II Congresso Internacional das Ciências Agrárias COINTER - PDVAgro 2017

AVALIAÇÃO BIOMÉTRICA DE *Opuntia dillenii* PLANTADAS SOBRE DIFERENTES ESPAÇAMENTOS EM ÁREAS DEGRADADAS DO SERIDÓ PARAIBANO

Apresentação: Comunicação Oral

José Diego Barbosa da Silva¹; Edinalva Alves Vital dos Santos²; Frederico Campos Pereira³

Resumo

O. dillenii é considerada uma espécie invasora por muitos autores, de grande distribuição no nordeste brasileiro. É registrada no semiárido da Paraíba, na Fazenda Agroecológica Gavião município de Picuí, local de realização do estudo. Diante disso, este trabalho avalia o desenvolvimento fenológico de *O. dillenii* em 180 dias de plantio. Com raquetes da *Opuntia* adulta foram realizados plantios em berços de 15 cm e em curva de nível distribuídos em três blocos formando 27 parcelas com um total de 432 plantas. Nesse estudo, utilizou-se o delineamento estatístico com fatorial 3x3x3 com três tratamentos: plantio com cladódio primárias, secundárias e terciárias, sobre os espaçamentos simples (ES) 0,5 x 0,5 m; o duplo (ED) 0,50 x 0,50 x 1,0 m e o triplo (ET) 0,40 x 0,40 x 0,40 x 0,80 m e três repetições com cladódio distribuídas aleatoriamente. Após o período de cultivo foram mensuradas a altura da planta, comprimento, largura, espessura e perímetro de cladódio de cada tratamento.

Palavras-Chave: Cactácea, Semiárido, Conservação

Introdução

As xerófilas *Opuntias* são nativas de diversos ambientes, essa diversidade ecológica sugere que há uma grande variedade de gênero, segundo maior da família Cactaceae, com mais de 170 espécies (NOBEL, 2001). Diante disso, as *Opuntias* são hoje parte do ambiente natural e dos sistemas agrícolas de muitas regiões do mundo (BARBERA, 2001). Nela encontra-se inserida a palma *O. dillenii* que esta estabelecida em diversos ambientes do semiárido, sua existência está atrelada ao fatores ambientais intrínsecos. Segundo Lotter & Hoffmann (1998) a *O. dillenii* é uma espécie de palma da família Cactaceae conhecida como planta invasora de ambientes como encostas rochosas, margens de rios, em áreas degradadas, pastagens e em florestas.

No Brasil, a presença relevante da palma forrageira no polígono da secas no Nordeste já era relatada em meados da década de 60 (METRAL, 1965). Nesse contexto, o estudo desta natureza é

¹ Pós Graduação em Gestão dos Recursos Ambientais do Semiárido, IFPB, Campus Picuí, E-mail

² Pós Graduação em Gestão dos Recursos Ambientais do Semiárido, IFPB, Campus Picuí, ednalva.avs@gmail.com

³ Doutor, Docente do Curso de Agroecologia do IFPB, Campus Picuí, fredcampos2011@yahoo.com

imprescindível para fortalecer o cultivo e aproveitamento de recursos de espécies que já existente em ambiente do Semiárido Brasileiro (SAB).

Este semiárido é detentor do exclusivo bioma Caatinga que contém cerca de 20 milhões de habitantes, concentrando mais de dois terços da população pobre nas áreas rurais. Atualmente, é impossível imaginar solução para os problemas sociais da região que não dependam de estratégias sustentáveis para as atividades agropecuárias, especialmente em ecossistema de extrema fragilidade, comenta Bezerra & Veiga (2000). Uma região que faz parte desse bioma é Seridó oriental paraibano, onde está inserido o município de Picuí-PB, e a degradação da cobertura vegetal e do solo alcança condição de irreversibilidade, sendo portanto, um dos núcleos de desertificação do Nordeste.

Grande parte da Paraíba enfrenta sérios problemas de erosão e redução de fertilidade dos solos, em decorrência dos constantes desmatamentos e da falta de manejo ambiental, o que, conseqüentemente, causam prejuízos também à vegetação (MONTEIRO, 1995). Então, o manejo e aproveitamento adequado e correto uso da *O. dillenii* contribui com o aproveitamento de recursos existentes na região do Seridó Oriental paraibano.

