comunidade rural do curimataú paraibano possuem/fazem acerca das espécies de Cactaceae presentes da região; e o segundo, DISTRIBUIÇÃO E MODELAGEM DE *Cereus jamacaru* DC. subsp. *jamacaru* e *Pilosocereus pachycladus* F. Ritter. subsp. *pernambucoensis* (F. Ritter) Zappi, (CACTACEAE), ESPÉCIES FORRAGEIRAS: PERSPECTIVAS FUTURAS, que objetiva avaliar a distribuição atual e futura de *Cereus jamacaru* DC. subsp. *jamacaru* e *Pilosocereus pachycladus* F. Ritter. subsp. *pernambucoensis*, considerando a dinâmica do uso forrageiro em função das modificações climáticas. Ambos os capítulos foram escritos de maneira independente, visando sua publicação em diferentes revistas científicas.

2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

2.1. A CAATINGA E OS CACTOS: BIODIVERSIDADE E ASPECTOS SOCIOCULTURAIS

A caatinga em toda sua extensão é um ambiente rico em diversidade e endemismos, entretanto, é considerado o bioma brasileiro menos conhecido e estudado botanicamente (GIULIETTI et al., 2003). Trata-se de um enorme mosaico de vegetação arbustiva e pequenas manchas de florestas secas (LEAL, 2005), que ocupa um imenso território com cerca de 844.453 km², o que correspondem a 11% da superfície terrestre do território brasileiro (MMA, 2016). Nesta extensão se encontram diferentes paisagens que são submetidas a um regime sazonal marcante (PRADO, 2003; SAMPAIO, 1995).

Andrade e Lins (1964) afirmam que as características semiáridas que predominam a região Nordeste e definem a Caatinga são fruto dos efeitos de massas de ar secas e estáveis, que por sua vez resultam do movimento das massas de ar Atlântico-Equatorial. Quando estas são transportadas pelos ventos alísios para a costa do Nordeste brasileiro são carregadas de vapor e umidade e logo precipitam na região correspondente a Mata Atlântica, perdendo umidade, fazendo com que as faixas territoriais seguintes correspondentes a Caatinga recebam massas de ar com baixo teor de umidade.

Neste contexto, encontramos um regime de chuvas bem peculiar que sempre giram em torno de menos de 1.000 mm, distribuídos num curto período de tempo, de 3 a no máximo 6 meses. No entanto, estes totais de chuvas são incertos e variam de ano para ano, o que caracteriza o fenômeno reconhecido como a “seca”, que acontece em intervalos de 10 a 20 anos, onde a média de chuvas caem em até mais da metade. As médias anuais

de chuvas podem se manter em baixa por até 5 anos seguidos, após se regularizarem, um novo ciclo de inicia (VELLOSO et al., 2002).

Entretanto, de acordo com o relatório publicado em 2013 pelo IPCC (Intergovernmental Panel on Climate Change), este regime cíclico tenderá a ter intervalos reduzidos como resultado do aumento das ondas de calor e maior duração dos períodos secos, além da diminuição da precipitação média em regiões secas. Estes seriam reflexos regionais de uma situação de mudanças climáticas globais.

Somadas os fatores da problemática da seca e degradação dos ambientes semiáridos brasileiros, foi instituída no dia 30 de julho de 2015 a Lei nº 13.153, a Política Nacional de Combate à Desertificação e Mitigação dos Efeitos da Seca (PNCDMES) que encara a desertificação no Brasil como uma realidade concreta e prevê a criação da comissão Nacional de Combate à Desertificação (CNCD). De acordo com o Artigo 2ª, inciso I da PNCDMES, a desertificação é a degradação da terra, nas zonas áridas, semiáridas e subúmidas secas, resultantes de vários fatores e vetores, incluindo as variações climáticas e as atividades humanas. Considera-se também no Artigo 4º, incisos I ao III, como ações de mitigação a gestão integrada, a democratização do conhecimento e a incorporação e valorização dos conhecimentos tradicionais sobre o manejo e o uso sustentável dos recursos naturais.

É nesta dinâmica que encontramos indivíduos extremamente adaptados aos tipos de solos e sua baixa capacidade de absorção e armazenamento de água, apresentando adaptações morfológicas e fisiológicas como estratégias para economia de energia como o descarte anual das folhas (MAIA, 2004; FERRAZ, 2005; TROVÃO et al., 2007).

Tais estudos elucidam a riqueza dos recursos naturais da caatinga enquanto bioma e também enquanto ecossistema. Giulietti et al. (2003) fazem uma vasta revisão deste ambiente sobre diversos aspectos e apresentam autores que abordam em seus estudos

valores de endemismos de espécies vegetais da caatinga (Tabela 1). Em outra revisão, Leal (2003), considerando o conjunto ecossistêmico como um todo, afirma que existe cerca de 1.000 espécies de plantas vasculares, além de 187 espécies de abelhas, 240 de peixes, 167 de répteis e anfíbios, 516 de pássaros e 148 de mamíferos, considerando um nível de endemismo de 9% em aves e 57% em peixes.

Tabela 1: Lista de autores apresentados no documento Diagnóstico do Bioma Caatinga (GIULIETTI et al., 2003), que mostram diferentes valores de endemismos para o Bioma Caatinga.

AUTORES (ANO)	REFERÊNCIA DOS AUTORES AO ENDEMISMO
Prado (1991)	“12 Gêneros e 183 Espécies de Angiospermas”
Harley (1996)	“7 Gêneros de Herbáceas”
Giulietti et al. (2002)	“18 gêneros, 318 espécies pertencentes a 42 famílias”
Queiroz (2002)	“A família com maior número de espécies endêmicas é Leguminosae* (41 espécies)”
Taylor e Zappi (2002)	A família com o segundo maior número de espécies endêmicas é Cactaceae com 40 espécies

Prado (2003) lista as principais espécies vegetais lenhosas mais comuns e cita o *Anadenanthera colubrina* (Vell.) Brenan (Angico), *Amburana cearenses* (Fr.All.) A.C. Smith (Cumarú), *Aspidosperma pyrifolium* Mart. (Pereiro), *Caesalpinia pyramidalis* Tul. (Catingueira)¹, *Cnidosco lusphyllacanthus* (Müll. Arg.) Pax & Hoffm. (Favela), *Commiphora leptophloeos* (Mart.) Gillet (Umburana), *Myracrodruon urundeuva* Fr. All. (Aroeira), *Schinopsis brasiliensis* Engler (Baraúna), *Tabebuia impetiginosa* (Mart. ex A.

¹ Atualmente esta família botânica foi incorporada a Fabaceae. Atualmente a classificação botânica da catingueira é *Poincianella pyramidalis* Tul.

DC.) Standley (Pau D'arco)², *Ziziphus joazeiro* Mart. (Juazeiro), *Copernicia prunifera* (Mill.) H.E. Moore (Carnaúba), além das diversas espécies pertencentes aos gêneros *Croton* e *Mimosa*.

Toda esta diversidade traz em si aspectos adaptativos ao déficit hídrico e padrões climáticos da região, encontrados na família botânica Cactaceae, de grande destaque na caatinga, que é composta por 113 gêneros e 1.306 espécies (HUNT, 1999), número que pode aumentar para de 1.500 a 1.800 espécies, considerando as bases teóricas filogenéticas (EDWARDS et al., 2005).

Está dividida em 4 subfamílias, sendo elas, Maihuenioideae, Pereskioideae, Cactioideae e Opuntioideae (WALLACE, 1995). Possui distribuição apenas no continente americano, excedendo a ocorrência de *Rhipsalis baccifera* (J. S. Mueller) na Ásia e na África (TAYLOR, 1997; HUNT et al., 2006). Sua principal característica são espécies adaptadas morfosilogicamente às condições extremas de déficit hídrico (EDWARDS et al., 2005), entretanto, existem cerca de 200 espécies epífitas encontradas em regiões de florestas tropicais e subtropicais úmidas (BAUER E WALCHTER, 2006).

² Atualmente a classificação botânica do Pau D'arco roxo é *Handroanthus impetiginosus* (Mart ex. DC.).

Mundialmente, existem 4 principais centros de diversidade da família, dentre eles está o Brasil, em terceiro lugar, precedido pelo México, Estados Unidos e Região Andina (SOUZA; LORENZI, 2005; OLDFIELD, 1997). No Brasil, a família Cactaceae está distribuída prioritariamente no lado leste ou chamado Brasil oriental, nas regiões Nordeste e grande parte do Sudeste, englobando o estado de São Paulo e parte do sul do Rio de Janeiro (PANCC, 2011) (Figura 1). Existe uma diferenciação entre as espécies ocorridas na região Nordeste e a região Sudeste, tendo a Bahia como ponto de dispersão (CASTRO, 2008). De acordo com informações da Lista de Espécies da Flora Brasileira (ZAPPI et al., 2016), Em todo este território são registrados 39 gêneros e 260 espécies.

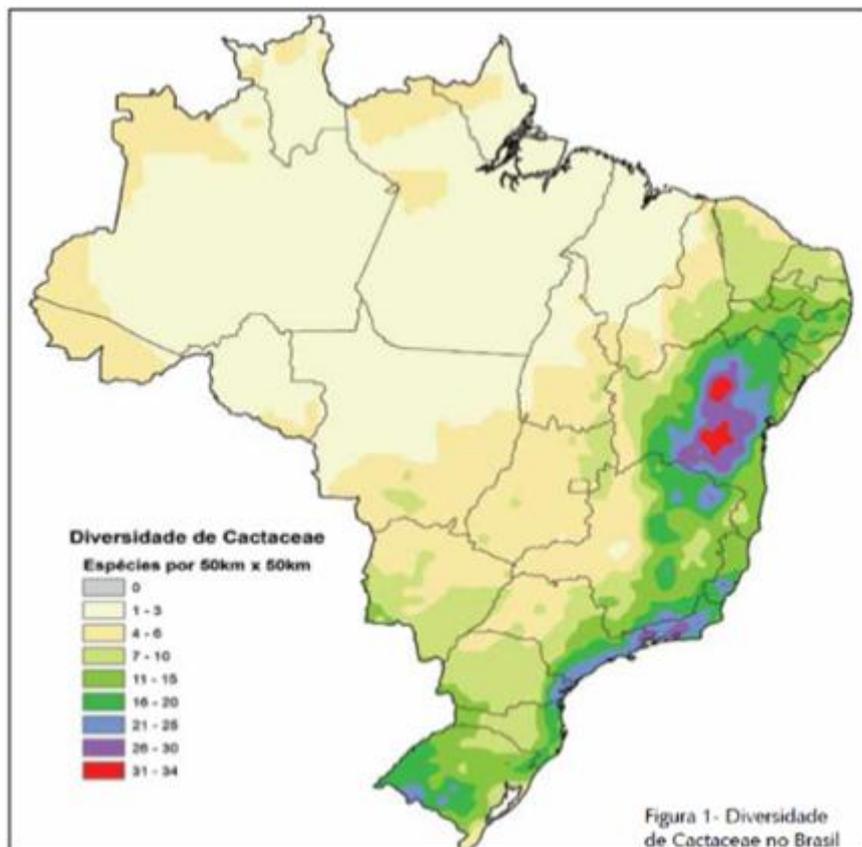


Figura 1. Distribuição de espécies de Cactaceae por 50 Km por 60 Km na região do Brasil oriental. Fonte: PANCC, 2011.

O interesse por esta família botânica é oriundo de meados do século XVI, onde inicialmente apenas se buscava compreender mais sobre a capacidade fotossintética do

caule (DETTKE E MILANEZE-GUTIERRE, 2008). Hoje já se sabe que se tratam de espécies com modificações, tais como, ausência de folhas, modificação do caule em cladódios que podem possuir forma plana ou cilíndrica, preenchidos ou aréolas também considerados de botões meristemáticos que onde irão surgir tricomas ou cerdas, frutos, flores e novas ramificações (FREITAS 1990, 1992). Além disso, possuem caules fotossinteticamente ativos de cutícula espessa e que contém cera epicuticular. Em algumas espécies, os estômatos estão localizados de forma diferenciada nas depressões da epiderme, além poderem apresentar tecido parenquimático com células mucilaginosas, o que propicia grandes porções de tecido (TERRAZAS; MAUSETH, 2002).

As flores podem ser noturnas ou diurnas, a variar de acordo com a espécie. As noturnas são grandes e geralmente claras, facilitando sua localização no momento da polinização realizada geralmente por morcegos e mariposas. Já as diurnas são menores e apresentam, além no branco, outra paleta de cores como amarelo, tons alaranjados e esverdeados (PAULA; RIBEIRO, 2004). Como exemplo de uma espécie com flor noturna podemos citar *Pilosocereus pachycladus* F. Ritter, subsp. *pernambucoensis* (F. Ritter) Zappi e de flor diurna *Tacinga inamoena* (K. Schum.) N. P. Taylor e Stuppy. Os frutos do tipo baga, possuem sementes lisas, escuras e geralmente envoltas pela polpa.

Sua permanência propícia à ambientes áridos se dá não só por causa de sua morfologia, mas eles possuem adaptações com relação à fisiologia, como a capacidade de realizar fotossínteses do tipo CAM, ou também conhecida como metabolismo ácido das crassuláceas, que auxilia estas plantas a utilizar menos água em processos fisiológicos básicos como obtenção de energia. Em plantas com este tipo de metabolismo, os estômatos se abrem no período da noite absorvendo e fixando o CO₂ em forma de ácido málico, que uma vez durante o dia será descarboxilado liberando novamente o CO₂, posteriormente convertido em carboidrato. Este tipo de artifício faz com que as espécies

de Cactaceae consomem menos da metade da quantidade de água geralmente utilizada por plantas C₃ e C₄ para fixar 1 grama de carbono (TAIZ E ZEIGER, 2010).

Somadas à resistência e morfologia diferenciada, singulares maneiras de aproveitamento e utilização das espécies da família Cactaceae podem ser identificadas. Mizrahi et al. (1997) e Kiesling (2001) relatam, por exemplo, sobre as aptidões agrícolas da família e afirmam que existem cerca de 35 espécies com potencial de cultivo e aproveitamento dos frutos, tendo também aptidão como forrageira, além de que, de modo geral, se somam 80 espécies pertencentes a 15 gêneros que podem ser utilizadas dentro do setor agrícola. Uma das consequências desta interferência e manejo inadequado, foi a inclusão de espécies do gênero *Melocactus* na Lista Oficial do Ministério do Meio Ambiente de Espécies Ameaçadas de Extinção (Instrução Normativa nº 06/2008).

Um exemplo bastante popular é a utilização de espécies do gênero *Melocactus* (L.) Link & Otto no mercado de plantas ornamentais. Este gênero engloba 32 espécies, amplamente distribuídas, desde a América Central até o Nordeste do Brasil (TAYLOR, 2000; TAYLOR, 1991), mas apenas no estado da Bahia encontramos 18 táxons endêmicos e 22 espécies e subespécies. Estas tem suas populações duplamente perturbadas, considerando o fato de se estabelecerem principalmente em afloramentos rochosos, sofrem pela perda do hábitat degradado em prol da instalação de pedreiras e sofrem com a intensa retirada de indivíduos para a comercialização (RIZINNI, 1982).

Também interessante ao mercado ornamental, *Pilosocereus pachycladus* F. Ritter. subsp. *pernambucoensis* (F. Ritter) Zappi que possui uma abrangente distribuição no Nordeste brasileiro. É uma planta perene, robusta, de cor verde escura, espinhos unidos e agudos e flores alvas e isoladas (BRAGA, 1976). Estudos tem sido direcionados para técnicas de germinação, forma em que a espécie poder ser produzida em maior quantidade, porém com crescimento mais lento, entretanto, com maior variabilidade

genética necessária para o mercado ornamental e também para as populações ecológicas (ABUD et al., 2010).

É fato que esta é uma família botânica de grande valor se considerarmos a sua capacidade de sobrevivência em limitações hídricas em um momento de mudanças climáticas mundiais, com previsões alarmantes sobre a diminuição da disponibilidade de água em várias regiões do mundo, podendo ser reconhecidas como potencial novo recurso alimentar humano e animal (MIZRAHI et al., 2002).

Esta afirmação não está distante da realidade futura, uma vez que no passado o aproveitamento de espécies de Cactaceae já foi bem mais intenso por parte de populações tradicionais. No vale do Tehuacán-Cuicatlán, no México, centro de origem das espécies colunares, cactos eram utilizados como recursos alimentares desde os primórdios da ocupação das culturas indígenas (CRUZ E CASAS, 2002).

Em uma realidade mais próxima, espécies nativas e exóticas de Cactaceae são utilizadas todos os dias por produtores no Nordeste do Brasil. Elas são o suporte nutritivo e muitas vezes a única opção de uma população predominantemente rural onde a renda é, na maioria das vezes, associada à atividade agropecuária. É uma conjuntura econômica totalmente dependente do clima, que é desfavorável à produção estável (FERREIRA et al., 2009).

Na ausência de pastagens e folhagens e espécies lenhosas, as espécies de Cactaceae assumem o papel principal na alimentação animal, em meio a isso, as espécies nativas mais procuradas são *Pilosocereus pachycladus* F. Ritter subsp. *pernambucoensis* (F. Ritter) Zappi, *Cereus jamacaru* DC. subsp. *jamacaru* e *Pilosocereus gounellei* (F.A.C. Weber) Byles & G.D. Rowley subsp. *gounellei* (DUQUE et al., 2004). O papel forrageiro também é assumido por espécies exóticas cultivadas, sendo as principais, *Opuntia ficus-indica* (L.) Mill., a palma forrageira e *Nopaleaco chenillifera* (L.) Salm-Dyck, a palma

doce. Lopes (2012) faz menção ao papel econômico e social da palma forrageira no desenvolvimento das regiões áridas e semiáridas, mencionando-as como sinônimo de segurança alimentar e excelente para o meio ambiente.

Entretanto, as espécies desta família não são apenas utilizadas para fins ornamentais ou forrageiros, elas se tornam acima de tudo um personagem cultural ativo na rotina do saber tradicional no semiárido brasileiro. Muitos estudos são conduzidos a fim de entender melhor não só a taxonomia (ANDERSON, 2001), cariótipos (ASSIS et al., 2003), a biologia reprodutiva (NASSAR E RAMÍRES, 2004) ou a fenologia reprodutiva (FONSECA, 2004); se destinam a compreender as dinâmicas de conhecimento e uso por parte dessas populações tradicionais que habitam o semiárido, em relação as espécies de cactos em seu significado cultural, econômico e ecológico (LUCENA et al., 2012a,b; LUCENA et al., 2013, LUCENA et al., 2015).

Tais estudos trazem à tona o potencial utilitário das espécies e auxiliam a diagnosticar uma relação emergida a partir das necessidades das populações humanas em função da disponibilidade do recurso vegetal. Lucena et al. (2013) lista espécies conhecidas e utilizadas em uma comunidade rural do Cariri Paraibano, e mostra quais as principais espécies de acordo com a ótica dos habitantes locais e sua versatilidade. A importância na utilização destas espécies também é reconhecida por vários outros autores, sendo utilizadas para os mais diversos fins, tais como construções rurais e domésticas, medicina tradicional (LIMA, 1996; PEDROSA, 2000; ANDRADE et al., 2006; PEREIRA, 2009, LUCENA et al., 2015) e também usos tecnológicos como produção de shampoo (LOPES, 2012).

Lucena et al. (2012a) apresentam em estudo realizado no sertão paraibano uma descrição detalhada dos usos indicados para cada espécie e discutem a atualidade dos diversos usos e a representatividade do potencial forrageiro. Afirmam que *Cereus*

jamacaru DC. é uma espécie de grande aproveitamento e que pode ser utilizada como forragem, nos quintais como componente ornamental, para montar cercas vivas, na produção de colheres de pau, na confecção de remédios para desobstrução de veias, inflamações diversas, gastrite, úlcera e ferida no útero, além de ser considerado um amuleto contra o mal olhado.

Muitas formas de utilização são semelhantes para muitas espécies de cactos, o que pode ser atribuir às semelhanças morfológicas, entretanto existem algumas particularidades, como lambedores e doces produzidos a partir da polpa de *Melocactus bahiensis* (Britton & Rose) Luetzelb e a utilização dos espinhos de *P. gounellei* como “agulhas” na produção de renda (LUCENA et al., 2012a).

No entanto, não são estes tipos de usos que alertam os pesquisadores da área. A grande dependência das comunidades rurais em relação às espécies de Cactaceae como recursos forrageiros é o que mais preocupa, considerando que em muitos lugares os agricultores não realizam o manejo sustentável das espécies. Para alimentar seus rebanhos de caprinos e ovinos em períodos em que outros recursos estão indisponíveis, os indivíduos são queimados por completo para a retirada dos espinhos e com isso inviabilizam a regeneração destes (LUCENA et al., 2012b).

Este quadro se agrava, em algumas regiões, a partir do momento em que as espécies exóticas de cactos, como *Opuntia ficus-indica* (L.) Mill. e *Nopalea cochenillifera* (L.) Salm-Dyck., largamente cultivadas por produtores rurais e incentivadas pelos órgãos agrícolas governamentais, são acometidas por pragas que inviabilizam o êxito do plantio (SANTOS et al., 2006). Tal fato pode incentivar a procura por espécies nativas e causar danos às populações ecológicas caso o manejo não seja adequado.

Desta maneira, as investigações acerca do conhecimento e, por conseguinte, a utilização das espécies de Cactaceae na caatinga se mostram essenciais e complexas, trazendo à comunidade científica aporte para solucionar possíveis déficits no manejo de uma família botânica, que como um todo, possui representatividade em todo o Nordeste.