A pecuária extensiva tem sido apontada como uma das causas da devastação e até da formação de áreas de desertificação no Semiárido. Levando em consideração essas informações é importante produzindo forrageiras que formam reservas alimentares que por meio da conservação como feno ou silagem, o produtor poderá preservar mais a vegetação da caatinga (LIMA et al, 2010). Essa é uma possibilidade a inserção de uma tecnologia que fortalece a perspectiva de solucionar problemas de forrageamento em período de escassez de chuva, pois em ambientes do semiárido, ainda é deficiente as alternativas de alimentação para rebanhos, onde a palma de espinho pode contribuir a complementação da alimentação animal por produtores da caatinga.

É a partir do desenvolvimento de ideias inovadoras, da quebra de paradigmas e políticas públicas inovadoras que são estabelecidas novas visões de mundo. No entanto o plantio adensado de plantas xerófilas, especificamente *O. dillenii* e bem como a análise do desenvolvimento da planta, e sua importância na formação de biomassa estimula a inserção de um novo panorama para a população do semiárido ao uso de espécie de cactácea que existem em ambiente da caatinga (FERNANDES, 2005). O município de Picuí-PB, local de realização desse estudo, apresenta clima e condições geográficas características dessa região, e nessas condições o surgimento de novas alternativas, bem como o manejo e correto uso de culturas xerófilas é extremamente favorável para atender as necessidades atuais e futuras das populações que vivem nessa região.

Nesta perspectiva este trabalho objetiva avaliar o desenvolvimento fisiológico da *Opuntia dillenii* através da biometria da planta, sob diferentes espaçamentos e idades de cladódios em áreas

degradadas do Seridó Paraibano.

Fundamentação Teórica

O Nordeste brasileiro abrange uma área de 1.548.672 km², correspondente a 18,3% do território nacional (IBGE, 2001). É uma das regiões mais carentes e economicamente menos desenvolvidas do país, enfrentando inúmeros problemas ambientais, dos quais a seca, ou estiagem prolongada, é o mais difundido (MEDEIROS-FILHO; SOUZA, 1988). As questões ambientais devem ser aderidas a uma aprimorada forma de convivência e adaptação as condições do semiárido, é nesse sentido que a região em estudo, atende as questões de produção de matéria verde e matéria seca para rebanho de depressões sertanejas.

No entanto, o Seridó localiza-se na Depressão Sertaneja Setentrional, sendo semelhante ao resto da depressão quanto ao relevo subondulado com elevações residuais. A Depressão Sertaneja Setentrional, segundo Sampaio e Gamarra-Rojas (2003), é ocupada por caatinga típica do cristalino, evidenciando aspectos particulares na zona empobrecida do Seridó. Nessa perspectiva inclui o estado da Paraíba, que possui o maior percentual de áreas com nível muito grave de desertificação, correspondendo a cerca de 70% do território paraibano (CANDIDO et al, 2002).

O alimento é uma necessidade básica do homem e que as suas fontes diretas, as plantas e os animais, foram submetidos a maior grau de controle humano do que qualquer outro aspecto do ambiente natural. As alterações mais profundas na vegetação são as que envolvem a agricultura intensiva e a pecuária à produção de biomassa (DREW, 1986). O emprego de técnicas conservacionistas e o correto uso de ecossistemas da caatinga contribuem para manter a sustentabilidade em plantios da cultura *O. dellinii* no ambiente.

O futuro de regiões de semiárido no mundo depende do desenvolvimento sustentável de sistemas agrícolas baseados numa seleção adequada de cultivos. Diante disso, os cultivos mais apropriados são os de fácil manejo, que podem suportar condições de escassez de água, altas temperaturas, solos pobres que exijam poucos insumos e que proporcionem alimento e forragem para a pecuária, além do mais é importante que o produto e seus subprodutos sejam apreciados e tenham valor no mercado (BARBERA, 2001). Então, na formação da reserva forrageira é necessário entender que diferentes alimentos (forragem verde, silagem, feno, concentrados) têm diferentes proporções nutritivas na sua composição e que todas as contas devem ser feitas com base no fator de matéria seca dos alimentos.