2.2 ETNOBOTÂNICA: CONCEITO E ESTUDOS

A Etnobiologia é conceituada como o estudo da interação entre populações humanas e o ambiente natural (ALBUQUERQUE, 1999; CLEMENT, 1998), além de compreender ainda o estudo dos sistemas de classificações do mundo vivo por qualquer cultura (ALBUQUERQUE, 2002a,b). Portanto, as populações tradicionais são um dos principais objetos de estudo desta ciência, tais populações são identificadas por Diegues et al. (2001) como grupos humanos diferenciados, de convívio baseado em cooperação social e relação com a natureza. Estas populações desenvolvem modos próprios de vida que constroem historicamente um acervo cultural. Admite-se, entretanto, pequenas discordâncias conceituais, o que leva alguns autores a empregar o termo populações locais (BERKS, 1999). Quando se refere a uma população como local, se considera um grupo onde a geração e ciclagem do conhecimento gira através da oralidade formando uma rede cultural associada também ao espaço físico, uma vez que o conhecimento pode variar de um pequeno grupo para outro (LUCENA, 2002).

A etnobotânica é o campo mais antigo e difundido da etnobiologia (BEGOSI, 1993; RITTER et al., 2015), sendo reconhecida como o estudo das inter-relações entre pessoas e plantas em sistemas dinâmicos (FORD, 1978; ALCORN, 1995). O termo foi cunhado e proposto pelo pesquisador americano J. W. Harsberger, no ano de 1895 (ALBUQUERQUE, 2002a), e apesar de ser uma disciplina relativamente nova dentro da

comunidade científica (HAMILTON et al., 2003), sua origem é relacionada aos primeiros contatos da espécie humana com espécies vegetais (SCHULTES; REIS, 1995). No decorrer do tempo, a construção teórica da etnobotânica traz a relação entre a longevidade histórica de sua prática e os padrões acadêmicos contemporâneos associando as técnicas da etnografia a botânica aplicada (BALICK E COX, 1996; HAMILTON et al., 2003).

A partir da década de 1990, um novo cenário começa a surgir com o aumento das publicações de artigos científicos, o desenvolvimento de novas metodologias, principalmente o desenvolvimento de índices quantitativos, além do constante processo de aperfeiçoamento das metodologias já existentes (OLIVEIRA et al., 2009, SILVA et al., 2014; RITTER et al., 2015). Com isto, os estudos etnobotânicos cresceram em todo o mundo, se concentrando na América Latina que é representada principalmente pela Colômbia, pelo México e pelo Brasil (HAMILTON et al., 2003). No caso do Brasil, atualmente a produção científica nesta área está localizada em locais onde existem grupos de pesquisa ativos e maior número de pesquisadores. As regiões mais promissoras são Nordeste e Sudeste (RITTER et al., 2015).

Dentro desse contexto, encontramos um vasto arcabouço de estudos desenvolvidos nas mais diversas áreas dentro do tema da biodiversidade, que correlacionam o conhecimento tradicional a inventários vegetacionais (BORRERO, 2013; GUERRA et al., 2012; LEITE et al., 2012), ao teste de hipóteses ecológicas (LUCENA et al., 2012c, RIBEIRO et al., 2014), ao processo de domesticação de espécies (LINS NETO et al., 2014), aos aspectos ecológicos, como a fenologia (LINS NETO et al., 2013), a conservação cultural, biológica e geográfica dos ambientes (ALENCAR et al., 2014; BOSCOLO et al., 2015, BRITO E SENNA-VALLE, 2012, SILVA E FREIRE, 2010; TORRES et al., 2009) e a investigação de famílias botânicas específicas, como por exemplo Cactaceae (LUCENA et al., 2015).

Tais estudos levantam dados essenciais não só para o entendimento sobre a diversidade biológica, mas social e a dinâmica de utilização dos recursos, se baseando na relação homem/planta. Isto torna a tarefa de traçar planos de manejo e manejo participativo mais fácil, ampliando as possibilidades na etapa do monitoramento (TORRES et al., 2009).

2.3 DISTRIBUIÇÃO E MODELAGEM DE ESPÉCIES

A modelagem preditiva de distribuição de espécies consiste no processamento de dados de ocorrência de espécies em suas variáveis ambientais, que resultam em um modelo de distribuição (ANDERSON et al., 2003). A partir de recursos estatísticos e modelos matemáticos, dados atuais ou históricos serão transformados em previsões de tendência e padrões de comportamento que permitem alcançar um modelo preditivo comum (ANDERSON et al., 2003) e determinar as áreas adequadas para distribuição das espécies (PHILLIPS, 2008).

Este recurso já é utilizado desde o século XIX para embasar decisões no ramo da gestão de negócios (PODEROSO, 2015). Nas ciências ambientais recentemente tem sido utilizada para diversos fins, sendo chamada por Austin (2002) de modelagem de distribuição geográfica, e também é reconhecida como modelagem de nicho ecológico (SÓBERON E PETERSON, 2005), entretanto este termo oferece um impasse quanto a definição de nicho (ELITH E LEATHWICK, 2009).

Os estudos com este tipo de abordagem trazem um grande espectro de possibilidades. Thuiller et al.(2009), em uma breve revisão, afirmam que existe cerca de 21.973 trabalhos disponíveis nas bases de busca relacionados as palavras-chave “modelos de distribuição de espécies”, “modelos de nicho” ou “modelos bioclimáticos”. Ainda

ressaltam que estes estudos estão sendo realizados nas mais diversas áreas dentro das ciências ambientais, como a zoologia, biologia marinha e limnologia, biomedicina, biodiversidade e conservação, biologia evolutiva, silvicultura, oceanografia e genética. Por sua vez, Giannini et al (2012) faz um elenco dentro da literatura da área das diversas áreas em que a modelagem se enquadra (Tabela 2).

Tabela 2: Lista de autores apresentados por Giannini et al., (2012) que mostra a diversidade de estudos e áreas que o recurso da modelagem vem sendo utilizado.

AUTORES (ANO)	ÁREA ESTUDADA
Siqueira; Durigan (2007)	Biogeografia
Araújo; Williams (2000)	Conservação de espécies raras ou ameaçadas
Engler et al. (2004)	
Hirzel et al. (2002)	Reintrodução de espécies
Polasky; Solow (2001)	Perda de biodiversidade
Peterson et al. (2002)	Impactos de mudanças climáticas
Oberhauser; Peterson (2003)	
Siqueira; Peterson (2003)	
Thomas et al. (2004)	
Pearson et al. (2006)	
Araújo et al. (2006)	
Araújo et al. (2008)	
Wiens et al. (2009)	
Peterson et al. (2003)	Avaliação do potencial invasivo de plantas exóticas
Peterson; Robins (2003)	
Peterson et al. (2006a)	
Costa et al. (2002)	Estudo das possíveis rotas de disseminação de doenças infecciosas
Peterson et al. (2006b)	
Levine et al. (2007)	
Ortega-Huerta; Peterson (2004)	Auxílio na determinação de áreas prioritárias para conservação
Chen (2009)	

O desenvolvimento das técnicas de modelagem aconteceu de forma paralela a necessidade da padronização de dados de museus e herbários dentro da comunidade científica internacional (GRAHAN et al., 2004). Os primeiros modelos que analisavam as variáveis ambientais surgiram por volta da década de 1970 (AUSTIN, 1971; NIX et al., 1977) e nas décadas seguintes foram publicados os estudos que embasaram teoricamente a visão de modelagem atual (FERRIER, 1984; VERNER et al., 1986; MARGULES E AUSTIN, 1991; FRANKLIN, 1995; AUSTIN, 1998).

Considerando a distribuição geográfica de uma espécie como uma construção complexa, que engloba a sua história evolutiva, ecologia e demais fatores ambientais que possam influir (BROWN E LOMOLINO, 2006), modelos criados a partir de algoritmos, que são definidos por Giannini et al. (2012) como sequências finitas de dados codificados de maneira computacional, tem o intuito de mostrar através de mapas as áreas semelhantes de ocorrência onde a espécie tenha chances de ser encontrada (STOCKWELL E PETERS, 1999).

Neste contexto, alguns modelos se destacam na literatura e são diferenciados pela forma de entrada de dados e se encaixam de acordo com a necessidade do pesquisador, como os que necessitam apenas de dados de presença e desenvolvem os modelos com pequeno número de registros de ocorrência a exemplo de Maxent (PHILIPS et al., 2006) e o Genetic Algorithm for Set Production, o GARP (STOCKWELL E NOBLE, 1991; STOCKWELL E PETERS, 1999). No caso do Generalised Linear Models, o GLM (MCCULLAGH E NELDER, 1989), o Generalised Additive Models, o GAM (HASTIE; TIBSHIRANI, 1990) e do Random Forest (RF) (BREIMAN, 2001), os modelos são gerados a partir de matriz binária de presença e ausência.

Um ponto importante é que com a crescente disponibilidade de modelos e suas especificidades, aumenta a dificuldade para pesquisadores selecionarem qual destes

melhor se enquadrada em suas necessidades e objetivos. E este quadro se agrava quando se busca por respostas específicas, como é o caso dos modelos de previsão de distribuição futura em função das modificações climáticas (ELITH et al., 2006; THUILLER, 2004; PEARSON et al., 2006).

Para estes tipos de modelagem, um instrumento está sendo bastante utilizado na atualidade. O BIOMOD é um pacote gratuito do programa estatístico R, que traz uma ampla variedade de abordagens e técnicas de modelos de ensaio e diferentes funções. O BIOMOD é capaz de se ajustar e comparar modelos diferentes de acordo com os dados propostos e fazer relação entre as espécies e o ambiente com maior precisão (THUILLER et al., 2009).

De forma genérica, todos os instrumentos de análises de dados dentro da modelagem e distribuição de espécies devem seguir princípios básicos como os fatores abióticos (ex. clima e tipos de solo), bióticos, englobando as espécies e suas relações interespecíficas e intraespecíficas, além dos movimentos espaciais das populações que irão definir a dinâmica de ocupação e dispersão (SOBERÓN, 2010).

Estes recursos aprimoram as análises e metodologias dentro do campo da ecologia. Pode-se exemplificar esta afirmação fazendo alusão ao estudo realizado por Cavalete et al. (2005), que teve como objetivo listar e mapear a distribuição geográfica da espécies de Cactaceae com finalidades conservacionistas no estado do Rio de Janeiro. Neste estudo, os autores utilizaram os dados de herbários como pontos de ocorrência e analisaram a distribuição através de similaridade de Jaccard, através de matriz de presença e ausência, entre os pontos de distribuição encontrados, resultando em um bom diagnóstico para todo o estado.

O princípio do raciocínio no momento da análise dos dados entre o exemplo supracitado e a modelagem preditiva é o mesmo, entretanto, a segunda opção oferece

maior acurácia nos modelos matemáticos, pois consideram fatores externos e a dinâmica do próprio ambiente natural interferindo na ocorrência das espécies, resultando em um mapeamento menos oneroso e mais detalhado.

REFERÊNCIAS

- ABUD, H.F.; GONÇALVES, N.R.; REIS, R.G.E.; PEREIRA, D.S.; BEZERRA, A.M.S. Germinação e expressão morfológica de frutos, sementes e plântulas de *Pilosocereus pachycladus* Ritter. *Revista Ciências Agronômica*. 41(3):468-474, 2010.
- ABRANTES, P. M. SOUSA, R. F. LUCENA, C. M.; LUCENA, R. F P.; PEREIRA, D. D. Aviso de chuva e de seca na memória do povo: o caso do cariri paraibano. **Biofar**. 5 (2): 18-24, 2011.
- ALBUQUERQUE, U. P. La Importancia de los Estudios Etnobiológicos para Establecimiento de Estrategias de Manejo y Conservacion em las Florestas Tropicales. *Biotemas*, v. 12, n.1, p. 31-47. 1999.
- ALBUQUERQUE, U. P.; ANDRADE, L.H.C. Conhecimento botânico tradicional e conservação em uma área de Caatinga no Estado de Pernambuco, Nordeste do Brasil. **Acta Bot Bras** 16: 273- 285, 2002a.
- ALBUQUERQUE, U.P.; ANDRADE, L.H.C. Uso de recursos vegetais da Caatinga: o caso do agreste do estado de Pernambuco (Nordeste do Brasil). **Interciencia** 27: 336-345, 2002b.
- ALCORN, J. B. The scope and aims of ethnobotany in a developing world. Pp. 23-39. In: R. E. Schultes & S. V. Reis (eds.). **Ethnobotany: evolution of a discipline**. Cambridge, Timber Press. 1995.
- ALENCAR, N.L.; FERREIRA JÚNIOR, W.S.; ALBUQUERQUE, U.P.A. Medicinal Plant Knowledge Richness and Sharing in Northeastern Brazil. **Economic Botany**. 68(4):371–382, 2014.
- ANDRADE-LIMA, D. Plantas das caatingas. **Rio de Janeiro: Academia Brasileira de Ciências**. Pp. 245, 1989.
- ANDRADE, C. T. S.; MARQUES, J. G. W.; ZAPPI, D. C. Utilização de cactáceas por sertanejos baianos. Tipos conexivos para definir categorias utilitárias. **Sitientibus, Série Ciências Biológicas**, Feira de Santana, v. 6 (Etnobiologia), p. 3-12, 2006a
- ANDRADE, C.T.S.; MARQUES, J.G.W.; ZAPPI, D.C. Utilização medicinal de cactáceas por sertanejos baianos. **Rev Bras Pl Med.**, Botucatu, v.8, n.3, p.36-42, 2006b.

ANDRADE, G. O. & R. C. LINS. **Introdução ao estudo dos “brejos” pernambucanos.** Arquivos do Instituto de Ciências da Terra 2: 21-34, 1964

APODACA, P. Cactus stones: symbolism and representation in Southern California and indigenous folk art and artifacts. **Journal of California and Great Basin Anthropology**, Orange, v. 23, n. 2, p. 215-228, 2001.

ANDERSON, E.F. **The Cactus Family.** Portland, Oregon, Timber Press. p 776, 2001.

ANDERSON, R.P.; LEW, D. & PETERSON, A.T.. Evaluating predictive models of species' distributions: criteria for selecting optimal models. **Ecological Modelling** 162: 211-232, 2003.

ARAÚJO, M. B.; WILLIAMS, P. Selecting areas for species persistence using occurrence data. **Biological Conservation**. 96: 331-345, 2000.

ARAÚJO, M. B.; THUILLER, W.; PEARSON, R. G. Climate warming the decline of amphibians and reptiles in Europe. **Journal of Biogeography**. 33: 1712-1728, 2006.

ARAÚJO, M. B.; NOGUES-BRAVO, D. REGINSTER, I. ROUNSEVELL, M.; WHITTAKER, R. J. Exposure of European biodiversity to changes in human-induced pressures. **Environmental Science & Policy**. 11: 38-45, 2008.

ASSIS, J. G. A; OLIVEIRA, A. L. P. C; RESENDE, S. V.; SENRA, J. F. V. E MACHADO, M. Cheomosome numbers in Brazilian Melocactus (Cactaceae). **Bradleya** v. 21, p. 1-6, 2003.

AUSTIN, M. P. Role of regression analysis in the plant ecology. **The proceedings of the Ecological Society of Australia**. 6: 63-75, 1971.

AUSTIN, M. P. An ecological perspective on biodiversity investigations: example from Australian eucalypt forests. **Annals of the Missouri Botanical Garden**. 85: 2-17, 1998.

AUSTIN, M.P. Spatial prediction of species distribution: an interface between ecological theory and statistical modelling. **Ecological Modelling** 157: 101-18, 2002.

BAUER, D.; WALCHTER, J. L. Sinopse taxonômica de Cactaceae epífitas no Rio Grande do Sul, Brasil. **Acta Botânica Brasílica**. 20 (1): 225-239, 2006.

BALICK, M. J. & COX, P. A. **Plants, people and culture: the science of ethnobotany**. New York, Scientific American Library. 1996.

BRAGA, R. **Plantas do Nordeste, especialmente do Ceará**. 3. ed. Mossoró: Escola Superior de Agricultura de Mossoró, p510, 1976.

BEGOSSI, A. Ecologia Humana: Um Enfoque das Relações Homem-Ambiente. **Interciência**. v. 18, p. 121-132. 1993.

BERKES, F. **Sacred Ecology: Traditional Ecological Knowledge and Resource Management**. Taylor & Francis – Philadelphia, PA. 1999.

BREIMAN, L. Random forests. **Machine learning**. 45: 5-32, 2001.

BOSCOLO, O.H.; FERNANDES, L.R.R.M.V.; SENNA-VALLE, L. Etnobotânica como ferramenta para identificação de indicações geográficas e marcas coletivas em comunidade da região serrana do Rio de Janeiro. **Revista Geintec- Gestão, inovação e tecnologia**. Vol. 5n. (1):1662-1673, 2015.

BORRERO, Y.H. Etnobotánica y medicina herbolaria. **Revista Cubana de Antropología Sociocultural**. 3:(3), 2013.

BRITO, M.R.; SENNA-VALLE, L. Diversity of plant knowledge in a “Caiçara” community from the Brazilian Atlantic Forest coast. **Acta botânica Brasileira** 26(4): 735-747, 2012.

BROWN, J. H. & LOMOLINO, M.V. **Biogeografia**. 2nd ed. Funpec, Ribeirão Preto. 692p, 2006.

CAPOBIANCO, J.P.R. “Artigo sobre os biomas brasileiros”. Camargo, A., Capobianco, J.P.R. e Oliveira, J.A.P. (Orgs). **Meio Ambiente Brasil: Avanços e obstáculos pós RIO 92**. Fundação Getúlio Vargas. São Paulo, 2002.

CASTRO JP. Número cromossômicos em espécies de Cactaceae ocorrentes no Nordeste do Brasil, **Dissertação (Mestrado em Agronomia)**, Universidade Federal da Paraíba-Centro de Ciências Agrárias, Areia, 70p, 2008.

CAVALCANTE, A.M.; FREITAS, M. F.; ANDREATA, R.H.P. Listagem, distribuição geográfica e conservação das espécies de Cactaceae do Rio de Janeiro. **Rodriguésia**. 56(7):141-162, 2005.

CAVALCANTE, N. B.; RESENDE, G. M. Efeito de diferentes substratos no desenvolvimento de mandacaru (*Cereus jamacaru* P. DC.), facheiro (*Pilosocereus pachycladus* RITTER), xiquexique (*Pilosocereus gounellei* (A. WEBWER ex K. SCHUM) BLY ex. ROWL) e coroa-de-frade (*Melocactus bahiensis* BRITTON & ROSE). **Revista Caatinga**. 20 (1): 28-35, 2007.

CHEN, Y.H. Conservation biogeography of the snake family Colubridae of China. **North-Western Journal of Zoology** 5: 251-262, 2009.

CLEMENT D. The Historical Foundations of Ethnobiology. **Journal of Ethnobiology**. (18):161-187, 1998.

COELHO, P. J. A.; FUCK JÚNIOR, S.C.S.; NASCIMENTO, E. Coleta e conservação *ex situ* de Cactáceas nativas do Estado do Ceará. **Gaia Scientia**. Edição especial Cactaceae. 9 (2): 183-192, 2015.

COSTA, J.; PETERSON, A. T.; BEARDS, C. B. Ecologic niche modeling and differentiation of populations of *Triatoma brasiliensis neiva*, 1971, the most important Chagas' disease vector in Northeastern Brazil (Hemiptera, Reduviidae, Triatiminae). **America Journal of Tropical Medicine and Hygiene**. 67: 516-520, 2002.

CRUZ, M.; CASAS, A. Morphological variation and reproductive biology of *Polaskia chende* (Cactaceae) under domestication in Central Mexico. **Journal of Arid Environments**, Amsterdam, v. 51, n. 4, p. 561-576, 2002.

DETTKE, G. A.; MILANEZE-GUTIERRE, M. A. Anatomia caulinar de espécies epífitas de Cactaceae, subfamília Cactoideae. **Hoehnea**. 35 (4): 583-595, 2008.

DIEGUES, A. C.; ARRUDA, R. S. V. (org.). **Saberes Tradicionais e Biodiversidade no Brasil**. Brasília: Ministério do Meio Ambiente. São Paulo: USP. Biodiversidade – 4. 2001.

DUQUE, J. G. **O Nordeste e as lavouras xerófilas**, 4ª ed., Fortaleza: Banco do Nordeste do Brasil, p 103, 2004.

EDWARDS, E. J.; NYFFELER, R.; DONOGHUL, M. J. Basal cactus phylogeny: Implications of *Pereskia* (Cactaceae) paraphyly for the transmission to the cactus life form. *American Journal Botany*. 92 (7): 1177-1188, 2005.

ELITH, J.; GRAHAM, C. H.; ANDERSON, R. P.; DUDIK, M.; FERRIER, S.; GUISON, A.; HIJMANS, R. J.; HUETMANN, F.; LEATHWICK, J. R.; LEHMAN, A.; LI, J.; LOHMANN, L. G.; LOISELLE, B. A.; MANION, G.; MARITZ, C.; NAKAMURA, M.; NAKAMURA, Y.; OVERTHON, J. M.; PETERSON, A. T.; PHILLIPS, S. J.; RICHARDSON, K. S.; SCACHETTI-PEREIRA, R.; SCHAPIRE, R. E.; SOBERÓN, J.; WILLIAMS, S.; WISZ, M. S.; ZIMMERMANN, N. E. Novel methods improve prediction of species' distributions from occurrence data. **Ecography**. 29: 129-151, 2006. ELITH, J.; LEATHWICK, J. R. Species distribution models ecological explanation and prediction across space and time. **Annual Review of Ecology, Evolution and Systematics**. 40: 677-697, 2009.

ENGLER, R.; GUISAN, A. & RECHSTEINER, L. An improved approach for predicting the distribution of rare and endangered species from occurrence and pseudo-absence data. **Journal of Applied Ecology** 41: 263-274, 2004.

FRANKLIN, J. Predictive vegetation mapping: geographic modelling of biospatial patterns in relation to environmental gradients. **Progress in Physical Geography** 19: 474-499, 1995.

FERRAZ, J. S. F.; MEUNIER, I. M. J; ALBUQUERQUE, U. P. (2005). Conhecimento sobre espécies lenhosas úteis da mata ciliar do Riacho do Navio, Floresta, Pernambuco. **Zonas Áridas** 9: 27-39, 2005.

FERRAZ, J. S. F.; ALBUQUERQUE, U. P.; MEUNIER, I. M. J. Valor de uso e estrutura da vegetação lenhosa às margens do Riacho do Navio, Floresta, PE, Brasil. *Acta Botânica Brasílica* 20(1): 125- 134, 2006.

FERREIRA, M. A.; SILVA, F. M.; BISPO, S. V.; AZEVEDO, M. Estágios na suplementação de vacas leiteiras no semiárido do Brasil. **Revista Brasileira de Zootecnia**. 38: 322-329, 2009.

FERRIER, S. The status of the Rufous Scorb-bird *Atrichornis rufences*: habitat, geographical variation and abundance. **PhD Thesis. University of New England, Armidale**. Pp. 318, 1984.

FREITAS, M. F. Cactaceae da Área de Proteção Ambiental da Massambaba, Rio de Janeiro Brasil. **Rodriguésia** 42/44: 67-91, 1990/1992.

FONSECA, R.B.S. Fenologia Reprodutiva e Dispersão de *Melocactus glaucescens* e *Melocactus paucispinus* (Cactaceae) no Município de Morro do Chapéu, Chapada Diamantina-BA-Brasil. Universidade Estadual de Feira de Santana, Feira de Santana-Ba, p123. Dissertação (M.S.), 2004.

FORD, R. I. Ethnobotany: historical diversity and synthesis. In: R.I. FORD; M. HODGE & W.L. MERRIL (eds.). **The nature and status of ethnobotany. Annals of Arnold Arboretum.** Michigan: Museum of Anthropology, University of Michigan. Anthropological Papers 67: 33-49. 1978.

FUENTES VR. Etnobotánica de Cactaceae em Cuba. In: González Torres LR, Palmadora A and Rodríguez A. (Eds). **Memorias del taller conservación de cactus Cubanos.** La Habana: Jardim Botánico Nacional, Universidad de La Habana, p.15-24, 2005.

GIANNINI, T.C.; SIQUEIRA, M.F.; COSTA, A.L.A.; BARRRETO, F.C.C.; SARAIVA, A.M.; ALVES-DOS-SANTOS, I. Desafios atuais da modelagem preditiva de distribuição de espécies. **Rodriguésia.** 63(3):733-749, 2012.

GRAHAM, C.H.; FERRIER, S.; HUETTMAN, F.; MORITZ, C. & PETERSON, A.T. New developments in museum-based informatics and applications in biodiversity analysis. **Trends in Ecology and Evolution** 19: 497-503, 2004.

GIULIETTI, A. M.; BACAGE NETA, A. L.; CASTRO, A. A.J.F.; GAMARRA-ROJAS, C. F.L.; VIRGÍNIO, J. F.; QUEIROZ, L. P.; FIGUEIREDO, M. A.; RODAL, M. J. N.; BARBOSA, M. R. V.; HARLEY, R. M. **Diagnóstico do bioma caatinga.** Brasília – DF: Ministério do Meio Ambiente. Universidade Federal de Pernambuco. p 48-51, 2003.

GUERRA, N. M.; RIBEIRO, J. E. S.; CARVALHO, T. K. N.; PEDROSA, K. M.; FÉLIX, L. P.; LUCENA, R. F. P. Usos locais de espécies vegetais nativas em uma comunidade rural no semiárido Nordeste (São Mamede, Paraíba, Brasil). **BIOFAR.** Volume especial, 2012.

GUERRA, N. M.; CARVALHO, T. K. N.; RIBEIRO, J. E. S.; RIBEIRO, J. P. O.; BARBOSA, A. R.; LIMA, J. R F.; ALVES, C. A. B.; OLIVEIRA, R. S.; LUCENA, R. F. P. Ecological Apparency Hypothesis and Plant Utility in the Semiarid Region of Brazil. **Ethnobotany Research and Applications.** 14: 423-435, 2015.

HAMILTON, A. C.; SHENGJI, P.; KESSY, J.; KHAN, A. A.; LAGOS-WITTE, S. & SHINWARI, Z. K. **The purposes and teaching of Applied Ethnobotany.** Godalming, People and Plants working paper. 11. WWF. 2003.

HANAZAKI, N.; SOUZA, V.C.; RODRIGUES, R.R. Ethnobotany of rural people from the boundaries of Carlos Botelho State Park, São Paulo State, Brazil. **Acta Botânica Brasilica** 20(4): 899-909, 2006.

HASTIE, T. J.; TIBSHIRANI, R. Generalized additive models. **Chapman and Hall, Londres**. Pp. 335, 1990.

HEWITT T. **The complete book of cacti and succulents**. New York: DK Publishing, Inc. 176p, 1993.

HIRZEL, A. H.; HAUSSER, J.; CHESSEL, D.; PERRIN, N. Ecological-niche factor analysis: how to compute habitat-suitability maps without absence data? **Ecology**. 83: 2027-2036, 2002.

HUNT, D. (Comp.) .Cites Cactaceae Checklist. Kent. Whitstable Litho Ltd, Whitstable, 2 ed., p. 315, 1999.

HUNT, D. R., TAYLOR, N. P. & CHARLES, G. 2006. The New Cactus Lexicon. Text.dh Publications, **Milborne Port**, 2006.

IPCC : Summary for Policymakers. In: Climate Change 2013: The Physical Science Basis. Contribution of Working Group I to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change [Stocker, T.F., D. Qin, G.-K. Plattner, M. Tignor, S. K. Allen, J. Boschung, A. Nauels, Y. Xia, V. Bex and P.M. Midgley (eds.)]. Cambridge University Press, Cambridge, United Kingdom and New York, NY, USA, 2013.

JIMÉNEZ-SIERRA, C.L.; EGUIARTE, L.E. Candy Barrel Cactus (*Echinocactus platyacanthus* Link & Otto): A traditional plant resource in Mexico subject to uncontrolled extraction and browsing. **Eco Bot.**, New York, v. 64, n. 2, p. 99-108, 2010.

KIESLING, R. Cactaceas de la Argentina Promisorias Agronomicamente. **Journal of the Professional Association for Cactus Development**, E.U.A., v.4, n.1, p.11-14. 2001.

LA TORRE-CUADROS, M. A., E G. A. ISLEBE. Traditional ecological knowledge and use of vegetation in southeastern México: a case study from Solferino, Quintana Roo. *Biodiversity and Conservation* 12: 2455-2476. 2003.

LEAL, I.R.; TABARELLI, J.M.C.A.(eds.); BARROS, M.L.B. Ecologia e conservação da caatinga. In: DARIÉN, P. **As caatingas da América do Sul**. Recife: Ed. Universitária da UFPE, p 5-74, 2003.

LEAL, I. R., SILVA, J. M. C., TABARELLI, M. AND LACHER, T. E. Changing the course of biodiversity conservation in the caatinga of northeastern Brazil. **Conservation Biology** 19:701-706, 2005.

LEITE, A.P.; PEDROSA, K.M.; LUCENA, C.M.; CARVALHO, T.K.N.; FÉLIX, L.P.; LUCENA, R.F.P. Uso e conhecimento de espécies vegetais úteis em uma comunidade rural no vale do Piancó (Paraíba, Nordeste, Brasil). **BIOFAR** volume especial, 2012.

LEVINE, R. S.; PETERSON, A. T.; YORITA, K. L.; CARROLL, D.; DAMON, I. K.; REYNOLDS, M. G. Ecological niche and geographic distribution of human monkeypox in Africa. **Plos One**. 2: e176, 2007.

LIMA, J.L.S. DE. 1996. **Plantas forrageiras das caatingas – usos e potencialidades**. Petrolina, EMBRAPA-CPATSA, PNE, RBGKEW, p. 37, 1996.

LINS NETO, E.M.F.; ALMEIDA, A.L.S.; PERONI, N.; CASTRO, C.C.; ALBUQUERQUE, U.P. Phenology of *Spondias tuberosa* Arruda (Anacardiaceae) under diferente landscape management regimes and a proposal for a rapid phenological diagnosis using local knowledge. **Journal of Ethnobiology and Ethnomedicine**.9:10, 2013.

LINS NETO, E.M.F.; PERONI, N.; CASAS, A.; AGUIRRE, F.P.; GUILLÉN, S.; ALBUQUERQUE, U.P.A. Brazilian and Mexican experiences in the study of incipient domestication. **Journal of Ethnobiology and Ethnomedicine**. 10:33, 2014.

LOPES, Edson Batista (Org.). **Palma forrageira: cultivo, uso atual e perspectivas de utilização no Semiárido nordestino**. João Pessoa: EMEPA-PB, 2012.

LUCENA, R. F. P. **Plantas Conhecidas como Bioindicadoras de Chuva por Moradores de Comunidades Rurais do Município de Soledade-PB. Uma Abordagem Etnobotânica**. 2002. (Monografia de Graduação em Ciências Biológicas). Universidade Estadual da Paraíba, Campina Grande-PB.

LUCENA, R.F.P.; NASCIMENTO, V.T.; ARAÚJO, E.L.; ALBUQUERQUE, U.P. Local uses of native plants in an area of Caatinga vegetation (Pernambuco, NE-Brazil). **Ethnobotany Research and Application** 6:3–13, 2008.

LUCENA CM, COSTA GGS, CARVALHO TKN, GUERRA NM, QUIRINO ZGM; LUCENAS RFP. Uso e conhecimento de cactáceas no município de São Mamede (Paraíba, Nordeste do Brasil). **Revista de Biologia e Farmácia (Biofar)**, volume especial, p. 121-134, 2012a.

LUCENA CM, COSTA GM, SOUSA RF, CARVALHO TKN, MARREIROS NA, ALVES CAB, PEREIRA DD; LUCENA RFP. Conhecimento local sobre cactáceas em comunidades rurais na mesorregião do sertão da Paraíba (Nordeste, Brasil). **Biotemas**, 25(3): 281-291, 2012b.

LUCENA, R. F. P.; MEDEIROS, P. M.; ARAÚJO, E. L.; ALVES, A. G.C.; ALBUQUERQUE, U. P. The ecological apparency hypothesis and the importance of useful plants: Na assessment based on use-value. **Journal of environmental management**. 96: 106-115, 2012c.

LUCENA CM, LUCENA RFP, COSTA GM, CARVALHO TKN, COSTA GGS, ALVES RRN, PEREIRA DD, RIBEIRO JES, ALVES CAB, QUIRINO ZGM; NUNES EN.. Use and knowledge of Cactaceae in Northeastern Brazil. **Journal of Ethnobiology and Ethnomedicine**, 62(9): 1-11, 2013.

LUCENA, C. M.; CARVALHO, T. K. N. MARÍN, E. A.; NUNES, E. N.; OLIVEIRA, R. S.; MELO, J. G.; CASAS, A.; LUCENA, R. F. P. Potencial medicinal de cactáceas en la región semiárida del Nordeste de Brasil. **Gaia Scientia**. Volume Especial Populações Tradicionais. 36-50, 2014.

LUCENA, C.M.; CARVALHO, T.K.N.; RIBEIRO, J.E.S.; QUIRINO, Z.G.M.; CASAS, A.; LUCENA, R.F.P. Conhecimento botânico tradicional sobre cactáceas no semiárido do Brasil. **Gaia Scientia** . Edição especial Cactaceae. Volume 9(2): 77-90, 2015.

MAIA, G. N. **Caatinga: árvores e arbustos e suas utilidades** 1. ed. São Paulo: D&Z Computação Gráfica e Editora, 2004.

MARGULES, C. R.; AUSTIN, M. P. Nature conservation: cost effective biological survey and data analysis. **CSRIO, Canberra**. Pp. 207, 1991.

MCCULLAGH, P.; NELDER, J. A. Generalized linear models. **Chapman and Hall, Londres**. Pp. 511, 1989.

MENEZES, M. O. T.; TAYLOR, N. P.; LOIOLA, M. I. B. Flora do Ceará, Brasil: Cactaceae. **Rodriguésia**. 64 (4): 757-774, 2013.

MMA: Ministério do Meio Ambiente. Lista de espécies ameaçadas da flora brasileira. **Instrução Normativa nº6, de Setembro de 2008**. Disponível em: <http://www.mma.gov.br/estruturas/179/_arquivos/179_05122008033615.pdf>. Acesso em: 06 de Dezembro de 2015.

MMA: Ministério do Meio Ambiente. PAN-BRASIL: **Plano de ação Nacional de Combate a Desertificação e Mitigação dos Efeitos da Seca**. Disponível em <http://www.mma.gov.br/estruturas/sedr_desertif/_arquivos/pan_brasil_portugues.pdf> Acesso em: 20 de Julho de 2015.

MMA. Ministério do Meio Ambiente. **Caatinga**. Disponível em: <www.mma.gov.br/biomas/caatinga>. Acesso em: 02/02/2016.

MIZRAHI, Y.; NERD, A.; NOBEL, P.S.. Cacti as Crops. **Horticultural Review**. New York, v. 18, n. 1, p. 291-320, 1997.

MIZRAHI, Y.; NERD., A.; SITRIT, Y. New fruits for arids climates. In: JANICK, J.; WHIPKEY, A. (Ed.). **Trends in new crops and new uses**. Alexandria: ASHS Press, p. 378-384, 2002.

NASSAR, J. M; RAMÍRES, N. Reproductive biology of the melon cactus, *Melocactus curvispinus* (Cactaceae). **Plant Systematics and Evolution**. v. 248, n. 1-4, p. 31-44., 2004.

NIX, H.; MCMAHOM, J.; MACKENZIE, D. **Potential areas of production and the future of pigeon pea and other grain legumes in Australia**. In: WALLIS, E. S.; WHITHMAN, P. C. (eds.). The potential for pigeon pea in Australia. Pceedings of Pigeon Pea (*Cajanus cajan* (L.) Mill. sp). Field Day University of Queensland, Queensland, Pp. 1-12, 1977.

OBERHAUSER, K.; PETERSON, A. T. Modeling current and future potential wintering distributions of eastern North America monarch butterflies. **Proceedings of the National Academy of Sciences**. 100: 14063-14068, 2003.

OLDFIELD, S. (COMP.). **Cactus and Succulent Plants – Status Survey and Conservation Action Plant**. IUCN/SSC Cactus an Succulent Specialist Group. IUCN, Gland, Switzerland and Cambridge, UK, 1997.

OLIVEIRA, F. C.; ALBUQUERQUE, U. P.; FONSECA-KRUEL, V. S.; HANAZAKI, N. Avanços nas pesquisas etnobotânicas no Brasil. **Review**. 590-605, 2009.

ORTEGA-HUERTA, M. A.; PETERSON, A. T. Modelling spatial patterns of biodiversity for conservation prioritization in North eastern Mexico. **Diversity and Distributions**. 10: 39-54, 2004.

PAULA, C. C.; RIBEIRO, O.B.C. **Cultivo prático de cactáceas**. Viçosa, MG: UFV, 2004.

PANCC – PLANO DE AÇÃO NACIONAL PARA A CONSERVAÇÃO DAS CACTÁCEAS / DANIELA ZAPPI ... [ET AL.]; Org.; SUELMA RIBEIRO SILVA. – Brasília. Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade, IcmBio, 2011.

PARRA, F.; CASAS, A.; PEÑAZOLA-RAMÍREZ, J. M.; CORTÉS-PALOMEC, A. C.; ROCHA-RAMÍREZ, V.; GONZÁLEZ-RODRIGUÉZ, A. Evolution under domestication: ongoing artificial selection and divergence of wild and managed *Stenocereus pruinosus* (Cactaceae) populations in the Tehuacán Valley, Mexico. **Annals of Botany**. 106: 483-496, 2010.

PARRA, F.; BLANCAS, J. J.; CASAS, A. Landscape management and domestication of *Stenocereus pruinosus* (Cactaceae) in the Tehuacán Valley: human guided selection and gene flow. **Journal of Ethnobiology and Ethnomedicine**. 8:32, 2012.

PRADO, D. E. As Caatingas da América do Sul. In: **Ecologia e conservação da Caatinga**. LEAL, I. R., TABARELLI, M.; SILVA, J. M. C. (Eds.), pp 3-76. Editora Universitária da UFPE, Recife, 2003.

PEARSON, R. G.; THUILLER, W.; ARAÚJO, M. B.; MARTINEZ-MEYER, E.; BROTONS, L.; MCCLEAN, C.; MILES, L.; SEGURADO, P.; DAWSON, T. C.; LEES, D. C. Model-based uncertainty in species range prediction. **Journal of Biogeography**. 33: 1704-1711, 2006.

PEDROSA, T. M. **Arte popular de Alagoas: pesquisa e organização**. Maceió: Grafitex,, p. 218, 2000.

PEDROSA, K. M.; LIMA, E. Q.; LUCENA, C. M.; CARVALHO, T. K. N.; RIBEIRO, J. E. S.; MARÍN, E. A.; OLIVEIRA, R. S.; ALVES, R. E.; SILVA, S. M.; CRUZ, D. D.; LUCENA, R. F. P. Local Botanical Knowledge about *Sideroxylon obtusifolium* (Roem. & Schult.) T.D.Penn. in Rural Communities in the Semi- Arid Region of Brazil. **Ethnobotany Research and Applications**. 14: 463-477, 2015.

PEREIRA, D. D. **Mangas, malhadas e cercados: o semiárido que não se rende!** Campina Grande: Impresses Adilson, p.102, 2009.

PÉREZ-NEGRÓN, E.; DÁVILA, P.; CASAS, A. Use of columnar cacti in the Tehuacán Valley, Mexico: perspectives for sustainable management of non-timber forest products. **Journal of Ethnobiology and Ethnomedicine**. 10:79, 2014.

PETERSON, A. T.; ORTEGA-HUERTA, M. A.; BARTLEY, J.; SÁNCHEZ-CORDERO, V.; SOBERÓN, J.; BUDDEMEIER, R. H.; STOCKWELL, D. R. B. Future projections for Mexican faunas under global climate change scenarios. **Nature**. 416: 626-629, 2002.

PETERSON A. T.; PAPES, M.; KLUZA, D. A. Predicting the potential invasive distributions of four alien plant species in North America. **Weed Science**. 52: 863-868, 2003.

PETERSON A. T.; ROBINS, C. R. Using ecological-niche modeling to predict Barred Owl invasions with implications for Spotted Owl conservation. **Conservation Biology**. 17: 1161-1165, 2003.

PETERSON A. T.; PAPES, M. REYNOLDS, M. G.; PERRY, N. D.; HANSON, B.; REGNERY, R. C.; HUTSON, C. L.; MUIZNEIK, B.; DAMON, I. K.; CARROLL, D. S. Native-range ecology and invasive potential of *Cricetomys* in North America. **Journal of Mammalogy**. 87: 427-432, 2006a.

PETERSON A. T.; LASH, R. R.; CARROLL, D. S.; JOHNSON, K. M. Geographic potential for outbreaks of Marburg hemorrhagic fever. **American Journal of Tropical Medicine and Hygiene**. 75: 9-15, 2006b.

PHILLIPS, S. J.; ANDERSON, R. P.; SCHAPIRE, R. E. Maximum entropy modeling of species geographic distributions. **Ecological modelling**. 190: 231- 259, 2006.

PHILLIPS, S. T. Transferability, sample selection bias and background data in presence-only modelling: a response to Peterson *et al.* (2007). *Ecography*. 31: 272-278, 2008.

PODEROSO, CELSO. **MODELAGEM PREDITIVA E PRODUTOS RELACIONADOS AOS DADOS**. iMasters, 17 de março de 2015. Disponível em: <<http://imasters.com.br/infra/modelagem-preditiva-e-produtos-relacionados-aos-dados/>>. Acesso em: 22 de Agosto de 2015.

POLASKY, S.; SOLOW, A. R. The value of information in reserve site selection. **Biodiversity and Conservation**. 10: 1051-1058, 2001.

POLÍTICA NACIONAL DE COMBATE À DESERTIFICAÇÃO E MITIGAÇÃO DOS EFEITOS DA SECA. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2015-2018/2015/Lei/L13153.htm>. Acesso em: 04 de Agosto de 2015.

RAMOS, M.A.; MEDEIROS, P.M.; ALMEIDA, A.L.S.; FELICIANO, A.L.P.; ALBUQUERQUE, U.P. Use and knowledge of fuelwood in an area of Caatinga vegetation in NE Brazil. **Biomass & Bioenergy** 32:510–517, 2008a.

RAMOS, M.A.; MEDEIROS, P.M.; ALMEIDA, A.L.S.; FELICIANO, A.L.P.; ALBUQUERQUE, U.P. Can wood quality justify local preferences for firewood in an area of Caatinga (dryland) vegetation. **Biomass & Bioenergy** 32:503–509, 2008b.

RIBEIRO, J.E.S.; CARVALHO, T.K.N.; RIBEIRO, J.P.O.; GUERRA, N.M., SILVA, N.; PEDROSA, K.M.; ALVES, C.A.B.; SOUSA JÚNIOR, S.P.; SOUTO, J.S.; NUNES, A.T.; LIMA, J.R.F.; OLIVEIRA, R.S.; LUCENA, R.F.P. Ecological Apparency Hypothesis and Availability of Useful Plants: Testing different use values. **Ethnobotany Research & Applications**. (12): 415-432, 2014.

RIZINNI, C.T. **Melocactus no Brasil**. Rio de Janeiro, IBDF – Jardim Botânico do Rio de Janeiro, p 114, 1982.

RITTER, M.R.; SILVA, T.C.; ARAÚJO, E.L.; ALBUQUERQUE, U.P. Bibliometric analysis of ethnobotanical research in Brazil (1988–2013). **Acta Botanica Brasilica**. 29(1): 113-119, 2015.

SAMPAIO, E. V. S. B. Overview of the Brazilian Caatinga. In: **Seasonally dry forests**. BULLOCK, S. H., MOONEY, H. A. and Medina, E. (Eds.). Cambridge University Press, London, p 35-63, 1995.

SANTOS, D. C. dos; FARIAS, I.; LIRA, M. de A.; SANTOS, M. V. F. dos; ARRUDA, G. P. de; COELHO, R. S. B.; DIAS, F. M.; MELO, J. N. de. **Manejo e utilização da palma forrageira (Opuntia e Nopalea) em Pernambuco**. Recife: IPA, p. 48, 2006 (IPA. Documentos, 30).