A massa seca (MS) é constituída pela porção restante do alimento, quando se elimina a água. É importante ter informações sobre a quantidade de água que existe nas forragens, pois este conhecimento é de fundamental importância tanto para o processo de fenação, quanto de ensilagem e também para definição de compra e transporte de volumosos, tão comuns nos períodos de seca

(LIMA, 2010). Isso promove maiores ganhos de uso em recurso vegetais que utilizam alternativas ecologicamente viáveis, contudo em regiões do semiárido a matéria verde tem de fato um real valor, pois ela consegue ser, ao mesmo tempo, uma fonte de reserva de biomassa natural e de água.

A palma de espinho (*O. dillenii*) é uma planta amplamente distribuída na região Nordeste e grande parte da população a utilizam em plantio de cerca viva (cinturão verde) como a principal finalidade desta planta. Então, sua propagação feita por meio de parte da planta adulta, onde as mudas devem ser retiradas da parte central da planta, pois as raquetes situadas na base são muito celulósicas e de difícil brotação, além disso, raquetes selecionadas para o plantio devem apresentar bom vigor, ausência de pragas e doenças (PESSOA, 1967). Diante disso, este trabalho atende a novas alternativas para o uso desta xerófila, que além de cultivada, pode ser utilizada para recuperar ambientes degradados e como fonte importante de alimentação para atender rebanhos de animais que integram parte da pecuária nessa região.

2.2 Características biológicas da cactácea *O. dillenii*

A palma de espinho *Opuntia dillenii* (Ker-Gawl.) Haw é uma espécie exótica muito utilizada como cerca-viva defensiva em muitas propriedades no Semiárido Brasileiro passou a ser utilizada como alternativa forrageira a partir dos episódios de estiagem e seca que ocorrem desde agosto de 2011 resultando no seu uso em “roçados de espinhos”. Extremamente resistente a estiagem a espécie ainda apresenta outra virtude que é a de não ser atacada pela cochonilha do carmim *Dactylopius opuntiae* e pela cochonilha de carapaça *Diaspis echinocacti*. Entretanto, é na recuperação de áreas degradadas e em processo de desertificação que a espécie tem se mostrado muito promissora. (INSA, 2016).

As cactáceas do gênero *Opuntia* satisfazem várias das exigências climáticas e ambientais de regiões semiáridas. No entanto a evolução das espécies do subgênero *Opuntia* em ambientes semiáridos e áridos, onde diferentes situações ambientais impõem limitações à sobrevivência e à produtividade das plantas, provocou o desenvolvimento de características adaptativas em sua anatomia, morfologia e fisiologia. (HOFFMANN, 2001).

As cactáceas caracterizam-se pela presença de aréolas, que são as gemas axilares geralmente com pelos e espinhos, e a falta de folhas copadas. Sobre condições ambientais adequadas aparecerão novos cladódios, flores e raízes a partir do tecido merismático das aréolas. Quando o cladódio é jovem, a aréola se forma na base de podárias que apresentam uma estrutura verde subulada de vida curta que logo seca e cai, essa estrutura efêmera corresponde a folha. Os órgãos tipo caule com uma casca verde, conhecidos como cladódios, são suculentos e sua forma é tipicamente de oblonga a espatulada-oblonga. Enquanto que a parte verde (clorênquima) é mais do

que um simples saco de armazenagem de água, já que é a fábrica química onde são produzidos os hormônios, alcaloides e outros compostos formados durante o metabolismo da planta (HILLS, 2001). Essas são características próprias que a *O. dillenii* apresenta durante o ciclo de vida, elas são fundamentais para a planta encontrar estratégias adaptativas as condições edafoclimáticas do ambiente.