SCHULTES, R.E. & REIS, S.V. (eds.). **Ethnobotny: evolution of a discipline**. Cambridge, Timber Press. 1995.

SILVA, T.S.; FREIRE, E.M.X. Abordagem etnobotânica sobre plantas medicinais citadas por populações do entorno de uma unidade de conservação da caatinga do Rio Grande do Norte, Brasil. **Rev. Bras. Pl. Med.** v.12, n.(4):427-435, 2010.

SILVA, N.; LUCENA, R. F. P.; LIMA, J. R. F.; CARVALHO, T. K. N.; SOUSA JÚNIOR, S. P.; ALVES, C. A. B. Conhecimento e Uso da Vegetação Nativa da Caatinga em uma Comunidade Rural da Paraíba, Nordeste do Brasil. **Bol. Mus. Biol. Mello Leitão**. 34: 5-37, 2014.

SIQUEIRA, M. F.; DURIGAN, G. Modelagem da distribuição geográfica de espécies lenhosas de cerrado no Estado de São Paulo. **Revista Brasileira de Botânica**. 30: 239-249, 2007.

SIQUEIRA, M. F.; PETERSON, A. T. Consequences of global climate change for geographic distributions of cerrado tree species. **Biota Neotropica**. 3: 1-4, 2003.

SOBERÓN, J.; PETERSON, A. T. Interpretation of models of fundamental ecological niches and species distributional areas. **Biodiversity Informatics**. 2: 1-10, 2005.

SOBERÓN, J. Niche and área of distribution medelling: a population ecology perspective. **Ecography**. 33: 159-167, 2010.

SOUZA, V. C.; LORENZI, H. **Botânica sistemática**: guia ilustrado para identificação das famílias de Angiospermas da flora brasileira. Nova Odessa, SP: Instituto Plantarum, p. 639, 2005.

STOCKWELL, D. R. B.; NOBLE, I. R. Induction of sets of rules from animal distribution data a robust and informative method of data analysis. **Mathematics and computers in simulation**. 32: 249-254, 1991.

STOCKWELL, D.; PETERS, D. The GARP modeling system-problems and solutions to automated spatial prediction. **International Journal of Geographic Information Science**. 13: 143-158, 1999.

TAIZ, L. & ZEIGER, E. **Fisiologia Vegetal**. Tradução de Eliane Romanato Santarém et al. 4. ed. Porto Alegre: Artmed, 2010.

TAYLOR, N. P. The genus *Melocactus* (Cactaceae) in Central and South America. **Bradleya**, v. 9, p.1-80. 1991

TAYLOR, N. P. Cactaceae. In: Oldfield, S. (comp.). Cactus and succulent plants – Status Survey and Conservation Action Plan. Cactus and Succulent Specialist Group IUCN/SSC, Gland, Switzerland and Cambridge, UK, p. 17-20, 199-202, 1997.

TAYLOR, N. P. Taxonomy and Phytogeography of the Cactaceae of Eastern Brazil. Royal Botanic Gardens, Kew, Londres, p 104, 2000.

TAYLOR, N.; ZAPPI, D. Cacti of eastern Brazil. **Royal Botanic Gardens, Kew.** 303-347, 2004.

TERRAZAS, T. & MAUSETH, J.D. Stem anatomy and morphology. In: P.S. Nobel (ed.) **The cacti: biology and uses.** California University Press, Berkeley, p.47-60, 2002.

TORRES, D.F.; OLIVEIRA, E.S.; ALVES, R.R.N.; VASCONCELLOS, A. Etnobotânica e etnozootologia em unidades de conservação: uso da biodiversidade na APA de genipabu, rio grande do norte, Brasil. **Interciência.** 34:9, 2009.

THOMAS, C. D.; CAMERON, A.; GREEN, R. E.; BAKKENES, M.; BEAUMONT, L. J.; COLLINGHAN, Y. C.; ERASMUS, B. F. N.; SIQUEIRA, M. F.; GRAINGER, A.; HANNAH, L.; HUGLES, L.; HUNTLEY, B.; VAN JAARVELD, A. S.; MIDGLEY, G. F.; MILES, L. ORTEGA-HUERTA, M. A.; PETERSON, A. T.; PHILLIPS, O. L.; WILLIAMS, S. E. Extinction risk from climate change. **Nature.** 427: 145-148, 2004.

THUILLER, W. Patterns and uncertainties of species' range shifts under climate change. **Global Change Biology.** 10: 2020-2027, 2004.

THUILLER, W.; LAFOURCADE, B.; ENGLER, R.; ARAÚJO, M.B. BIOMOD – A platform for ensemble forecasting of species distributions. **Ecography.** 32:369-373, 2009.

TROVÃO, D. M. B. M.; FERNANDES, P. D.; ANDRADE, L. A.; DANTAS NETO, J. D. Variações sazonais de aspectos fisiológicos de espécies da Caatinga. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental** 11(3): 307–311, 2007.

VELLOSO, A.G.; SAMPAIO, E.V.S.B.; FRANS, C.G. **Ecorregiões propostas para o bioma caatinga.** Pareyn – Recife: Associação plantas do Nordeste; Instituto de Conservação Ambiental, The nature conservancy do Brasil, 2002, 76p.

VERNER, J. MORRISON, M. L.; RALPH, C. J. Wildlife 2000: modelling habitat relationship of terrestrial vertebrates. **University of Wisconsin Press, Madison.** Pp. 480, 1986.

WALLACE, R. S. Molecular systematic study of the Cactaceae: Using chloroplast DNA variation to elucidate cactus phylogeny. **Bradleya.** 13: 1-12, 1995.

WALLACE, R. S.; GIBSON A. C. **Evolution and systematics.** In: NOBEL, P. S. (eds.). Cacti: biology and uses. University of California Press, Berkeley. Pp. 1-21, 2002.

WIENS, J. A.; STRALBERG, D.; JONGSONJIT, D.; HOWELL, C. A.; SNYDER, M. A. Niches, models and climate change: assessing the assumptions and uncertainties. **Proceedings of the National Academy of Science of the United States of America**. 106: 19729-19736, 2009.

ZAPPI, D.; TAYLOR, N.; SANTOS, M.R.; LAROCCA, J. *Cactaceae* in **Lista de Espécies da Flora do Brasil**. Jardim Botânico do Rio de Janeiro. Disponível em: <<http://floradobrasil.jbrj.gov.br/jabot/floradobrasil/FB70>>. Acesso em: 02 Fev. 2016

CAPÍTULO I

CONHECIMENTO BOTÂNICO LOCAL E USO DE CACTACEAE NO SEMIÁRIDO DA PARAÍBA, NORDESTE DO BRASIL

Thamires Kelly Nunes Carvalho, Camilla Marques de Lucena, Denise Dias da Cruz,

Reinaldo Farias Paiva de Lucena

Periódico a ser submetido: Ethnobotany Research and Applications

Conhecimento Botânico Local sobre Cactáceas no Semiárido da Paraíba, Nordeste do Brasil.

Thamires Kelly Nunes Carvalho^{1,*}, Camilla Marques de Lucena², Denise Dias da Cruz³,
Reinaldo Farias Paiva de Lucena⁴

¹Aluna de mestrado do Programa de Pós-Graduação em Desenvolvimento e Meio Ambiente. Universidade Federal da Paraíba, Campus I, João Pessoa, Paraíba. *E-mail para correspondência: carvalhotkn@gmail.com

² Aluna de doutorado do Programa de Pós-Graduação em Desenvolvimento e Meio Ambiente. Universidade Federal da Paraíba, Campus I, João Pessoa, Paraíba.

³Laboratório de Etnoecologia, Departamento de Fitotecnia e Ciências Ambientais, Centro de Ciências Agrárias, Universidade Federal da Paraíba, Areia, Paraíba. Professor Adjunto.

⁴ Laboratório de Ecologia Terrestre, Departamento de Sistemática e Ecologia, Centro de Ciências Exatas e da Natureza, Universidade Federal da Paraíba, João Pessoa, Paraíba. Professora Adjunta.

RESUMO

O semiárido brasileiro apresenta diferentes fisionomias marcadas pela vegetação do bioma Caatinga, representado por várias famílias botânicas, dentre elas Cactaceae que se destaca economicamente devido às suas diversas utilidades. O estudo foi desenvolvido na Comunidade Rural de Capivara entre os anos de 2012 e 2015. A comunidade está localizada no Município de Solânea, na Mesorregião de Agreste e Microrregião do Curimataú Oriental, no estado da Paraíba, Nordeste do Brasil. Aplicou-se um formulário semiestruturado a 101 informantes, mantenedores da família (44 homens e 57 mulheres). O formulário continha perguntas sobre o conhecimento acerca do uso das espécies de Cactaceae da região e suas utilidades. As espécies de cactos registradas nas entrevistas foram categorizadas conforme a sua forma de uso. Foram registradas 10 espécies de cactos pertencentes a 5 gêneros, entre elas o facheiro (*Pilosocereus pachycladus* F. Ritter subsp. *Pernambucoensis* (F. Ritter) Zappi) foi a mais citada e apresentou maior número de utilidades. As espécies foram enquadradas em 12 categorias de uso e apresentaram 11 partes utilizáveis. A categoria que mais se destacou foi forragem com 386 citações. Também foi registrado o conhecimento sobre espécies vegetais que crescem em associação com cactos, sendo citadas 18 espécies; e tipos solos, sendo citados 8 tipos. Os agricultores da comunidade Capivara detém grande conhecimento acerca das espécies de Cactaceae encontradas na região, entretanto, destaca-se a sua importância como recurso forrageiro para os produtores rurais de Capivara e uso atual de espécies nativas, em especial *C. jamacaru* e *P. pachycladus*.

Palavras-Chave: Etnobotânica, Cactaceae, Caatinga.

ABSTRACT

The Brazilian semiarid region presents different faces marked by the vegetation of the Caatinga, represented by various botanical families, among them Cactaceae that stands out economically because of its many uses. The study was developed in the Rural Community of Capybara between the years 2012 and 2015. The community is located in the district of Solan in the Meso Agreste and micro-region of Eastern Curimataú in the state of Paraíba, northeastern Brazil. Applied a form semistructured the 101 informantes, family maintainers (44 men and 57 women). The form contained questions about the knowledge about the use of species of Cactaceae of the region and its utilities. The species of cacti recorded in the interviews were categorized according to their order of use. We recorded 10 species of cacti belonging to 5 genera, including the facheiro (*Pilosocereus pachycladus* F. Ritter subsp. *Pernambucoensis* (F. Ritter) Zappi) was the most cited and presented most uses. The species were grouped into 12 categories of use and had 11 usable parts category that stood out was fodder with 386 citations also recorded knowledge of plant species that grow in association with cacti, being cited 18 species;... and soil types, being cited 8 types agricultores of the Capybara community holds great acerca knowledge of species of Cactaceae found in the region, however, there is its importance as a forage resource for farmers of Capybara and current use of native species, especially *C. jamacaru* and *P. pachycladus*.

Keywords: Ethnobotany, Cactaceae, Caatinga.

INTRODUÇÃO

Ambientes semiáridos, que abrigam as florestas secas, ocupam a terceira posição mundial em perda de cobertura vegetal (HANSEN et al., 2010), e estão entre os que mais sofrem os reflexos da presença humana, refletindo muitas vezes na dinâmica ecossistêmica desses locais, e por isto correm risco de desaparecer (CHALLENGER, 1998). Uma das principais famílias botânicas que possuem distribuição nestes ambientes é a Cactaceae, que representa o terceiro maior número de espécies, compondo grande parte de sua diversidade (TREJO-VÁZQUEZ, 1998).

Os indivíduos desta família botânica possuem características adaptativas morfológicas, como por exemplo, cutícula espessa, diferenciação do caule em cladódios, grande volume de tecido mucilaginoso e economia de água nos processos de obtenção de energia. Isto permite que possuam maior resistência ao clima quente e seco, principalmente no semiárido do Brasil (TERRAZAS E MAUSETH, 2002; DUQUE, 1980).

No Brasil, são registrados 39 gêneros e 260 espécies de cactos (ZAPPI et al., 2016), que se encontram distribuídos em todos os domínios fitogeográficos do País, dentre eles a Caatinga, que sendo representado principalmente pela região Nordeste, possui registro de 18 gêneros e 55 espécies (FLORA DO BRASIL, 2017). Os gêneros de maior representatividade são *Pilosocereus*, *Cereus* e *Melocactus*, por possuir maior distribuição na região Semiárida (CAVALCANTI E RESENDE, 2007; TAYLOR E ZAPPI, 2004, LUCENA ET AL., 2015).

Para as populações locais, a importância econômica desta família está centrada prioritariamente no potencial forrageiro das espécies tanto nativas quanto exóticas, que em períodos de longa estiagem são utilizadas na alimentação animal (CAVALCANTE;

RESENDE, 2007), representando um importante papel cultural e econômico nas comunidades de agricultores (LUCENA et al., 2015). Além disso, as espécies de Cactaceae também são utilizadas na fabricação de medicamentos tradicionais, em construções rurais e domésticas (na construção de cercas vivas, caibros e ripas), na ornamentação de casas, na alimentação humana e em usos tecnológicos como a confecção de colheres de pau (LUCENA et al., 2012a, LUCENA et al. 2013, 2015; ANDRADE, 2008).

Desta forma, Lucena et al. (2012a) alertam para a necessidade de estudos voltados para a compreensão da dinâmica de utilização que as populações locais inferem aos recursos vegetais, enfatizando a importância desses resultados na elaboração de metas conservacionistas, considerando a gestão participativa. Portanto a etnobotânica, que estuda a inter-relação entre pessoas e o reino vegetal, age como instrumento no registro do conhecimento, podendo contribuir para a conservação dos valores culturais das espécies de cactos (LUCENA et al., 2015).

Ainda há poucos estudos que são desenvolvidos dentro desta perspectiva acerca de cactos no Brasil (ANDRADE et al., 2006), com exceção de Lucena et al. (2012a; 2013; 2014; 2015) que vem desenvolvendo trabalhos em diferentes regiões do semiárido da Paraíba. Em outros Países, o número de estudos científicos é consideravelmente superior, podendo ser citados Apocada, (2001) nos Estados Unidos; Fuentes (2005) em Cuba; Cruz & Casas (2002); Cruse-Sanders et al. (2013), Guillén et al. (2015) e Negrón et al.(2014) no México. Além disso, a abordagem de aspectos como as interações ecológicas e o papel dos cactos no equilíbrio do ecossistema também tem sido citado como fator importante nos estudos com a família Cactaceae (RUEDAS et al., 2006), considerando sua diversidade biológica e cultural, que sofre com a constante perda de habitat e ausência de manejo adequado (RIZINNI, 1982; MEIADO et al., 2015).

Diante deste contexto, o objetivo do presente trabalho foi registrar e analisar o conhecimento e o uso que os agricultores de uma comunidade rural na região do Curimataú no estado da Paraíba possuem e fazem acerca das espécies de Cactaceae.

MATERIAL E MÉTODOS

ÁREA DE ESTUDO

O estudo foi desenvolvido na Comunidade Rural de Capivara entre os anos de 2012 e 2015. A comunidade pertence ao município de Solânea, que está localizado na mesorregião do Agreste, microrregião do Curimataú Oriental, no semiárido do estado da Paraíba, nordeste do Brasil. Possui cerca de 26.689 habitantes, dos quais 7.357 são residentes da zona rural. A vegetação é típica de regiões de caatinga, oriundas de clima seco com longos períodos de estiagem (PRADO, 2004). A altitude aproximada é de 626 metros e a temperatura média anual é de 25°C. Limita-se com os municípios de Casserengue, Serraria, Dona Inês, Remígio, Arara, Barra de Santa Rosa, Borborema, Bananeiras e Cacimba de Dentro. Dista cerca de 138 Km da capital do Estado, João Pessoa, para onde o acesso é feito a partir das Rodovias BR230/BR041/PB105 (RIBEIRO et al., 2014) (Figura 1).

A comunidade rural de Capivara possui cerca de 60 residências que estão distribuídas em três diferentes localidades reconhecidas como Capivara I, II e III. A comunidade dista 15 Km do centro urbano de Solânea. Possui uma Associação de Agricultores, os quais apresentam atividades agropastoris, como o cultivo de milho e feijão através da agricultura de sequeiro, e a criação de caprinos e ovinos. O auxílio à saúde é realizado por agentes de saúde por meio de visita mensal nas residências (RIBEIRO et al., 2014).

Atualmente, o abastecimento de água é realizado pelo exército brasileiro através de caminhões pipa.

MAPA

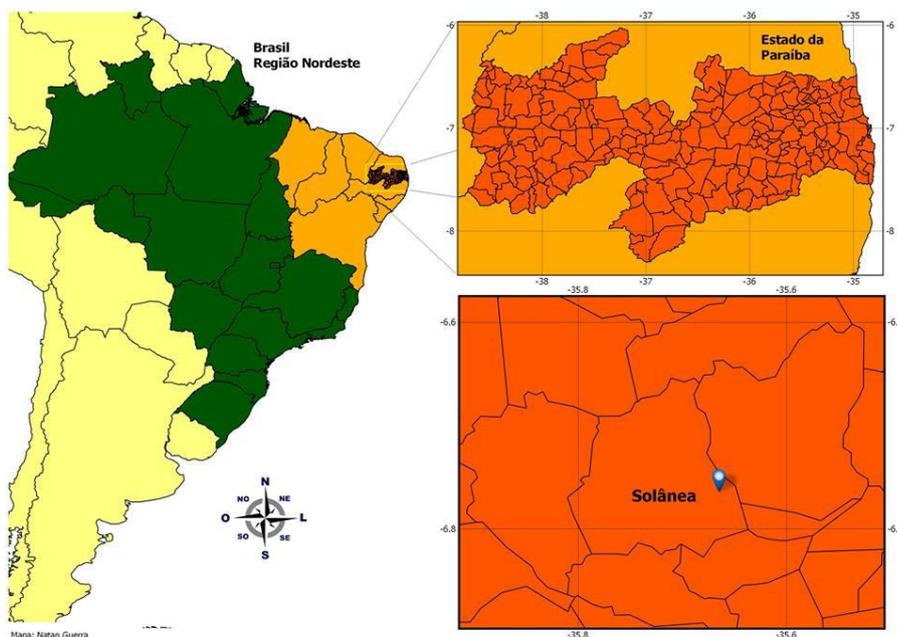


Figura 1. Mapa da localização do Município de Solânea, Paraíba, Nordeste do Brasil.

Mapa: Natan Guerra.

INVENTÁRIO ETNOBOTÂNICO

Inicialmente, todas as casas foram visitadas e para cada informante foi explicado o objetivo do estudo, e em seguida convidados a assinar o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (Resolução 196/96). Assinaram o termo todos aqueles que concordaram com sua participação (Anexo I). O presente estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa com Seres Humanos (CEP) do Hospital Lauro Wanderley da Universidade Federal da Paraíba, registrado com protocolo CEP/HULW nº 297/11 (Anexo II).

Aplicou-se um formulário semiestruturado a 101 informantes, mantenedores da família (44 homens e 57 mulheres), com perguntas sobre o conhecimento acerca do uso,

práticas preferência na extração e plantio, e aspectos de percepção ambiental das espécies de Cactaceae da região (Anexo III). As espécies de cactos registradas nas entrevistas foram categorizadas conforme a sua forma de uso, para isto foi utilizada a literatura específica (LUCENA et al., 2012a,b; LUCENA et al., 2013, 2014, 2015).

Os espécimes citados nas entrevistas foram coletados, herborizados e inseridos na coleção do Herbário Jaime Coelho de Moraes (EAN), do Centro de Ciências Agrárias (Campus II) da Universidade Federal da Paraíba.

RESULTADOS

CATEGORIAS DE USO E DINÂMICA DE COLETA

Foram registradas 10 espécies de cactos pertencentes a 5 gêneros, são elas, cardeiro (*Cereus jamaracu* DC.subsp. *jamacaru*), cardeiro sem espinho (*Cereus* sp.), coroa-de-frade (*Melocactus* sp.), cumbeba/gogóia (*Tacinga inamoena* (K. Schum) (N.P. Taylor & Stuppy), facheiro (*Pilosocereus pachycladus* F. Ritter subsp. *Pernambucoensis* (F. Ritter) Zappi), palma (*Opuntia ficus indica* (L.) Mill.), palma de espinho (*Opuntia dillenni* (Ker Gawl.) Haw.), palma doce (*Nopalea cochenillifera* (L.) Salm-Dick.), palmatória (*Tacinga palmadora* (Britton & Rose) N.P. Taylor & Stuppy) e xique-xique/sodoro (*Pilosocereus gounellei* (F.A.C.) Weber & Rowley subsp. *gounellei*) (Tabela 1).

Quantificou-se um total de 1.024 citações de uso, e dentre as mais citadas pelos moradores da comunidade Capivara estão *P. pachycladus* com 293 citações, *C. jamaracu* com 270, e *Opuntia ficus indica*, 152. Das espécies registradas, apresentam maior versatilidade em usos, *C. jamaracu* e *P. pachycladus*, uma vez que ambos se enquadraram em 10 categorias de uso e apresentaram 9 e 5 partes úteis, respectivamente. Foram consideradas partes úteis dos indivíduos a raquete, galho (extensão dos cladódios), fruto,

flor, madeira, polpa (tecido mucilaginoso), medula, raiz, espinho, entrecasca e o indivíduo completo. As partes dos espécimes mais citadas são galho (341 citações), indivíduo completo (219), madeira (176) e fruto (166) (Tabela 1).

Tabela 1: Lista das espécies de cactos registradas nas entrevistas, e suas correspondentes categorias de uso, partes usadas e citações de uso atribuídas para cada espécie.

Classificação botânica	Nome vernacular	Categoria de uso	Parte usada	Número de citações
<i>Cereus jamacaru</i> DC. subsp. <i>jamacaru</i>	Cardeiro	Al,Bi,Cb,Ct,Fr,Mr,Me,Or,Ot,Vt	1,2,3,4,5,6,7,8,9	270
<i>Cereus</i> sp	Cardeiro sem espinho	Or	1	2
<i>Melocactus</i> sp.	Coroa de frade	Al,Fr,Mr,Me,Or	1,5,8	88
<i>Nopalea cochennillifera</i> (L.) Salm-Dick.	Palma doce	Fr,Or	1,10	6
<i>Opuntia dillenni</i> (Ker Gawl.) Haw.	Palma de espinho	Al,Fr,Mr,Or,Sb	1,5	51
<i>Opuntia ficus indica</i> (L.) Mill.	Palma	Al,Fr,Mr,Sb	1,5,10	152
<i>Pilosocereus pachycladus</i> F. Ritter subsp. <i>Pernambucoensis</i> (F. Ritter) Zappi	Facheiro	Al,Bi,Cb,Ct,Fr,Mr,Me,Or,Sb,Tc	1,5,6,7,9	292
<i>Pilosocereus gounellei</i> (F.A.C.) Weber &Rowley subsp. <i>Gounellei</i>	Xique xique/sodoro	Al,Ct,Fr,Mr,Or	1,5,6,9,11	124
<i>Tacinga inamoena</i> (K. Schum) (N.P. Taylor & Stuppy	Combeba/Gogógia	Al,Fr,Me,Or	1,5	18
<i>Tacinga palmadora</i> (Britton & Rose) N.P. Taylor &Stuppy	Palmatória	Al,Bi,Fr,Mr,Ort	1,4,5	21
TOTAL				1.024

Onde: Al=alimento, Bi=bioindicação, Cb=combustível, Ct=construção, Fr=fornagem, Mr=mágico/religioso, Me=medicinal, Or=ornamentação, Ot=outros, Sb=sombra, Tc=tecnologia e Vt=veterinário; e 1=indivíduo completo, 2=entrecasca, 3=espinho, 4=flor, 5=fruto, 6=galho, 7=madeira, 8=polpa, 9=raiz, 10=raquete, 11=medula

Ao todo foram estabelecidas 12 categorias de uso (alimento, bioindicação, combustível, construção, forragem, mágico/religioso, medicinal, ornamentação, outros, sombra, tecnologia e veterinário) e, dentre elas, as que se mostraram mais importantes por apresentar maior quantidade de citações, forragem (386 citações), construção (201) e alimento (171) (Tabela 2).

A categoria forragem está representada por 9 das 10 espécies registradas neste estudo, e dentre elas, *O. ficus indica* é a mais citada (109 citações), seguida por *C. jamaracu* (97 citações) e *P. pachycladus* (85 citações). Considera-se aqui a alta representatividade de espécies nativas como recursos forrageiros (Tabela 2). Entretanto, o uso delas se dá apenas em períodos de longa estiagem, sendo as substitutas imediatas dos pastos e forragens cultivadas, tornando este um uso atual e cíclico, como confirmam relatos:

“Año trasado livramos os bichos com ele (Cardeiro). Quatro hora da manhã tava ele (esposo) no mundo atrás de cardeiro.”

(M.S.S., 42 anos)

“O cardeiro até hoje uso, é um que quando bate a seca aí usa.”

(S.M.S., 56 anos)

Quando manejados, muitas vezes os indivíduos são queimados no local, para a retirada dos espinhos, dificultando o processo natural de regeneração, ou em local separado, sendo cortada apenas uma parte. Este é o caso de *P. gounellei* e *P. pachycladus*. Também ocorre sem queima, a retirada dos espinhos de *C. jamaracu*, que oferece maior praticidade. A partir da sua madeira se produz farelo para complemento da ração.

Tabela 2: Número de citações das espécies de cacto dentro para cada categoria de uso, e número total de citações para cada categoria, onde: Al=alimento, Bi=bioindicação, Cb=combustível, Ct=construção, Fr=forragem, Mr=mágico/religioso, Me=medicinal, Or=ornamentação, Ot=outros, Sb=sombra, Tc=tecnologia e Vt=veterinário.

Categoria Espécie	Al	Bi	Cb	Ct	Fr	Mr	Me	Or	Ot	Sb	Tc	Vt
<i>Cereus jamacaru</i> DC. subsp. <i>jamacaru</i>	40	3	7	33	97	10	45	19	1	13	-	2
<i>Cereus</i> sp	-	-	-	-	-	-	-	2	-	-	-	-
<i>Melocactus</i> sp.	8	-	-	-	2	17	28	33	-	-	-	-
<i>Tacinga inamoena</i> (K. Schum) (N.P. Taylor & Stuppy)	10	-	-	-	3	-	4	1	-	-	-	-
<i>Pilosocereus pachycladus</i> F. Ritter subsp. <i>Pernambucoensis</i> (F. Ritter) Zappi	37	1	28	118	85	3	1	4	-	12	3	-
<i>Opuntia ficus indica</i> (L.) Mill.	31	-	-	-	109	1	-	-	-	11	-	-
<i>Opuntia dillenni</i> (Ker Gawl.) Haw.	-	-	-	43	4	1	-	1	-	2	-	-
<i>Nopalea cochenillifera</i> (L.) Salm-Dick.	-	-	-	-	5	-	-	1	-	-	-	-
<i>Tacinga palmadora</i> (Britton & Rose) N.P. Taylor & Stuppy	1	1	-	-	14	1	-	4	-	-	-	-
<i>Pilosocereus gounellei</i> (F.A.C.) Weber & Rowley subsp. <i>Gounellei</i>	44	-	-	7	67	2	1	3	-	-	-	-
TOTAL	171	5	35	201	386	35	79	68	1	38	3	2

Os usos atribuídos das espécies de cactos em Capivara são diversos. Na categoria alimento se observa o aproveitamento da polpa e medula no preparo de saladas, cozidos e farinha, além de doce e suco feitos a partir dos frutos que também são consumidos *in fresco*. Quando questionados sobre qual fruto preferem, 56 do total de informantes afirmaram gostar mais do fruto de *P. pachycladus*, 19 dos de *C. jamaracu*, 12 de *O. ficus indica*, 2 de *T. inamoena*. Dentre estes, 10 afirmam não gostar, não comer ou não possuir preferências.

Apesar do maior destaque para a categoria construção, o aproveitamento que se faz da madeira de *P. pachycladus* e *C. jamaracu* lignificados também é representado pelas finalidades energéticas e tecnológicas, que somados resultam na produção de lenha, tábuas, portas, ripas, janelas, linhas de casa, colheres de pau e conchas, sendo as mais representativas a produção de ripa (77 citações) e cercas vivas (47 citações). Outro aspecto da categoria combustível é o uso de galhos de *P. pachycladus* na produção de tochas artesanais.

Outras finalidades registradas refletem as categorias medicinal, sombra e mágico/religiosa. Na confecção de medicamentos caseiros, foram identificadas 5 formas de preparo que se destinam a tratar 19 tipos de enfermidades, sendo as mais citadas tosse (24 citações), inflamação (18 citações) e gripe (6) (Tabela 3). Como matéria-prima para a confecção destes medicamentos, as espécies mais citadas foram *C. jamaracu* (45 citações) e *Melocactus* sp. (28) (Tabela 2). No segundo caso, para que haja disponibilidade de sombra aos animais, as espécies colunares são mantidas dentro dos cercados das propriedades. Já para usos mágico/religiosos, os informantes afirmam que manter espécimes próximos a casa e área de cultivo traz prosperidade, afasta o mal olhado e até pragas na plantação, como cita um participante da pesquisa:

“Faz a cruz do cardeiro e coloca no roçado pra espantar o mal olhado, porque os espinhos fura o mal olhado.”

(L.C.S., 71 anos)

Tabela 3: Espécies registradas para categoria medicinal e respectivas partes usadas e modo de uso para cada afecção registrada em Capivara, Município de Solânea, Nordeste do Brasil.

Espécie	Parte usada	Modo de uso	Afecção tratada
<i>Cereus jamacaru</i> DC. subsp. <i>jamacaru</i>	Entrecasca	Molho	Inflamação
	Fruto	<i>In natura</i>	Pressão arterial, verme
	Polpa	Decocção, lambedor 1, molho	Cansaço, inflamação, tosse, próstata, úlcera, verme
	Raiz	Decocção, garrafada, lambedor 1, molho	Afinar sangue, diabetes, dor na coluna, dor no corpo, gripe, inchaço, inflamação, inflamação na uretra/útero/rins, mordida de cobra, próstata, tosse
<i>Melocactus</i> sp.	Polpa	Lambedor 1	Catarro, tosse gripe
	Polpa	Lambedor 2	Tosse, gripe, coqueluche
	Polpa	Molho	Coqueluche
<i>Tacinga inamoena</i> (K. Schum) (N.P. Taylor & Stuppy)	Fruto	<i>In natura</i>	Tosse, gripe
	Fruto	Lambedor 1	Tosse
<i>Pilosocereus pachycladus</i> F. Ritter subps. <i>Pernambucoensis</i> (F. Ritter) Zappi	Raiz	Garrafada	Inflamação
	Espinho	<i>In natura</i>	Retirar outros espinhos da pele

Onde: Decocção = Chá onde a parte do indivíduo é cozido na água; Molho = Parte do indivíduo é colocado em um recipiente com água e o líquido do molho é ingerido; Lambedor 1 = Parte do indivíduo é cozido com água e açúcar; Lambedor 2 = Parte do indivíduo é exposta ao sereno com adição de açúcar ou mel e o líquido é ingerido no dia seguinte; Garrafada: Parte do indivíduo é colocado de molho na água ou vinho branco juntamente com várias outras espécies vegetais

Quando questionados sobre o local de coleta, 69,3% dos informantes afirmam buscar espécies de Cactaceae nas matas próximas, em lajedos ou em capoeiras, 28,7% nas áreas da comunidade como cercados, cercas vivas e na própria propriedade e 1,98% afirma não coletar. Quanto a preferência de locais de coleta, 75% dos informantes revelou não haver locais preferidos, 13,8% preferem coletar próximo as suas residências devido

a praticidade, 10,8% nas matas próximas, objetivando preservar os indivíduos próximos as casas e 1,98% não possuem preferência, pois não coletam.

Sobre a prática de plantar espécies de cactos, do total de informantes 57 pessoas afirmaram plantar algum tipo de cacto, dentre elas 49 plantam principalmente *O. ficus indica*, *O. dilenni* e *N. chennillifera*; 8 pessoas afirmaram plantar ou já terem plantado *C. jamaracu*, *P. pachycladus*, *P. gounellei* e *Melocactus* sp.. As 44 pessoas restantes afirmaram não plantar nenhuma espécie de cacto.

Comparando a abundância de indivíduos em décadas passadas com o momento atual, 52,4% dos informantes afirmaram que não havia maior quantidade de indivíduos no passado, 38,6% já concordam que a abundância de indivíduos era maior anos atrás, 4,9% dizem que nos dias de hoje existem maior disponibilidade e 3,9% não souberam responder.

Segundo a maioria informantes, todo solo (35%) é propício para que espécies de cactos se desenvolvam bem. A outra parte classifica como melhores solos para ocorrência de Cactaceae o lajedo (12,8%), terra de barro (10,8%), terra arisca (pedredulho – 8,9%), terra estrumada (preparada para cultivo – 7,9%), terra de mata (4,9%), serra (1,98%), terra aberta (ausência de outras plantas – 1,98%) e terra fofa (arenosa – 1,98%). Os demais são souberam responder (13,8%).

Acerca do saber preditivo 42,5% dos informantes concordam que se usam a floração de *C. jamaracu* como aviso de chuva, 11,8% utilizam a floração de *C. jamaracu* e *P. pachycladus* em conjunto como aviso de chuva e sua frutificação como predição de fartura no campo. Outros sinais de chuva também são considerados como o tombamento das raquetes de *O. ficus indica* (5,9%), e a floração de *P. pachycladus* (8,9%), *P. gounellei* (1,98%) e *T. palmadora* (1,98%). As flores de *T. inamoena* (1%) predizem longos períodos

de estiagem. Dentre estes, 25,7% não souberam responder ou admitiram não existir mais esta prática.

DISCUSSÃO

DIVERSIDADE E USOS

O principal uso atribuído as espécies de Cactaceae na comunidade de Capivara é o forrageiro, apresentando relevância tanto a espécie exótica cultivada, *O. ficus indica*, quanto as nativas, *C. jamacaru* e *P. pachycladus*. Estudos realizados em outras regiões do semiárido brasileiro também registraram esse fato, reforçando a hipótese de que esta prática é corriqueira em períodos de seca a partir da necessidade da manutenção das criações de caprinos e ovinos (DUQUE, 2004; ANDRADE et al., 2006; LUCENA et al., 2012, 2013, 2015).

Neste estudo, foi possível visualizar em conversas informais a atualidade deste uso, em detrimento da escassez de chuvas na região entre os anos de 2012 e 2014. Lucena et al. (2015) relatam a mesma dinâmica na comunidade rural de Santa Rita, no Cariri paraibano, e ressaltam que a falta de opção como a ausência de pastagem nativa levam os produtores rurais a buscarem as espécies nativas. Salientando que no caso desses autores a presença de *O. ficus indica*, facilitadora da alimentação animal com cultivo destinado a isto, é menos evidente e é citada menos vezes. A ausência da espécie exótica cultivada pode explicar a procura pelas espécies nativas.

Os locais de coleta das espécies em Capivara, que geralmente estão associados ao uso forrageiro, são semelhantes aos encontrados pelos mesmos autores (LUCENA et al., 2015), que racionaliza a busca por indivíduos em locais de mata devido a maior densidade encontrada. A procura por maior quantidade de indivíduos próximos remete a necessidade

de coletar uma maior quantidade de recurso em uma área pequena, visando a praticidade, entretanto, em dias com necessidade de menor volume de recurso se recorre aos indivíduos próximos as residências.

Entretanto, no caso da comunidade Capivara, existe a ressalva da ausência de pragas que dizimam plantações de *O. ficus indica*, sendo a mais comum a esta região a Cochonilha do Carmim como explica Santos et al. (2006). Somando este fato ao plantio desta espécie que é realizado por 49 dos 101 informantes, pode-se concluir que nesta comunidade a larga utilização de *C. jamacaru* e *P.pachycladus* não está apenas associada ao fator climático ou ausência de recurso, mas sim ser influenciado pela preferência ou qualidade da ração, como relatado em conversas informais sobre o auxílio de *C. jamacaru* no processo de engorda do gado.

As outras principais formas de uso identificadas neste estudo, alimento e construção, são amplamente citadas nos estudos com Cactaceae em diferentes regiões do mundo (LIMA, 1996; CASAS et al., 1999; ANDRADE et al., 2006; PERÉZ-NEGRÓN et al., 2014). Entretanto, diferente de Lucena et al. (2015) que identificaram que a participação das espécies de Cactaceae na alimentação humana é representada apenas pelo consumo do fruto *in natura*, na comunidade Capivara, polpa, medula e frutos também são processados em forma de sucos, doces, saladas e farinha para fazer massa de pão.

A produção de medicamentos caseiros também se mostrou bastante expressiva na comunidade Capivara, considerado o registro de 19 afecções que podem ser tratadas por espécies de cactos. Em estudo realizado em três regiões diferentes do semiárido paraibano, Lucena et al. (2014), descrevem e comparam a forma de uso dos cactos com potencial medicinal, e elencam as principais espécies através de índices como IR (importância Relativa) e VU (Valor de uso), diagnosticando como mais importantes *C.*

jamacaru e *Melocactus* sp.. Da mesma forma, neste estudo, tais espécies apresentaram maior quantidade de citações e de doenças a serem tratadas.

Além da expressiva produção de ripas a partir da madeira de *C. jamacaru* e *P. pachycladus*, que podem ser encontradas ainda hoje no madeiramento dos telhados de várias residências da comunidade, a intensa produção de cercas vivas a partir de *O. dillenni* é algo particular da comunidade Capivara. A produção de cercas vivas a partir de cactos também é evidenciada por Fuentes (2005) em Cuba, como substitutas ou auxiliares das estacas. Pode-se observar em toda a localidade de Capivara II apenas, longas cercas vivas delimitando as propriedades, tornando este o principal uso de *O. dillenni*. Tal fato, evidencia pequenos núcleos de conhecimento e dinâmicas de utilização de acordo com a localidade e grupos de pessoas, mesmo em uma única comunidade rural, existem particularidades acerca do uso das espécies entre as localidades que a compõe.

Lucena et al. (2015) ressaltam em seu estudo no Cariri paraibano a importância e maior número de citações de uso atribuídas a *C. jamacaru*, no caso da comunidade de Capivara, localizada na região do Curimataú, apesar de serem apresentadas mais possibilidades de uso para esta espécie, *P. pachycladus* foi a mais citada. Considerando a diferenciação na distribuição das espécies de cactos dentro das ecorregiões da caatinga, e maior abundância de indivíduos de *C. jamacaru* no Cariri, do mesmo modo *P. pachycladus* no curimataú, se admite que o conhecimento e o uso pode estar diretamente associado a sua disponibilidade.

Por outro lado, outra parte dos informantes, já mencionaram aspectos edáficos, de acordo com sua percepção, que podem favorecer o desenvolvimento dos espécimes. O conhecimento botânico tradicional estabelecido dentro de uma comunidade, reflete além do nível cultural e socioeconômico da inter-relação da população com os recursos vegetais, mas também o conhecimento ecológico empírico que é obtido através da

observação e da prática. Saber o tipo de solo onde se pode achar determinada espécie, pode ser considerado um mapa mental para se saber onde encontrar, ou onde coletar.

Desta forma, infere-se que com investigações é possível identificar a dinâmica de nicho das espécies, possíveis dispersores e polinizadores, além de traçar a distribuição das espécies a partir dos tipos de solos. Isto considerando, que os detentores do conhecimento tradicional devem ser objetos de pesquisa e participantes ativos em planos de manejo e gestão compartilhada, uma vez que podem juntamente com a comunidade científica observar a dinâmica dos recursos vegetais de que se utilizam. Reforça-se, desta forma, a importância da associação da etnobotânica como instrumento auxiliar nos estudos de ecologia aplicada.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os agricultores da comunidade Capivara detêm grande conhecimento acerca das espécies de Cactaceae encontradas na região, entretanto, é notória a sua importância como recurso forrageiro para os produtores rurais. A utilização de espécies nativas, em especial *C. jamacaru* e *P. pachycladus*, mesmo havendo disponibilidade de espécies exótica cultivada, e ausência de pragas, denota que a utilização de espécies nativas como forrageiras deve ser investigada de forma mais precisa a fim de diagnosticar possíveis impactos que esta prática possa acarretar as populações ecológicas.

A observação dos aspectos que envolvem o desenvolvimento e o estabelecimento dos espécimes de cactos na comunidade de Capivara faz dos agricultores, objetos de estudo propícios complementares para futuras investigações ecológicas que possam almejar projetos de manejo e gestão compartilhada.

REFERÊNCIAS

- ANDRADE, C.T.S.; MARQUES, J.G.W.; ZAPPI, D.C. Utilização de cactáceas por sertanejos baianos. Tipos conexivos para definir categorias utilitárias. **Sitientibus**, Série Ciências Biológicas (Etnobiologia): 3-12, 2006
- APODACA, P. Cactus stones: symbolism and representation in Southern California and indigenous folk art and artifacts. **Journal of California and Great Basin Anthropology**, Orange, v. 23, n. 2, p. 215-228, 2001.
- CALLAWAY RM. Positive interations among plants. **The Botanical Review**, 61(4): 306-349, 1995.
- CASAS A, CABALLERO J, VALIENTE-BANUET A, SORIANO JA AND DÁVILA P. Morphological variation and the process of domestication os *Stenocereus stellatus* (Cactaceae) in Central Mexico. **American Journal of Botany**, 86(4): 522-533, 1999.
- CASTRO JP. Número cromossômicos em espécies de Cactaceae ocorrentes no Nordeste do Brasil, **Dissertação (Mestrado em Agronomia)**, Universidade Federal da Paraíba-Centro de Ciências Agrárias, Areia, 70p, 2008.
- COLAÇO MAS, FONSECA RBS, LAMBERT SM, COSTA CBN, MACHADO CG; BORBA EL. Biologia reprodutiva de *Melocactus glaucescens* Buining & Brederoo e *M. paucispinus* G. Heinen & R. Paul (Cactaceae), na Chapada Diamantina, Nordeste do Brasil. **Revista Brasileira de Botânica**, 29 (2): 239-249, 2006.
- CRUSE-SANDERS, J. M.; PARKER, K. C.; FRIAR, E. A.; HUANG, D. I.; MASHAYEKHI, S.; PRINCE, L. M.; ORTERO-ARNAIZ, A.; CASAS, A. Managing diversity: Domestication and gene flow in *Setenocereus stellatus* Riccob. (Cactaceae) in Mexico. **Ecology and Evolutionn**. 3(5): 1340-55, 2013.
- DUQUE JG. **O Nordeste e as lavouras xerófilas**. Vol. 193. 3 ed. Mossoró: Coleção Mossoroense, 1980. 265p.
- DUQUE JG. **O Nordeste e as lavouras xerófilas**, 4ª ed., Fortaleza: Banco do Nordeste do Brasil, 2004, 103p.

FABRICANTE, J. R.; ANDRADE, L. A.; MARQUES, F. J. Caracterização populacional de *Melocactus zehntneri* (Britton & Rose) Luetzelburg (Cactaceae) ocorrente em um inselbergue da Caatinga Paraibana. **Biotemas**. 23(1): 61-67, 2010.

FUENTES VR. 2005. Etnobotánica de Cactaceae em Cuba. In: González Torres LR, Palmadora A and Rodríguez A. (Eds). **Memorias del taller conservación de cactus Cubanos**. La Habana: Jardim Botánico Nacional, Universidad de La Habana, p.15-24.
GODÍNEZ-ÁLVAREZ H, VALVERDE T AND ORTEGA-BAES P. Demographic Trends in the Cactaceae. **The Botanic Review**, 69 (2): 173-201, 2003.