Então deve ser adotado um novo modelo para a convivência do sertanejo com o cultivo e manuseio da *O. dillenii* na região semiárida, havendo assim quebra de paradigmas para aperfeiçoar as condições ambientais e o cultivo de cactáceas, pois segundo Santos et al (2006) a palma é uma forrageira bem adaptada às condições do semiárido, suportando grande período de estiagem devido às propriedades fisiológicas, e além do mais é caracterizada por um processo fotossintético que resulta em grande economia de água. Por suas características ecológicas, o cultivo desta espécie se torna pertinente para o Seridó Paraibano, podendo torna-se um potencial forrageiro para esta região.

Metodologia

O presente trabalho foi realizado na Fazenda Agroecológica Gavião, município de Picuí – PB. Neste estudo, foram utilizadas para plantio cladódios de idades diferentes sendo sementes de raquetes primárias, secundárias e terciárias, todas retiradas da “*Opuntia dilleni* adulta” da cerca viva, localizado na Fazenda Agroecológica Gavião, Seridó oriental paraibano

Figura 1. Fazenda Agroecológica Gavião e plantio da *O. dillenii* em diferentes espaçamentos no Seridó Oriental do estado da Paraíba.

Durante o plantio foram utilizando três formas de espaçamento, sendo eles: O Espaçamento simples-ES, duplo-ES e triplo-ET e atendendo ao relevo do terreno, cortando as águas, efetuado a distribuição aleatória das raquetes e realizado a semeadura e o plantio.

O delineamento experimental utilizado foi em blocos casualizados em esquema fatorial 3 x 3 com três repetições. Sendo três idades de corte (primária, secundária e terciária), 3 espaçamentos (simples, duplo e triplo). Os espaçamentos utilizados foram: 0,50 x 0,50 cm; 0,50 x 0,50 x 1,0 e 0,40 x 0,40 x 0,40 x 0,80 m.

As parcelas experimentais com dimensões 1,5 x 1,5 m 2,0 x 2,0 m e 1,20 x 0,80 m foram distribuídas aleatoriamente atendendo ao relevo do terreno e implantado em cortes de águas. Na formação dos berços (covas de plantio) que tiveram dimensões de 15 x 15 x 15 cm foram enriquecidas com esterco bovino com o objetivo de suplemento na fase inicial da cactácea. A área escolhida foi uma área degradada, provocada pela atividade agrícola e pecuária de pastejo. Nessa área foram formadas 27 parcelas, cada parcela 16 plantas, totalizando 432 plantas distribuídas aleatoriamente na área.

As medidas de crescimento avaliadas na planta foram: comprimento, largura, perímetro, espessura e altura (Figura) e na sequência realizado os cortes da parte central de cada parcela útil pelo método da destruição, com o uso de facas e facões (Figura) e as medidas foram realizadas com auxílio de réguas, fitas métricas, e paquímetros.

Figura 2. A. Preparação do solo e semeadura das raquetes primeiro bloco (união de dupla linha sólida), B. berços (covas de plantio) círculo em linhas tracejada, C. Plantio da *O. dillenii*, D. Medidas da largura, E. perímetro, F. espessura.

Resultados e Discussão

Nesse estudo inicial foi avaliado o índice de sobrevivência da espécie e os registros, em cada parcela, demonstraram que 100% das plantas estavam vivas aos 180 DAP, em plena resistência ao estresse ocorrido pela ausência de chuvas no período.

Em se tratando do número de brotações o todo, foram avaliadas 455 brotações de raquetes primárias, 44 brotações de raquetes secundárias e apenas uma brotação de plantas com raquetes terciárias da xerófila *O. dillenii*. Em pesquisas realizadas por Pereira et al (2016) com a palma *Tacinga palmadora* obteve-se números de brotações maiores com cladódios primários, com variações de 1,70 a 2,00 cladódios por planta expressando boa homogeneidade.

Sobre a altura, uma das análises mais importante está no desempenho biométrico da *O. dillenii*, que não diferiram estatisticamente nas idades de cladódios, e seus espaçamentos, contudo o valor mais significativo, média de 30,27 cm, está para os cladódios terciários. Em estudos realizados por Pereira et al, (2015) que avaliando o crescimento da palma de espinho, *Opuntia dillenii* (Ker-Gawl.) Haw, 10 meses pós plantio, observou-se um crescimento médio de 24,94 cm. Diante disso, nesse estudo a altura da planta se manteve entre 26,43 e 29,40 (cm). Isso sugere que a planta teve um crescimento satisfatório em um menor período de tempo 180 dias (6 meses) pós-plantio (Tabela 1).