GUILLÉN, S.; TERRAZAS, T.; CASAS, A. Effects of natural and artificial selection on survival of columnar cacti seedlings: the role adaptation to xeric and mesic environments. **Ecology and Evolution**. 5(9): 1759-73, 2015.

HANSEN, M. C.; STEHMAN, S. V.; POTAPOV, P. V. Quantification of global gross forest cover loss. **Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America**. 107: 8650-8655, 2010.

HUGHES, F. M.; ROT, M. C.; ROMÃO, R. L.; CASTRO, M. S. Dinâmica espaço-temporal de *Melocactus ernestii* subsp. *ernestii* (Cactaceae) no Nordeste do Brasil. **Revista Brasileira de Botânica**. 34(3): 389-402, 2011.

LARREA-ALCÁZAR, D.M.; SORIANO, P.J. Columnar cacti-shrub relationships in an Andean semiarid valley in western Venezuela. **Plant Ecology**. 196:153-161, 2008.

LEGENDRE, P.; FORTIN, M. J. Spatial pattern and ecological analysis. **Vegetation**. 80: 107-138, 1989.

LEITE, E. J. Spatial distribution patterns of riverine Forest taxa in Brasilia, Brazil. **Forest Ecology and Management**. 140: 257-264, 2001.

LOPES EB. (Org.). Palma forrageira: cultivo, uso atual e perspectivas de utilização no Semiárido nordestino. Em: Santos DC, Araújo LF, Lopes EB and Vasconcelos MF. (Eds). Usos e aplicações da palma forrageira. **João Pessoa: EMEPA-PB**, 2012. p. 99-150, 2012.

LUCENA CM, COSTA GGS, CARVALHO TKN, GUERRA NM, QUIRINO ZGM; LUCENAS RFP. Uso e conhecimento de cactáceas no município de São Mamede (Paraíba, Nordeste do Brasil). **Revista de Biologia e Farmácia (Biofar)**, volume especial, p. 121-134, 2012a.

LUCENA CM, COSTA GM, SOUSA RF, CARVALHO TKN, MARREIROS NA, ALVES CAB, PEREIRA DD; LUCENA RFP. Conhecimento local sobre cactáceas em comunidades rurais na mesorregião do sertão da Paraíba (Nordeste, Brasil). **Biotemas**, 25(3): 281-291, 2012b.

LUCENA CM, LUCENA RFP, COSTA GM, CARVALHO TKN, COSTA GGS, ALVES RRN, PEREIRA DD, RIBEIRO JES, ALVES CAB, QUIRINO ZGM; NUNES EN.. Use and knowledge of Cactaceae in Northeastern Brazil. **Journal of Ethnobiology and Ethnomedicine**, 62(9): 1-11, 2013.

LUCENA, C.M.; CARVALHO, T.K.N.; RIBEIRO, J.E.S.; QUIRINO, Z.G.M.; CASAS, A.; LUCENA, R.F.P. Conhecimento botânico tradicional sobre cactáceas no semiárido do Brasil. **Gaia Scientia** . Edição especial Cactaceae. Volume 9(2): 77-90, 2015.

MUNGUÍA-ROSAS, M.A. & SOSA, V.J. Nurse plants vs. nurse objects: effects of woody plants and rocky cavities on the recruitment of the *Pilosocereus leucocephalus* columnar cactus. **Annals of Botany**. 101:175-185, 2008.

ORTEGA-BAES P AND GODÍNEZ-ÁLVAREZ H. Global diversity and conservation priorities in the Cactaceae. **Biodiversity and Conservation**, 15 (3): 817-827, 2006.

PÉREZ-NEGRÓN E, DÁVILA P AND CASAS A. Use of columnar cacti in the Tehuacan Valley, Mexico: perspectives for sustainable management of nontimber forest products. **Journal of Ethnobiology and Ethnomedicine**, 10 (79): 1-16, 2014.

PEREIRA JL.. Estrutura demográfica e fenologia reprodutiva de *Cereus hildmannianus* K. Schum. (Cactaceae), em uma resting arbustiva no município de Jaguaruna, Santa Catarina. **Dissertação de mestrado em Biologia Vegetal**. Universidade Federal de Santa Catarina - UFSC. 436 f, 2009.

RIBEIRO, J.E.S.; CARVALHO, T.K.N.; RIBEIRO, J.P.O.; GUERRA, N.M., SILVA, N.; PEDROSA, K.M.; ALVES, C.A.B.; SOUSA JÚNIOR, S.P.; SOUTO, J.S.; NUNES, A.T.; LIMA, J.R.F.; OLIVEIRA, R.S.; LUCENA, R.F.P. Ecological Apparency Hypothesis and Availability of Useful Plants: Testing different use values. **Ethnobotany Research & Applications**. (12): 415-432, 2014.

REYES-AGÜERO, J. A.; AGUIRRE, J. R.; VALIENTE-BANUET, A. Reproductive biology of *Opuntia*: A Review. **Journal of Arid Environments**. 64: 549-585, 2006.

ROJAS-ARÉCHIGA, M.; CASAS, A.; VÁZQUEZ-YANES, C. Seed germination of wild and cultivated *Stenocereus stellatus* (Cactaceae) from the Tehuacán-Cuicatlán Valley, Central México. **Journal of Arid Environments**, v. 49, p. 279-287, 2001.

RUEDAS M, VALVERDE T AND ZAVALA-HURTADO JA. Analysis of the factors that affect the distribution and abundance of three *Neobuxbaumia* species (Cactaceae) that differ in their degree of rarity. **Acta Oecologica**, 29:155- 164, 2006.

RUEDAS, M., VALVERDE, T.; ARGÜERO, S.C. Respuesta germinativa y crecimiento temprano de plántulas de *Mammillaria magnimamma* (Cactaceae) bajo diferentes condiciones ambientales. **Boletín de la Sociedad Botánica de México**. 66:25-35, 2008.

TAYLOR, N.P. & D. ZAPPI. 2002. Distribuição das espécies de Cactaceae na caatinga. p.123-125 In: Vegetação e flora das caatingas (SAMPAIO, E.V.S.B., A.M. GIULIETTI, J. VIRGÍNIO & C.F.L. GAMARRA-ROJAS, ed.). APNE / CNIP, Recife, PE.

TERRAZAS, T. & MAUSETH, J.D. Stem anatomy and morphology. In: P.S. Nobel (ed.) **The cacti: biology and uses**. California University Press, Berkeley, p.47-60, 2002.

TREJO-VÁZQUEZ, R. I. Distribución y diversidad de selvas bajas de México: relaciones con el clima y el suelo. **Ph. D. Thesis. Facultad de Ciencias, Universidad Nacional Autónoma de México**, México, D. F., Pp 210, 1998.

ZAPPI, D., TAYLOR, N.; LAROCCA, J.. Plano de Ação Nacional para a Conservação das Cactáceas – Brasília: Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade, ICMBIO, p112, 2011.

CAPÍTULO II

**DISTRIBUIÇÃO E MODELAGEM DE *Cereus jamacaru* DC. subsp. *jamacaru* e
Pilosocereus pachycladus F. Ritter. subsp. *pernambucoensis* (F. Ritter) Zappi,
(CACTACEAE), ESPÉCIES FORRAGEIRAS: PERSPECTIVAS FUTURAS**

Thamires Kelly Nunes Carvalho, José Ribamar de Farias Lima, Denise Dias da Cruz,

Reinaldo Farias Paiva de Lucena

Periódico a ser submetido: Plos one

**Distribuição e modelagem de *Cereus jamacaru* DC. subsp. *jamacaru* e *Pilosocereus pachycladus* F. Ritter. subsp. *pernambucoensis* (F. Ritter) Zappi, (CACTACEAE),
espécies forrageiras: Perspectivas futuras**

Thamires Kelly Nunes Carvalho^{1,*}, José Ribamar Farias Lima², Denise Dias da Cruz³,
Reinaldo Farias Paiva de Lucena⁴

¹ Aluna de mestrado do Programa de Pós-Graduação em Desenvolvimento e Meio Ambiente. Universidade Federal da Paraíba, Campus I, João Pessoa, Paraíba. *E-mail para correspondência: carvalhotkn@gmail.com

²Aluno de doutorado do Programa de Pós-Graduação em Desenvolvimento e Meio Ambiente. Universidade Federal da Paraíba, Campus I, João Pessoa, Paraíba.

³Laboratório de Etnoecologia, Departamento de Fitotecnia e Ciências Ambientais, Centro de Ciências Agrárias, Universidade Federal da Paraíba, Areia, Paraíba. Professor Adjunto.

⁴ Laboratório de Ecologia Terrestre, Departamento de Sistemática e Ecologia, Centro de Ciências Exatas e da Natureza, Universidade Federal da Paraíba, João Pessoa, Paraíba. Professora Adjunta.

RESUMO

O semiárido no Brasil abriga 23 milhões de pessoas (cerca de 11,8% população), e uma soma de 26 habitantes por Km². O relatório divulgado em 2013 (Scientific Basis) pelo International Panel on Climate Change (IPCC), afirma que esta região será um das mais afetadas pelas mudanças climáticas globais, com consequências como aumento da temperatura e maiores índices de aridez. Teve-se como objetivos específicos criar mapas de distribuição atual e previsão de distribuição futura de *Cereus jamacaru* DC. subsp. *jamacaru* e *Pilosocereus pachycladus* F. Ritter subsp. *pernambucoensis* (F. Ritter) Zappi, em função das modificações climáticas e relacionar a dinâmica do uso forrageiro com o regime de secas da caatinga e as implicações que as modificações climáticas podem trazer a estas espécies. Foram utilizados 20 transectos aleatórios com diâmetro de 5x100 metros, nos locais da comunidade Capivara indicados como pontos de coleta de recursos forrageiros nativos. Os dados foram tratados com o software R 3.2.3 com uso do pacote de dados BIOMOD2. A partir das análises foram gerados mapas de distribuição atual e futura para *Cereus jamacaru* DC. subsp. *jamacaru* e *Pilosocereus pachycladus* F. Ritter subsp. *Pernambucoensis* (F. Ritter) Zappi. Os mapas representam a distribuição atual, os dados bioclimáticos de 1950 a 2000, e dos últimos 16 (dias atuais) e para projeção futura trabalham com os anos de 2020, 2050 e 2080. Para as duas espécies foram identificadas pequenas alterações em sua distribuição e probabilidade de presença por metros quadrados em um local (abundância). Percebeu-se um pequeno aumento da distribuição considerando as projeção de 1950 até as atuais. No que diz respeito as projeções futuras houve uma discreta queda desta distribuição, principalmente de *P. pachycladus* na Paraíba. Recomenda-se estudos futuros que possam concluir demais causas da ausência de indivíduos em parte do estado da Paraíba além do fator climático.

Palavras-Chave: Mudanças climáticas, Cactaceae, Semiárido do Brasil.

ABSTRACT

The semi-arid region in Brazil is home to 23 million people (about 11.8% of the population), and a sum of 26 inhabitants per km². The report released in 2013 (Scientific Basis) by the International Panel on Climate Change (IPCC) says that this region will be one of the most affected by global climate change, with consequences such as rising temperatures and higher levels of aridity. We took up specific objectives create current distribution maps and forecast future distribution of *Cereus jamacaru* DC. subsp. *jamacaru* and *Pilosocereus pachycladus* F. Ritter subsp. *pernambucoensis* (F. Ritter) Zappi, due to climate changes and to relate the dynamics of forage use with dry regime of the savanna and the implications that climate change may bring to these species. Were used 20 random transects with a diameter of 5x100 meters, the Capybara community places indicated as collection points for native forage resources. The data were analyzed using the R software 3.2.3 using BIOMOD2 data packet. From the analysis were generated current and future distribution maps for *Cereus jamacaru* DC. subsp. *jamacaru* and *Pilosocereus pachycladus* F. Ritter subsp. *pernambucoensis* (F. Ritter) Zappi. The maps represent the current distribution, the bioclimatic data from 1950 to 2000, and the last 16 (today) and future projection trabam with the years 2020, 2050 and 2080. For the two species minor changes were identified in distribution and probability of presence of square meters in one place (plenty). It was noticed a small increase in distribution considering the projection from 1950 to the present. In both regards future projections showed a slight decrease of this distribution, mainly *P. pachycladus* Paraiba. It is recommended that future studies may conclude other causes of non-individuals of the paradise of the state beyond the climatic factor.

Keywords: Climate Change, Cactaceae, Semiarid region of Brazil.

INTRODUÇÃO

No Brasil são encontrados seis biomas continentais distintos, são eles, [1] a Amazônia que representa cerca de 30% das florestas tropicais do mundo, e se estende por cerca de 4,2 milhões de Km² por toda a região norte do País; [2] o Cerrado o segundo maior bioma, distribuído na região central, representando 24% do território nacional; [3] a Mata Atlântica, que com diversos ecossistemas associados, se distribuía por quase toda a costa do Brasil, e devido a degradação e fragmentação hoje ocupa apenas cerca 300.000 Km²; [4] o Pampa, também chamados de campos do sul, região onde ocorrem, estando presentes ainda na Argentina e Uruguai; [5] o Pantanal, na região centro este, seus 150.000 Km² são considerados uma das maiores áreas alagáveis do planeta e sofre influência dos quatro biomas citados acima. Por último [6] a Caatinga, que ocupa 11% do território nacional e é denominada como o único bioma exclusivo do Brasil (MMA-SERVIÇO FLORESTAL BRASILEIRO, 2010; SANTOS et al., 2012).

A Caatinga está distribuída na maior parte da região semiárida do País, ocupando 80% da região nordeste do Brasil e pequena porção no centro oeste (no estado de Minas Gerais), englobando nove Estados que em comum possuem características de baixas médias pluviométricas anuais, altos índices de aridez e maior ocorrência longos períodos de estiagem, sendo os meses chuvosos de janeiro a abril e sem chuvas de maio a dezembro (PRADO, 2003; MOURA et al., 2007).

No Brasil, esta região abriga mais de 23 milhões de pessoas, o que corresponde a cerca de 11,8% de toda população, e uma perspectiva de 26 habitantes por Km² (INSA, 2012). A soma da prática de uma agricultura pouco tecnificada como principal fonte de renda da maioria da população, com sua dependência dos recursos naturais em detrimento

ao extremo climático, resultam em um cenário de vulnerabilidade sócio-econômica (ANGELOTTI et al., 2011).

O relatório divulgado em 2013 (The Physical Science Basis) pelo International Panel on Climate Change (IPCC), alerta que as regiões tropicais, inclusive semiárido do Brasil, serão afetadas pelas mudanças climáticas globais, com consequentes aumento de temperatura além de maior frequência, e menor intervalo de tempo entre os períodos de estiagem, o que comprometerá diretamente os recursos hídricos. Além disso, no relatório divulgado em 2014 (IPCC – Mitigation of Climate Change), indica ainda como possibilidade para a América Latina, alterações no fluxo do rio Amazonas, bem como retração da cobertura vegetal, e aumento da ocorrência de incêndios naturais deste bioma.

O processo de mudanças climáticas, atinge diretamente a dinâmica fisiológica e a capacidade de permanência de espécies vegetais no local afetado. Souza et al. (2015) afirmam que as mudanças nos padrões atmosféricos em larga escala podem aumentar a demanda de evapotranspiração, colocando as espécies vegetais em estresse hídrico, como registrado na Caatinga, em 2012 com a ocorrência do fenômeno Dipolo do Atlântico, que prolongou o período de baixa precipitação (GUTIÉRREZ et al., 2014).

Diante deste cenário, atualmente, modelos de distribuição de espécies que consideram o fator abiótico das modificações climáticas, são amplamente utilizados, e podem auxiliar na previsão dos possíveis impactos na distribuição de espécies em áreas em processo de modificação climática (PETERSON et al., 2002; THUILLER et al., 2004, 2009; PEARSON et al., 2006; ARAÚJO et al., 2006).

No caso da Caatinga, estudos de distribuição focados em famílias botânicas específicas, a exemplo de Cactaceae, já buscam relacionar a sua distribuição com a diversidade de espécies encontradas (MENEZES et al., 2011), e até mesmo com variação de altitude e proximidade a residências habitadas, como estudos precursores de processos

de domesticação (LUCENA et al., 2015b). Tais estudos consideram a importância ecológica, cultural e econômica desta família botânica dentro do bioma, entretanto, ainda são necessários estudos que tratem do fator climático e sua influência na distribuição dos indivíduos.

Nesta perspectiva, a família botânica Cactaceae é de grande representatividade no nordeste do Brasil (CASTRO, 2008), por possuírem características morfofisiológicas específicas como caules fotossintetizantes com cutícula espessa, ausência de folhas, tecido mucilaginoso e economia de água nos processos de obtenção de energia (TERRAZAS E MAUSETH, 2002), portanto, são bem adaptadas a ambientes semiáridos. Desta forma, tornam-se recurso abundante destinado para diversas finalidades, uma vez disponível mesmo em épocas de seca (DUQUE, 1980; LUCENA et al., 2012, 2013, 2014, 2015a).

Estudos relatam a importância desta família, como Lucena et al. (2015a), que reiteram em estudo realizado no estado da Paraíba, que a ausência de pastagem nativa somada ao déficit hídrico, incute aos pequenos produtores rurais a condição de utilizar espécies de cactos nativos, na expectativa de solucionar a problemática da crise na alimentação animal. Esta prática vem se repetindo a cada ciclo de estiagem ao longo dos anos (DUQUE, 2004; CAVALCANTI FILHO, 2010; NUNES et al., 2015).

De acordo com a literatura, as principais espécies utilizadas como recurso forrageiro são *Cereus jamacaru* DC. subsp. *jamacaru* e *Pilosocereus pachycladus* F. Ritter subsp. *pernamcucoensis* (F. Ritter) Zappi), ambas são colunares de porte arbóreo, amplamente encontradas em toda região semiárida e sua utilização se deve a sua versatilidade utilitária e grande aproveitamento dos indivíduos (LUCENA et al, 2015a,b). Carvalho (2016), em estudo no estado da Paraíba sobre conhecimento e uso de Cactaceae, atenta para a importância destas espécies principalmente como recursos forrageiros,

alimentícios, em construções rurais e domésticas, na medicina popular e como fontes energéticas (lenha). Alerta também para a possível preferência de agricultores da região estudada para o uso de espécies nativas, principalmente, *Cereus jamacaru* e *Pilosocereus pachycladus* em detrimento a períodos de seca e consequente ausência de pastagem para os rebanhos.

Neste contexto, o presente estudo é norteado pela hipótese de que a previsão da diminuição dos intervalos regulares do regime das secas, juntamente ao aumento da temperatura, influenciará na disponibilidade e distribuição das espécies de cactos nativas utilizadas principalmente como recursos forrageiros nesses períodos.

Desta forma, tem como objetivos específicos elaborar mapas atuais e previsão de distribuição futura de *Cereus jamacaru* DC. subsp. *jamacaru* e *Pilosocereus pachycladus* F. Ritter subsp. *Pernambucoensis* (F. Ritter) Zappi, em função das modificações climáticas e relacionar a dinâmica do uso forrageiro com o regime de secas da caatinga e as implicações que as modificações climáticas podem trazer a estas espécies.

MATERIAL E MÉTODOS

COLETA E ANÁLISE DE DADOS

Foram utilizados 20 transectos aleatórios com diâmetro de 5x100 metros, nos locais da comunidade Capivara indicados como pontos de coleta de recursos forrageiros nativos (CARVALHO, 2016). A escolha da comunidade como base para a coleta dos dados se deu, a partir do diagnóstico da presença e marcante utilização de *Cereus jamacaru* DC. subsp. *jamacaru* e *Pilosocereus pachycladus* F. Ritter subsp. *Pernambucoensis* (F. Ritter) Zappi, como espécies forrageiras, prioritariamente utilizadas em períodos longos de estiagem. Tal procedimento foi realizado a fim de obter a

distribuição dos indivíduos de *Cereus jamacaru* DC. subsp. *jamacaru* e *Pilosocereus pachycladus* F. Ritter subsp. *Pernambucoensis* (F. Ritter) Zappi. Foram tomadas as suas coordenadas geográficas através de GPS (Garmin, Oregon 400t), resultando em 125 indivíduos de *Cereus jamacaru* e 167 de *Pilosocereus pachycladus*.

Os dados foram tratados com o software R 3.2.3 com uso do pacote de dados BIOMOD2 (THUILLER et al., 2012). O pacote de análise de dados BIOMOD2 oferece a possibilidade de analisar um cenário com o uso técnicas de modelagem para descrever modelos de relações entre espécies e o ambiente. A análise é feita como uma tentativa de definir o nicho ecológico de uma espécie em particular utilizando dez algoritmos para modelagem de distribuição de espécies com o potencial de uso para obter futuras projeções sobre mudanças climáticas e mudanças de cenários (THUILLER et al., 2012).

Para análise dos dados foi utilizado o algoritmo MARS (Multiple Adaptive Regression Splines) (FRIEDMAN, 1991), método utilizado para modelagem flexível de dados de alta dimensão. O algoritmo tem força e flexibilidade necessárias para modelar relações que são proximamente aditivas ou que envolvem interações entre variáveis.

O banco de dados necessário para a modelagem é constituído também de grids de variáveis bioclimáticas. Na presente avaliação foram utilizadas as variáveis BIO 3 (Isotermalidade), BIO 4 (Sazonabilidade), BIO 7 (Extremos da temperatura anual), BIO 11 (Temperatura média do trimestre mais quente) e BIO 12 (Precipitação anual). Tais variáveis são combinadas para determinar áreas e ambientes que se aderem aos nichos das espécies, registradas com presenças no mapa. As variáveis bioclimáticas foram retiradas do banco de dados climáticos BIOCLIM, presentes no site WorldClim (<http://www.worldclim.org/bioclim> acessado no dia 9 de fevereiro de 2016). As variáveis presentes do BIOCLIM representam padrões anuais de clima, sazonalidade e extremos do ambiente.

Foram utilizados grids com resolução espacial de 10 minutos, garantindo uma resolução espacial de cerca de 18 km, com representação global. Os dados têm como fonte o IPCC, oriundos do CMIP5, a quinta fase do Projeto de modelagem acoplada comparada (Couple Model Intercomparison Project Phase 5). Os dados utilizados para a projeção futura foram analisados de acordo com o modelo HadCM3, com previsões para os anos de 2020, 2050 e 2080. Para a modelagem presente neste trabalho foi escolhido o cenário de emissões RCP 2.6, assumindo uma manutenção dos padrões de emissão, com possível redução destes. A distribuição presente é apresentada também como três pontos diferenciados, visto que o banco de dados do BIOCLIM traz uma projeção para o ano de 2016 a partir da base de dados de interpolados do período de 1950 até 2000.

Nos mapas encontram-se a distribuição em forma de *pixels*, que equivalem a 18 km² em área. Ao lado direito de cada figura, uma barra de gradientes numéricos, que vão de 0 a 1000, representam a possibilidade de encontrar indivíduos da espécie no local. A razão entre os *pixels* e o gradiente numérico representa o valor de indivíduos por quilômetro quadrado encontrado na referida área.

Para cada figura obteve-se 3 mapas. Para as projeções atuais, o primeiro mapa (de cima para baixo), considera o cenário atual (2.6 de menor elevação) de elevação de temperatura (± 2 graus), e representam de forma mais aproximada a distribuição em função das mudanças climáticas. No caso das distribuições atuais, dois deles utilizam os dados bioclimáticos até o ano 2000, e portanto, consideram apenas as mudanças climáticas ocorridas até este período. Para as projeções futuras, é utilizado o cenário RCP 2.6, e traz projeções para os anos de 2020, 2050 e 2080 (de cima para baixo).

RESULTADOS

A partir das análises foram gerados mapas de distribuição atual e futura para *Cereus jamacaru* DC. subsp. *jamacaru* e *Pilosocereus pachycladus* F. Ritter subsp. *pernambucoensis* (F. Ritter) Zappi. No caso de *C. jamacaru*, para distribuição atual (Figura 1), o mapa **A** demonstra uma ampla distribuição da espécie, com uma média de 41 indivíduos por Km² em boa parte da região Nordeste, e mais quando próximo ao estado da Paraíba, uma média de 27 indivíduos por Km². Os demais mapas, **B** e **C**, mostram uma distribuição semelhante ao primeiro, mas com menor possibilidade de encontrar indivíduos de *C. jamacaru*, dentro da projeção. Isto implica que houve um aumento na distribuição na abundância desta espécie por quilômetro quadrado, de acordo com esta projeção.

Para a projeção futura (Figura 2), é identificada uma gradativa e discreta diminuição da quantidade de indivíduos por quilômetro quadrado de 2020 a 2080. Comparando-se estas duas projeções, se percebe uma pequena perda de *pixels* e, portanto, ausência de indivíduos da região Nordeste, nas proximidades dos estados de Alagoas e Pernambuco.

No estado da Paraíba, em todas as projeções (2020, 2050 e 2080) se encontra uma pequena mancha, que apresenta menor probabilidade de encontrar os indivíduos de *C. jamacaru*. Quando comparada com a projeção atual, se conclui que esta mancha pode ser atribuída a distribuição natural das populações ecológicas dentro deste estado, sendo mais abundando em algumas regiões do que em outras.

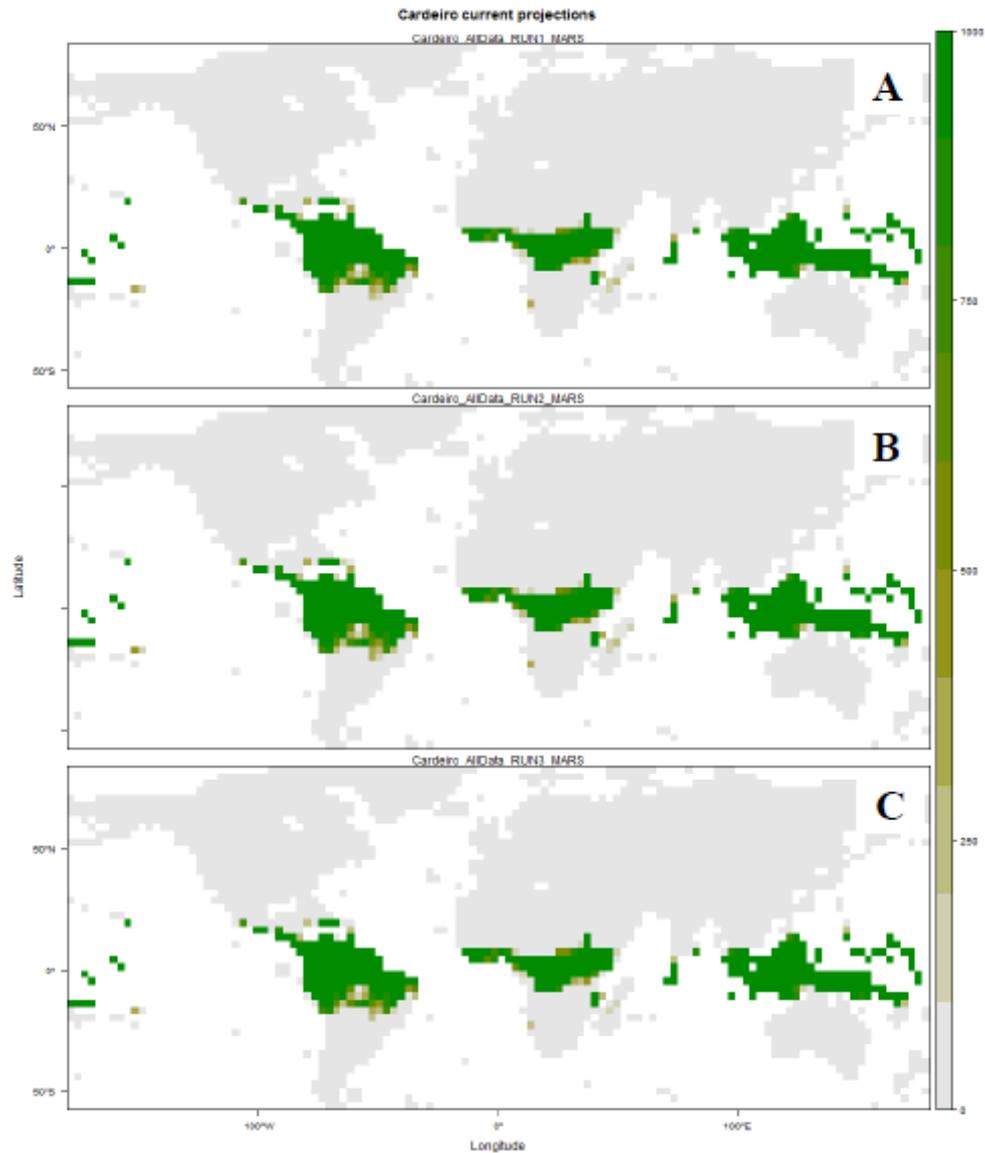


Figura 1: Mapa global de distribuição atual de *Cereus jamacaru* DC. subsp. *jamacaru*, em função dos fatores climáticos. Onde: **A**=considera os padrões de elevação de temperatura do ano 2000 até hoje; **B** e **C**= consideram o modelo bioclimático de 1950 a 2000.

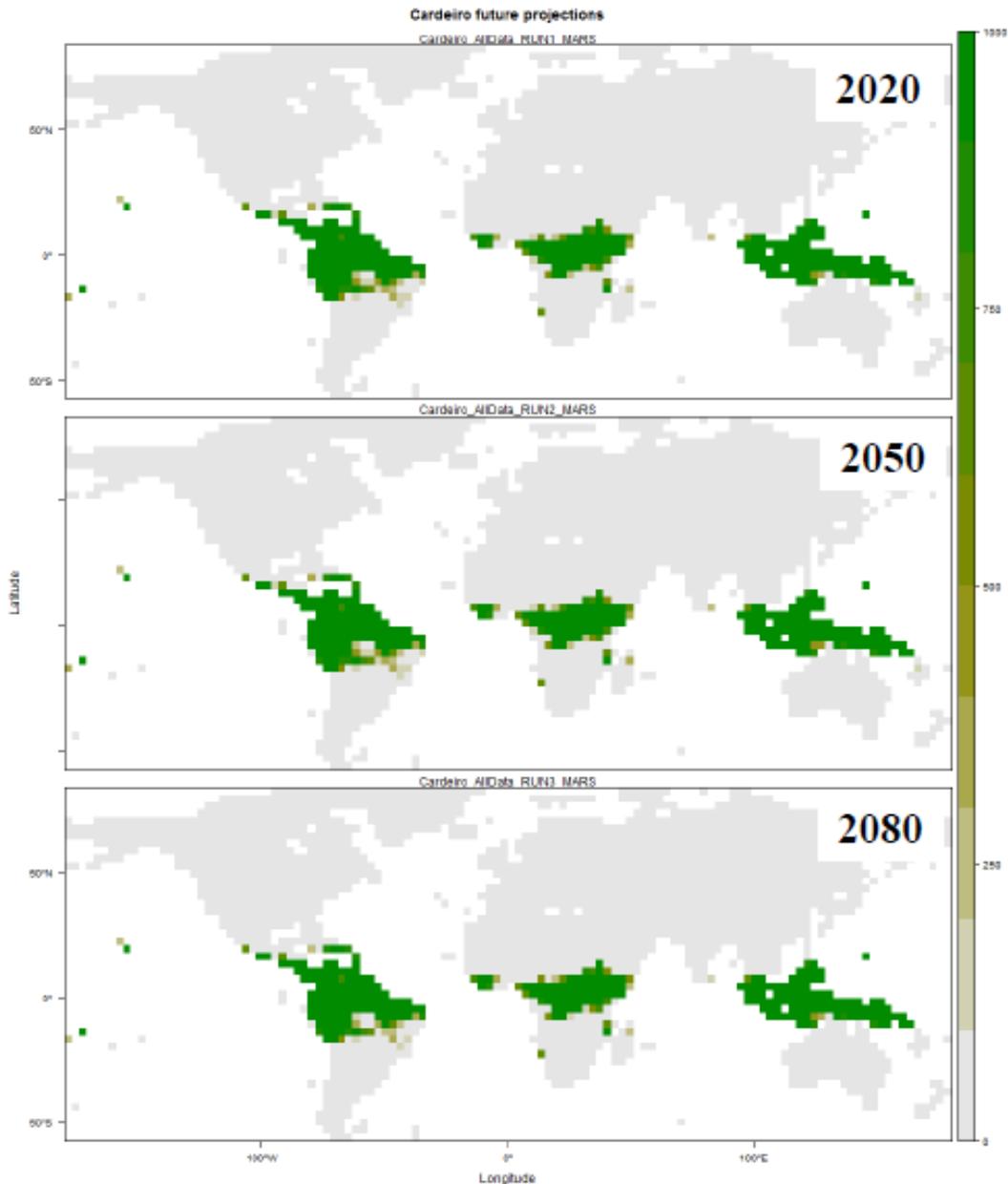


Figura 2: Mapa global de distribuição futura de *Cereus jamacaru* DC. subsp. *jamacaru*, em função dos fatores climáticos, de acordo com o modelo bioclimático atual (RCP 2.6).

Os mapas gerados para a distribuição atual de *P. pachycladus* (Figura 3), revelam que os indivíduos desta espécie são encontrados em menor abundância dentro da região semiárida brasileira do que os indivíduos de *C. jamacaru*. Entretanto os mapas **B** e **C**, que trazem a distribuição na perspectiva bioclimática anterior ao ano 2000, mostram que

houve um crescimento na distribuição e abundância dos indivíduos em parte da Paraíba, Pernambuco, Ceará e Piauí. Afirma-se isto, a partir da premissa de que o mapa A, nos remete a distribuição dos últimos 16 anos.

Em contrapartida, quando se refere a perspectiva futura da distribuição de *P. pachycladus* (Figura 4), se percebe que houve uma diminuição gradativa da distribuição da espécie, de forma que em 2080, a abundância dos indivíduos será diretamente afetada em parte do estado da Paraíba. Este fato pode estar relacionado a algum evento climático cíclico como períodos de “secas” mais severos, que influenciem diretamente na flutuação das populações ecológicas.

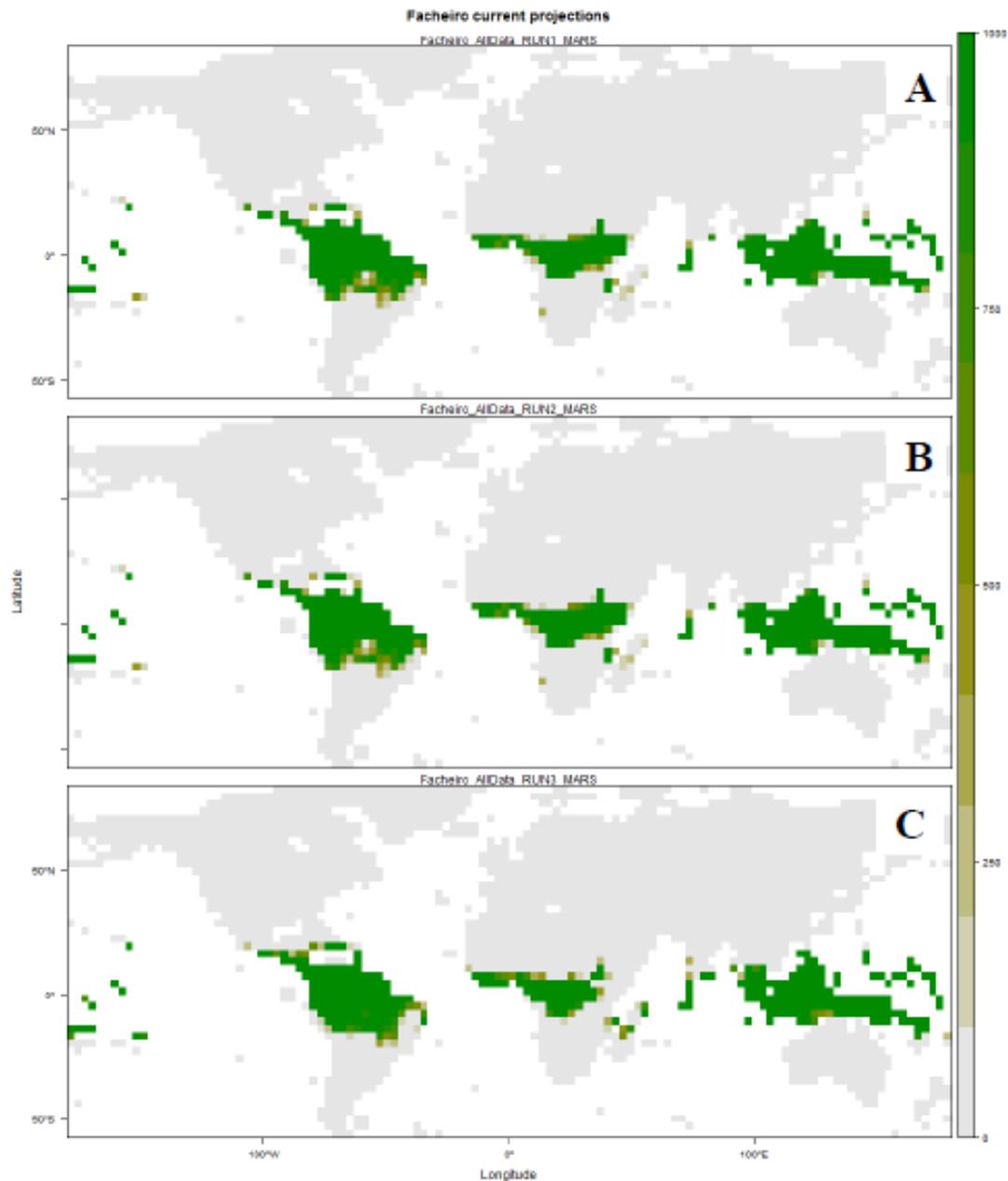


Figura 3: Mapa global de distribuição atual de *Pilosocereus pachycladus* F. Ritter subsp. *pernambucoensis* (F. Ritter) Zappi, em função dos fatores climáticos. Onde: **A**=considera os padrões de elevação de temperatura do ano 2000 até hoje; **B** e **C**= consideram o modelo bioclimático de 1950 a 2000.

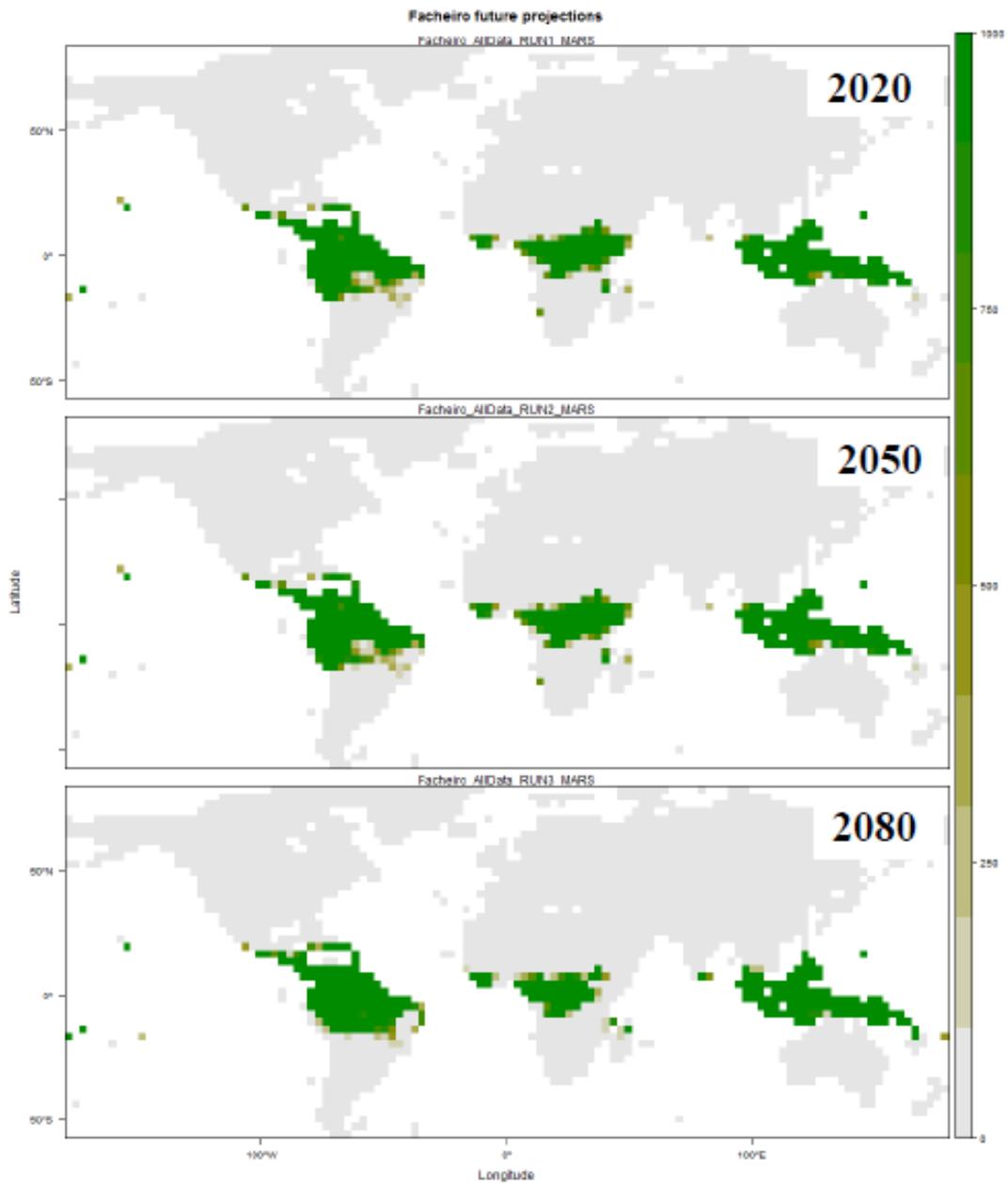


Figura 4: Mapa global de distribuição futura de *Pilosocereus pachycladus* F. Ritter subsp. *pernambucoensis* (F. Ritter) Zappi, em função dos fatores climáticos, de acordo com o modelo bioclimático atual (RCP 2.6).

DISCUSSÃO

Os estudos que tratam da distribuição de espécies nem sempre ocuparam lugar de destaque dentro da ecologia, entretanto, com o advento da biogeografia e da biologia da conservação, se tornaram base para o planejamento ambiental e planos conservacionistas (SILVA, 2011). De acordo com Marco Júnior e Siqueira (2009), a modelagem de distribuição espacial se tornou comum por dois motivos: [1] o acesso e o avanço a métodos e instrumentos estatísticos que podem se utilizar além de levantamentos de campo, mas também de dados de museus e herbários e, [2] a disponibilidade de dados ambientais em níveis que conseguem reproduzir distribuição em qualquer área do planeta, se podendo trabalhar em escala global.

No caso do presente estudo, é de conhecimento que o semiárido do Brasil além de sofrer perturbações antropogênicas consideradas crônicas, ou seja, que são de pequena escala, mas contínuas, como o uso da terra e a relação de dependência das populações humanas com os recursos vegetais (RIBEIRO et al., 2015), ainda se enquadra na lista de locais que irão sofrer o efeito regional, das mudanças climáticas globais, havendo maiores chances de aumento da aridez e avanço do processo de desertificação (IPCC, 2013).

Considera-se, portanto, a hipótese levantada para este estudo que tais alterações podem influenciar diretamente na distribuição de espécies como *C. jamacaru* e *P. pachycladus*, que possuem importância sociocultural e que tem o uso atrelado a sazonalidade climática do ambiente onde se encontram. Registros deste fato são mostrados por Lucena et al. (2015a), em estudo na região semiárida do Cariri no estado da Paraíba, e indicam estas espécies como umas das únicas opções de alimento para criações de animais, em períodos de estiagem, em detrimento da escassez de demais recursos como as folhas de lenhosas e herbáceas.