Em três genótipos de palma com relação à altura de plantas, em diversas condições de espaçamentos (SILVA et al, 2014; PEREIRA et al, 2015) verificaram as alturas médias de 1,08 m; 0,74 m e 0,83 m respectivamente para palma gigante *Opuntia ficus-indica*, palma redonda *Opuntia*

sp, palma miúda *Nopalea cochenilifera*, porém quando comparada a *O. dillenii* possui um crescimento vegetativo mais lento (PEREIRA et al, 2015) num período de dez meses de plantio. No entanto, este estudo mostra que num período de seis meses de plantio ela apresenta crescimento vegetativo superior.

Quanto ao comprimento de cladódio, verificou-se que não houve diferenças estatísticas entre a idade dos cladódios e os tipos de espaçamento empregados no experimento, porém no tratamento com o espaçamento duplo e contendo os cladódios secundários obteve uma menor média brotação nas quatro plantas avaliadas.

Em um estudo com palmatoria de espinhos realizado por Pereira et al (2015) num período de 10 meses após plantio avaliou a biometria do comprimento dos cladódios primários e secundários e estes tiveram médias de 13,99 cm e 14,17 cm respectivamente, no entanto os resultados desses trabalho se apresentaram comprimento próximo ao de Pereira et al (2015). No entanto levando em consideração ao menor período de tempo de plantio realizado nesse trabalho, 180 dias, com maiores médias para raquetes primária 15,99 cm e secundárias 14,19 cm.

Quando se trata da largura dos cladódios e também aos espaçamentos empregados não ocorreu diferenças estatísticas com relação as diferentes idades de cladódios utilizados. No entanto, cabe destacar as médias das brotações primárias e secundárias de 11,80 e 10,69 cm respectivamente (Tabela 1). Em um estudo realizado por Pereira et al (2015), foram registrados valores medianos para a largura de raquetes/cladódios primárias em torno de 11,05 cm, e secundária 11,93 cm, e ausência de avaliação de raquetes terciárias.

A espessura das brotações primárias e secundárias não diferiu estatisticamente, esses comportamentos pode estar relacionado ao crescimento e ao tipo de raquetes utilizadas no plantio (Tabela 1). Segundo Ramos et al (2011) em um estudo com a *Opuntia ficus-indica* encontrou uma espessura média de 4,01 mm aos 270 DAP. Quando avaliado o comportamento da espécie nesse estudo, as evidências se mostram resultados superiores em um período de seis meses de plantio.

Quando se trata do perímetro (medida de um contorno) dos cladódios da palma espinho, observou-se que não ocorreu diferenças estatísticas nas brotações primárias, secundárias e terciárias e também aos espaçamentos utilizados. (Tabela 1). Em um estudo desenvolvido por Ramos et al (2011) encontraram em *Opuntia ficus-indica* cv italiana uma medida de perímetro médio de 60,42 mm aos 270 DAP. No entanto nesse estudo os valores se encontram em média próximo em um período de seis meses.

Tabela 1. Biometria de *Opuntia dillenii*

Fatores	Biometria dos cladódios
---------	-------------------------

		Altura	Comprimento	Largura	Espessura	Perímetro
Origem dos cladódios	Primários	29,40 ^a	13,79 ^a	13,79 ^a	11,80 ^a	0,72 ^a
	Secundários	29,75 ^a	13,63 ^a	13,63 ^a	10,69 ^a	0,60 ^a
	Terciários	26,43 ^a	11,76 ^a	11,76 ^a	8,66 ^a	0,49 ^a
	Simples	28,04 ^a	13,68 ^a	10,66 ^a	0,60 ^a	42,77 ^a
Espaçamento	Duplo	27,28 ^a	12,84 ^a	9,99 ^a	0,60 ^a	37,92 ^a
	Triplo	30,27 ^a	12,66 ^a	10,50 ^a	0,59 ^a	39,34 ^a

A área estudo, que se encontrava em processo de degradação, tornou-se um ambiente recuperável e produtivo. A utilização da palma de espinho e dos métodos de plantios empregados (espaçamento, diferentes tipos de raquetes e cortes de água) ao longo do experimento demonstraram que a área já se encontra em processo de transformação ambiental no primeiro ano plantio e o ambiente já se encontra povoado por outras espécies de plantas. Este contraste pode ser observado entre as Imagens: (Figuras 1A-B) e (Figuras 3C-D).

É possível observar que algumas parcelas, onde solo apresentava-se total e parcialmente exposto as plantas se desenvolveram bem. Isso é reflexo de uma espécie resistente e adaptada a ambientes do semiárido. Para Pereira (2010), a reposição de plantas xerófilas em áreas agricultáveis, na qual ainda não se implementou um modelo de produção conservacionista, colocá-las como um cordão biológico é uma estratégia de contenção ao avanço da degradação da caatinga.

Para Lemos (2000) o plantio de espécies forrageiras a exemplo da Palma de Espinho (*Opuntia dillenii*) em áreas do semiárido é extremamente benéfica, uma vez que estas espécies podem ser empregadas para fins de pastagem e principalmente pela possibilidade que as mesmas dispõem para recuperação de áreas degradadas. “Em meio à degradação ambiental, esta cactácea apresenta-se como uma alternativa mitigadora dos efeitos da ação humana, podendo apontar caminhos para proporcionar um maior equilíbrio no ambiente. A palma proporciona uma maior agregação das partículas do solo evitando o carreamento provocado pelas chuvas torrenciais típicas da região” (FIGUEIREDO, 2013).

Figura 3. Estrutura e desenvolvimento dos cladódios da *O. dillenii*. **A- B.** Contagem das raquetes **C.** Parcela com plantio de cladódios secundários, **D.** Parcela com plantio de cladódios terciários.

Conclusões

A *O. dillenii* se desenvolve bem em condições de escassez hídrica e de maneira uniforme, independentemente da idade dos cladódios e do espaçamento utilizado.

Este estudo é apenas o início de experimentos que visem a possibilidade de se cultivar a espécie *O. dillenii* como uma lavoura qualquer, ou mesmo um “roçado de espinhos”, porém com plena capacidade de produzir biomassa de qualidade e quantidade para arraçar rebanhos e até mesmo servir de ferramenta na recuperação de áreas em processos elevados de degradação no Semiárido Brasileiro (SAB).]

As condições de escassez hídrica não intimidou o desenvolvimento das brotações, permitido inferir que a espécie apresenta resistência às condições edafoclimáticas.

Referências

- BARBERA, G. História e importância econômica e agroecológica. In: BARBERA, G., INGLESE, P., PIMIENTA-BARRIOS, E. (Org.) **Agroecologia, cultivo e usos da palma forrageira**. SEBRAE: FAO, p.1-11, 2001.
- BEZERRA, M. C. L.; VEIGA, J. E. Agricultura sustentável. Brasília: Ministério do Meio Ambiente; Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis; Consórcio Museu Emílio Goeldi, p. 190, 2000.
- CANDIDO, H. G; BARBOSA, M. P; SILVA M. J. da. Avaliação da degradação ambiental de parte do Seridó Paraibano. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, Campina Grande, v.6, n.2, p. 368-371, 2002.
- DREW, D. Processos interativos homem-meio ambiente. Tradução de João Alves dos Santos; revisão de Suely Bastos. São Paulo: **DIFEL**, 1986.
- FERNANDES, B. M.; Delimitação conceitual de campesinato. In: Versão elaborada para debate do Plano Camponês. 2004. Disponível <<http://www.mst.org.br/informativos/vozes/textobernardo2.htm>>. Acesso em 14 de outubro de 2005.
- FIGUEIREDO, V. S. Perspectivas de recuperação de solo para áreas em processo de desertificação no semiárido da Paraíba- Brasil. **Scripta Nova -Revista Electrónica de Geografía y Ciencias Sociales**, v. XVII, n. 453, 2013.
- HILLS, F.S. Anatomia e morfologia. In: FAO/SEBRAE (eds). **Agroecologia, cultivo e usos da palma-forrageira**, SEBRAE-PB, pp. 28-35, 2001.
- HOFFMANN, W. Etnobotânica. In: FAO/ SEBRAE (eds). **Agroecologia, cultivo e usos da palma-forrageira**, SEBRAE-PB, p.12-19, 2001.
- IBGE (Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística). Censo demográfico de 2000. Características da população e dos domicílios, resultados do universo. Rio de Janeiro, 2001.
- LEMOS, J. J. S. Indicadores de degradação no nordeste subúmido e semiárido. **Revista SOBER**, 2000, p.1-10.