Entretanto, ao se observar as projeções atuais geradas para este estudo, se pode concluir que houve tanto para *C. jamacaru*, como para *P. pachycladus*, um pequeno aumento da distribuição e da abundância por quilômetros quadrados. Isto porque, como supracitado (ver resultados), Os mapas **B** e **C** indicam possíveis projeções de acordo com os dados bioclimáticos até o ano 2000, portanto, o mapa **A**, indica a real projeção para os últimos 16 anos. Este pequeno crescimento pode estar atrelado a fatores como estrutura das populações ou fisiológicos, como a resistência destas espécies aos regimes de estresse hídrico.

Já quando se observa as perspectivas para o cenário futuro da distribuição das espécies, se percebe uma discreta diminuição de indivíduos por quilômetro quadrado para *C. jamacaru*, e já uma ausência de indivíduos de *P. pachycladus* em parte do estado da Paraíba. Neste caso, se pode levantar a hipótese de que os eventos climáticos cíclicos influenciam diretamente nestas distribuições (VELLOSO et al., 2002).

De forma geral, se percebe há momentos da variação temporal em que se percebe um declínio da distribuição e da abundância de indivíduos por quilômetros quadrados de ambas as espécies, mas que estas podem se estabelecer novamente nos locais onde por hora estavam ausentes.

Também, segundo Williams et al. (2014), se pode explicar a vulnerabilidade de cactos colunares e de outros tipos de plantas que possuem tronco suculento as variações climáticas, como uma relação entre a resposta adaptativa das dimensões do tronco, e as variações de precipitação do ambiente onde o indivíduo está estabelecido. Portanto, ao concluir dados de distribuição, se deve considerar também as características fisiológicas de cada espécie estudada, e a sua capacidade de adaptação ao estresse climático ao qual foi submetida. No caso deste estudo, se considera que apenas o fator abiótico do clima se

torna base para estudos complementares futuros que envolvam aspectos fisiológicos das plantas e culturais para indivíduos localizados em ambientes antropizados.

Estudos indicam que não se pode afirmar ainda com clareza como as espécies da Caatinga irão se comportar diante deste novo cenário climático (MARENGO et al., 2009), entretanto, deve-se aliar os esforços em pesquisa com iniciativas governamentais que possam garantir a diminuição da pobreza, e portanto, da dependência que as populações rurais desenvolvem acerca dos recursos vegetais, visando também a diminuição da pressão sobre áreas nativas (SANTOS et al., 2014).

Desta forma, Santos et al. (2014), em sua pesquisa sobre aspectos fisiológicos de espécies nativas sob a perspectiva das alterações climáticas, endossam que muitos estudos sobre predição concluem consequências ambientais que resultam das variações climáticas de forma precoce. Ainda ressalvam que a ausência de metodologias multidisciplinares mais complexas, como dados ecofisiológicos, podem complementar os resultados das análises, considerando que algumas espécies de plantas podem aturar condições de estresse ambiental melhor do que outras, mas isto, sem considerar as perturbações antropogênicas.

Neste contexto, é laçada a viabilidade da união de metodologias como a etnobotânica à estudos de predição, uma vez que, devem ser visualizadas como dados auxiliares nas conclusões preditivas, uma vez que ainda não são calculadas, junto com fatores abióticos, médias de retirada dos indivíduos do ambiente natural. Portanto, torna-se interessante analisar de forma conjunta a influência da perturbação humana dentro da perspectiva de espécies com uso sazonal, nesta distribuição.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Conclui-se, portanto, que as espécies estudadas, no presente estudo, apresentaram distribuições atuais e predições futuras com poucas variações na presença e abundância de indivíduos por quilômetro quadrado. Entretanto, para o caso de *Pilosocereus pachycladus*, recomenda-se estudos futuros que possam concluir demais causas da ausência de indivíduos em parte do estado da Paraíba além do fator climático.

Os dados gerados em função do fator abiótico das variações climáticas deve servir como subsídio para pesquisas mais complexas, que envolvam a capacidade de adaptação fisiológicas das espécies ao estresse climático, como também para planos de manejo e conservação da biodiversidade. A extração dos recursos vegetais também devem ser incluídos dentro destas perspectivas, uma vez que, apenas dados ecológicos se tornam incompletos diante do cenário de perturbação antropogênica no semiárido brasileiro.

REFERÊNCIAS

ARAÚJO, M. B.; THUILLER, W.; PEARSON, R. G. Climate warming the decline of amphibians and reptiles in Europe. **Journal of Biogeography**. 33: 1712-1728, 2006.

CARVALHO, T. K. N. **Conhecimento Botânico Local sobre Cactáceas no Semiárido da Paraíba, Nordeste do Brasil**. Dissertação de Mestrado. Programa de Pós-Graduação em Desenvolvimento e Meio Ambiente (PRODEMA). Universidade Federal da Paraíba. 2016.

CASTRO JP. Número cromossômicos em espécies de Cactaceae ocorrentes no Nordeste do Brasil, **Dissertação (Mestrado em Agronomia)**, Universidade Federal da Paraíba-Centro de Ciências Agrárias, Areia, 70p, 2008.

CAVALCANTI FILHO, J. R. C. A água como elo de identidades sociais no semi-árido paraibano: estudo de caso, Cabaceiras. **Dissertação (Mestrado em Desenvolvimento Regional e Meio Ambiente)** – Centro Universitário de Araraquara, Araraquara. 196 f., 2010.

DUQUE, J. G. O Nordeste e as lavouras xerófilas. Vol. 193. 3 ed. Mossoró: Coleção Mossoroense, 265p, 1980.

DUQUE JG. O Nordeste e as lavouras xerófilas, 4ª ed., Fortaleza: Banco do Nordeste do Brasil, 2004, 103p.

FRIEDMAN, Jerome H. Multivariate adaptive regression splines. **The annals of statistics**, p. 1-67, 1991.

GUTIÉRREZ, A.P.A.; ENGLE, N.L.; NYS, E.D.; MOLEJÓN, C.; MARTINS, E.S. Drought preparedness in Brazil. **Weather and Climate Extremes**, v.3, p.95-106, 2014. DOI: 10.1016/j. wace.2013.12.001.

IPCC : Summary for Policymakers. **In: Climate Change 2013: The Physical Science Basis**. Contribution of Working Group I to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change [Stocker, T.F., D. Qin, G.-K. Plattner, M. Tignor, S. K. Allen, J. Boschung, A. Nauels, Y. Xia, V. Bex and P.M. Midgley (eds.)]. Cambridge University Press, Cambridge, United Kingdom and New York, NY, USA, 2013.

IPCC : Summary for Policymakers. In: **Climate Change 2014: Mitigation of Climate Change** Contribution of Working Group I to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change [Stocker, T.F., D. Qin, G.-K. Plattner, M. Tignor, S. K. Allen, J. Boschung, A. Nauels, Y. Xia, V. Bex and P.M. Midgley (eds.)]. Cambridge University Press, Cambridge, United Kingdom and New York, NY, USA, 2014.

INSA. **Sinopse do Censo Demográfico Para o Semiárido Brasileiro**. INSA, Campina Grande, 2012.

LUCENA CM, COSTA GM, SOUSA RF, CARVALHO TKN, MARREIROS NA, ALVES CAB, PEREIRA DD; LUCENA RFP. Conhecimento local sobre cactáceas em comunidades rurais na mesorregião do sertão da Paraíba (Nordeste, Brasil). **Biotemas**, 25(3): 281-291, 2012.

LUCENA CM, LUCENA RFP, COSTA GM, CARVALHO TKN, COSTA GGS, ALVES RRN, PEREIRA DD, RIBEIRO JES, ALVES CAB, QUIRINO ZGM; NUNES EN.. Use and knowledge of Cactaceae in Northeastern Brazil. **Journal of Ethnobiology and Ethnomedicine**, 62(9): 1-11, 2013.

LUCENA, C. M.; CARVALHO, T. K. N.; AREVÁLO MARÍN, E.; NUNES, E. N.; OLIVEIRA, R. S.; MELO, J. G.; CASAS, A.; LUCENA, R. F. P. Potencial medicinal de Cactáceas em la región semiárida del Nordeste de Brasil. **Gaia Scientia**. Volume Especial Populações Tradicionais. 36-50, 2014.

LUCENA, C.M.; CARVALHO, T.K.N.; RIBEIRO, J.E.S.; QUIRINO, Z.G.M.; CASAS, A.; LUCENA, R.F.P. Conhecimento botânico tradicional sobre cactáceas no semiárido do Brasil. **Gaia Scientia** . Edição especial Cactaceae. Volume 9(2): 77-90, 2015a.

LUCENA, C. M.; RIBEIRO, J. E. S.; NUNES, E. N.; MEIADO, M. V.; QUIRINO, Z. G. M.; CASAS, A.; LUCENA, R. F. P. Distribuição local de *Cereus jamacaru* DC. subsp. *jamacaru* e *Pilosocereus pachycladus* F Ritter subsp. *pernambucoensis* (F. Ritter) Zappi (Cactaceae) e sua relação com uma comunidade rural no Município do Congo, Paraíba. **Gaia Scientia (UFPB)**. 9: 97-103, 2015.

MARCO JÚNIOR, P.; SIQUEIRA, M. F. Como determinar a distribuição potencial de espécies sob uma mesma abordagem conservacionista? **Megadiversidade**. 5(2): 65-76, 2009.

MARENGO, J. A.; NOBRE, C.; TOMASELLA, J.; CARDOSO, M. F.; OYAMA, M. D. Hydro-climate and ecological behaviour of the drought of Amazonia in 2005. **Philos Trans R Soc Lond Ser Bot Biol Sci**. 363:1773–1778, 2008.

MARENGO, J. A.; JONES, R., ALVES, L. M., VALVERDE, M. C. Future change of temperature and precipitation extremes in South America as derived from the PRECIS regional climate modeling system. **Int J Climatol**. 29:2241–2255, 2009.

MOURA, M.S.B.; GALVÍNIO, J.D.; BRITO, L.T. de L.; SOUZA, L.S.B. de; SÁ, I.I.S.; SILVA, T.G.F. da. Clima e água de chuva no Semi-Árido. In: BRITO, L.T. de L.; MOURA, M.S.B. de; GAMA, G.F.B. (Ed.). **Potencialidades da água de chuva no Semi-Árido brasileiro**. Petrolina: Embrapa Semi-Árido, 2007. p.37-59.

MMA – SERVIÇO FLORESTAL BRASILEIRO. **Florestas do Brasil em resumo – dados de 2005 a 2010**. Brasília, SFB, 2010

NUNES, A. T.; LUCENA, R. F. P.; SANTOS, M. V.; ALBUQUERQUE, U. P. Local knowledge about fodder plants in the semi-arid region of Northeastern Brazil. **Journal of Ethnobiology and Ethnomedicine**, 11 (12): 1-12, 2015.

PRADO, D. E. **As Caatingas da América do Sul**. In: LEAL, I.R.; TABARELLI, M.; SILVA, J.M.C. (Eds) **Ecologia e conservação da Caatinga**. Recife: Editora Universitária da UFPE. p.3-74, 2003.

PEARSON, R. G.; THUILLER, W.; ARAÚJO, M. B.; MARTINEZ-MEYER, E.; BROTONS, L.; MCCLEAN, C.; MILES, L.; SEGURADO, P.; DAWSON, T. C.; LEES, D. C. Model-based uncertainty in species range prediction. **Journal of Biogeography**. 33: 1704-1711, 2006.

PETERSON, A. T.; ORTEGA-HUERTA, M. A.; BARTLEY, J.; SÁNCHEZ-CORDERO, V.; SOBERÓN, J.; BUDDEMEIER, R. H.; STOCKWELL, D. R. B. Future projections for Mexican faunas under global climate change scenarios. **Nature**. 416: 626-629, 2002.

RIBEIRO, J.E.S.; CARVALHO, T.K.N.; RIBEIRO, J.P.O.; GUERRA, N.M., SILVA, N.; PEDROSA, K.M.; ALVES, C.A.B.; SOUSA JÚNIOR, S.P.; SOUTO, J.S.; NUNES, A.T.; LIMA, J.R.F.; OLIVEIRA, R.S.; LUCENA, R.F.P. Ecological Apparency Hypothesis and Availability of Useful Plants: Testing different use values. **Ethnobotany Research & Applications**. (12): 415-432, 2014.

RIBEIRO, E. M. S.; ARROYO-RODRÍGUEZ, V.; SANTOS, B. A.; TABARELLI, M.; LEAL, I. Chronic anthropogenic disturbance drives the biological impoverishment of the Brazilian Caatinga vegetation. **Journal of Applied Ecology**. 52: 611-620, 2015.

SANTOS, S. de A.; CORREIA, M. de F.; ARAGÃO, M.R. da S.; SILVA, P.K. de O. Aspectos da variabilidade sazonal da radiação, fluxos de energia e CO₂ em área de caatinga. **Revista Brasileira de Geografia Física**, v.4, p.761-773, 2012.

SANTOS, M. G.; OLIVEIRA, M. T.; FIGUEIREDO, K. V.; HERAM, M. F.; ARRUDA, E. C. P.; ALMEIDA-CORTEZ, J.; SAMPAIO, E. V. S. B.; OMETTO, J. P. H. B.; MENEZES, R. S. C.; OLIVEIRA, A. F. M.; POMPELLI, M. F.; ANTÔNIO, A. C. D. Caatinga, the Brazilian dry tropical forest: can it tolerate climate changes? **Theor. Exp. Plant Physiol.** 26: 83-99, 2014.

SILVA, L. M. A. A relação entre peixes e hábitat: métodos e análises. **Edição científica (UNIFAP)**. Macapá 1(2): 17-29, 2011.

SOUZA, L. S. B.; MOURA, M. S. B.; SEDIYAMA, G. C.; SILVA, T. G. F. Balanço de energia e controle físico da evapotranspiração da caatinga em seca intensa. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**. 50(8): 627-636, 2015.

TERRAZAS, T. & MAUSETH, J.D. Stem anatomy and morphology. In: P.S. Nobel (ed.) **The cacti: biology and uses**. California University Press, Berkeley, p.47-60, 2002.

THUILLER, W. Patterns and uncertainties of species' range shifts under climate change. **Global Change Biology**. 10: 2020-2027, 2004.

THUILLER, W.; LAFOURCADE, B.; ENGLER, R.; ARAÚJO, M.B. BIOMOD – A platform for ensemble forecasting of species distributions. **Ecography**. 32:369-373, 2009

THUILLER, W., GEORGES, D., ENGLER, R., GEORGES, M. D., & THUILLER, C. W. Package 'biomod2'. 2012.

VELLOSO, A.G.; SAMPAIO, E.V.S.B.; FRANS, C.G. **Ecorregiões propostas para o bioma caatinga**. Pareyn – Recife: Associação plantas do Nordeste; Instituto de Conservação Ambiental, The nature conservancy do Brasil, 2002, 76p.

WILLIAMS, D. G.; HULTINE, K. R.; DETTMAN, D. L. Functional trade-offs in succulent stems predict responses to climate change in columnar. **Journal of Experimental Botany**. 65(13): 3405-3413, 2014.

ANEXOS

ANEXO I

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

Prezado (a) Senhor (a)

Esta pesquisa é sobre o conhecimento que você tem e o uso que faz das plantas e animais de sua região seja para alimentação, construção, lenha, medicinal etc., e não visa nenhum benefício econômico para os pesquisadores ou qualquer outra pessoa ou instituição. Está sendo desenvolvida por alunos do Curso de Graduação em Agronomia e Ciências Biológicas do Centro de Ciências Agrárias, e por alunos da Pós-Graduação em Ecologia e Monitoramento Ambiental do Centro de Ciências Aplicadas e Educação e em Desenvolvimento e Meio Ambiente, participantes do Laboratório de Etnoecologia da Universidade Federal da Paraíba, sob a orientação do Prof. Dr. Reinaldo Farias Paiva de Lucena (UFPB), e seus colaboradores, Prof. Dr. Daniel Duarte Pereira (UFPB), Prof. Dr. Rômulo Romeu da Nóbrega Alves (UEPB) e pelo Prof. Dr. Ulysses Paulino de Albuquerque (UFRPE).

O objetivo do estudo é o de reconhecer a existência de padrões de uso dos recursos vegetais e animais por populações locais em áreas de caatinga. A finalidade deste trabalho é contribuir para a identificação de possíveis padrões de uso dos recursos naturais da caatinga e verificar o estado de conservação dos mesmos, fornecendo informações para o uso, manejo e conservação das espécies úteis. Essas informações podem ajudar os moradores das comunidades rurais envolvidas na pesquisa, a partir do momento que identificadas espécies ameaçadas de extinção local, fornecer aos mesmos, técnicas de manejo e uso sustentável dessas e de outras espécies.

Solicitamos a sua colaboração para fornecer informações sobre as plantas e animais da região por meio de entrevistas, como também sua autorização para apresentar os resultados deste estudo em eventos da área de ciências agrárias e ambientais, além de publicar em revista científicas nacionais e internacionais. Por ocasião da publicação dos resultados, seu nome será mantido em sigilo.

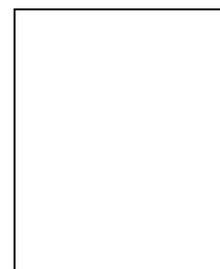
Esclarecemos que sua participação no estudo é voluntária e, portanto, o(a) senhor(a) não é obrigado(a) a fornecer as informações e/ou colaborar com as atividades solicitadas pelo Pesquisador(a). Caso decida não participar do estudo, ou resolver a qualquer momento desistir do mesmo, não sofrerá nenhum dano, nem haverá modificação na assistência que poderá vir a receber por parte dos pesquisadores envolvidos no projeto.

Os pesquisadores estarão a sua disposição para qualquer esclarecimento que considere necessário em qualquer etapa da pesquisa.

Diante do exposto, declaro que fui devidamente esclarecido(a) e dou o meu consentimento para participar da pesquisa e para publicação dos resultados. Estou ciente que receberei uma cópia desse documento.

Assinatura do Participante da Pesquisa ou Responsável Legal

OBSERVAÇÃO: (em caso de analfabeto - acrescentar)



Espaço para impressão
dactiloscópica

Assinatura da Testemunha

Contato com o Pesquisador (a) Responsável:

Caso necessite de maiores informações sobre o presente estudo, favor ligar para o
(a) pesquisador (a) -----

Endereço (Setor de Trabalho):-----

Telefone: -----

Atenciosamente,

Assinatura do Pesquisador Responsável

Assinatura do Pesquisador Participante

ANEXO II



UNIVERSIDADE FEDERAL DA PARAIBA - UFPB
HOSPITAL UNIVERSITÁRIO LAURO WANDERLEY - HULW
COMITÊ DE ÉTICA EM PESQUISA COM SERES
HUMANOS - CEP

CERTIDÃO

Com base na Resolução nº 196/96 do CNS/MS que regulamenta a ética da pesquisa em seres humanos, o Comitê de Ética em Pesquisa do Hospital Universitário Lauro Wanderley - CEP/HULW, da Universidade Federal da Paraíba, em sua sessão realizada no dia 26/04/2011, após análise do parecer do relator, resolveu considerar **APROVADO** o projeto de pesquisa intitulado **IDENTIFICAÇÃO DE PADRÕES DE USO DE ESPÉCIES NATIVAS EM ÁREAS DE CAATINGA: UM ENFOQUE ETNOBIOLÓGICO E CONSERVACIONISTA**. Protocolo CEP/HULW nº. 297/11, Folha de Rosto nº 420134, do pesquisador **REINALDO FARIAS PAIVA DE LUCENA**.

Ao final da pesquisa, solicitamos enviar ao CEP/HULW, uma cópia desta certidão e da pesquisa, em CD, para emissão da certidão para publicação científica.

João Pessoa, 26 de abril de 2011.

Profª Drª Iaponira Cortez Costa de Oliveira
Coordenadora do Comitê de Ética em Pesquisa-HULW

Endereço: Hospital Universitário Lauro Wanderley-HULW - 4º andar. Campus I - Cidade Universitária.
Bairro: Castelo Branco - João Pessoa - PB. CEP: 58051-900 CNPJ: 24098477/007-05
Fone: (83) 32167302 - Fone/fax: (083)32167522 E-mail - cepulw@hotmail.com

ANEXO III

Formulário Semiestruturado

Nome: _____

Idade: _____ Estado Civil _____

Tempo de moradia: _____ Ocupação: _____

Escolaridade: _____ N° de pessoas na casa: _____

1 – Fale-me quais cactos desta região você conhece? Para quê servem?

2 – Você planta algum cacto?

3 – Este conhecimento que você tem acerca dos cactos foi aprendido como ou com quem?

4 – Você ensina? Para quem?

5 – Você coleta cactos? Onde coleta?

6 – O conhecimento que existe hoje sobre as espécies de cactos é o mesmo de anos passados? Ocorriam maior quantidade de cactos antigamente?

7 – Os cactos que ocorrem perto da sua casa são os mesmos que ocorrem na mata?

Quais as diferenças?

8 – Qual você prefere usar, os próximos a sua casa ou os da mata? Por quê?

9 – Você já observou em que época do ano os cactos começam a brotar?

10 – Diga-me a época da floração e a época da frutificação.

11 – Na sua opinião qual o fruto mais saboroso, aquele do tempo de seca ou do tempo de chuva?

12 – Os frutos dos cactos tem o mesmo sabor?

- 13 – Qual o fruto preferido?
- 14 – Que tipo de animal tem o hábito de comer frutos de cactos?
- 15 – Quais cactos são utilizados como indicadores de chuva? Como se dá a indicação?
- 16 – Qual o melhor tipo de solo para os cactos?
- 17 – Você já observou se existem plantas associadas aos cactos? Explique como ocorre.
- 18 – Elas causam mal aos cactos?
- 19 – Por que elas ocorrem?
- 20 – Por que os cactos conseguem sobreviver na seca?
- 21 – Como os cactos se reproduzem? Como nascem?