INSA – Instituto Nacional do Semiárido. <http://www.insa.gov.br/noticias/plantacao-da-palma-de-espinhos-surpreende-pesquisadores-do-insa-ao-produzir-grande-quantidade-de-massa-verde-e-recuperar-areas-degradadas/#.V-nvX4grLIU>. Acesso em 27/09/2016.

LIMA, G. F. C. et al. Reservas forrageiras estratégicas para a pecuária familiar no semiárido: palma, feno e silagem (Circuito de tecnologias adaptadas para a agricultura familiar; 7) **EMPARN**, v.8, p.53, 2010.

LOTTER, W.D. & HOFFMAN, J.H. An integrated management plan for the control of *Opuntia stricta* (Cactaceae) in the Kruger National Park, South Africa. **Koedoe** 41 (1): 63-68, 1998.

MEDEIROS-FILHO, J.; SOUZA, I. A seca do Nordeste: Um falso problema. Petrópolis: **Vozes**, p. 151, 1988.

METRAL J.J. Les cactees fourragères dans le Nord-Est du Brésil plus particulièrement dans l'état du Ceará. *Agronomia Tropical* 20:248-261, 1965.

MONTEIRO, M. Desertificação ameaça o nordeste brasileiro. *Revista Ecologia e Desenvolvimento*, Rio de Janeiro, n. 51, p.15-19, maio. 1995.

NOBEL P.S.; (2001) Biologia ambiental. In: FAO/SEBRAE (eds). **Agroecologia, cultivo e usos da palma-forrageira, SEBRAE-PB**, pp. 36-48, 2001.

PEREIRA. F. C. **Metodologia para recuperação de áreas degradadas no Semiárido da Paraíba utilizando Xique xique (*pilosocereus gounellei*) e a Macambira (*bromelia laciniosa*)**. 2010. Dissertação (Mestrado), Recursos Naturais. Universidade Federal de Campina Grande, Campina Grande- PB, p. 2010.

PEREIRA. D. D.; MALHEIROS, P.; SILVA. J. M. D.; LIMA, W. B.; A palmatória de espinho *Tacinga palmadora* como proposta de roçado de espinho no Semiárido Brasileiro. In: **Anais do 2º Encontro de Extensão Pesquisa e Inovação em Agroecologia**. IFPB, Picuí, 2016.

PEREIRA, F. C.; PEREIRA, D. D.; SANTOS, G. M.; LIMA, V. L. A.; FERREIRA, R. R. S.; Implantação de uma Lavoura de Xique-xique em Picuí - PB: Plantando Latas D'água no Semiárido Brasileiro (SAB). In: **Anais do IX Congresso Brasileiro de Agroecologia – Belém/PA**, 2015.

PESSOA, A. S. Cultura da palma forrageira. Recife: SEDENE, Divisão de Documentação, p20, 1967.

RAMOS. J. P. F.; MELLO. M. L.; OLIVEIRA JUNIOR. S. V. L.; NASCIMENTO. J. P.; SANTOS. E. M.; Crescimento vegetativo de *Opuntia ficus-indica* em diferentes espaçamentos de plantio. **Revista Caatinga**, Mossoró, v. 24, n. 3, p. 41-48, 2011.

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

SILVA, L. M.; FAGUNDES, J. L.; VIEGAS, P.A. A.; MUNIZ, E.N.; RANGEL, J.H. de A.; MOREIRA, A. L.; BACKES, A. A. Produtividade da palma forrageira cultivada em diferentes densidades de plantio. **Ciência Rural**, Santa Maria, v.44, n.11, p.2064-2071, 2014.