



**UNIVERSIDADE ESTADUAL DA PARAÍBA
CAMPUS I CAMPINA GRANDE
CENTRO DE EDUCAÇÃO
DEPARTAMENTO DE GEOGRAFIA
CURSO DE GEOGRAFIA**

JOSÉ ANTONIO DOS SANTOS NETO

**DIAGNÓSTICO DA PALMA FORRAGEIRA TRADICIONAL DEVASTADA PELA
COCHONILHA DO CARMIM, NO MUNICÍPIO DE PEDRA LAVRADA, PB.**

CAMPINA GRANDE-PB

2019

JOSÉ ANTONIO DOS SANTOS NETO

**DIAGNÓSTICO DA PALMA FORRAGEIRA TRADICIONAL DEVASTADA PELA
COCHONILHA DO CARMIM, NO MUNICÍPIO DE PEDRA LAVRADA, PB.**

Trabalho de Conclusão de Curso (TCC),
apresentado ao Departamento de Geografia da
Universidade Estadual da Paraíba, como
requisito à obtenção do título de graduação em
Licenciatura plena em Geografia.

Área de concentração: Geografia Física.

Orientador: Prof. Dr. Hermes Alves de Almeida

CAMPINA GRANDE-PB

2019

É expressamente proibido a comercialização deste documento, tanto na forma impressa como eletrônica. Sua reprodução total ou parcial é permitida exclusivamente para fins acadêmicos e científicos, desde que na reprodução figure a identificação do autor, título, instituição e ano do trabalho.

S237d Santos Neto, Jose Antonio dos.
Diagnóstico da palma forrageira tradicional devastada pela Cochonilha do carmim, no município de Pedra Lavrada, PB [manuscrito] / Jose Antonio dos Santos Neto. - 2019.
65 p. : il. colorido.
Digitado.
Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Geografia) - Universidade Estadual da Paraíba, Centro de Educação, 2019.
"Orientação : Prof. Dr. Hermes Alves de Almeida, Departamento de Geografia - CEDUC."
1. Pecuária. 2. Palma forrageira. 3. Cochonilha do carmim. 4. Rebanho. 5. Revitalização da flora. I. Título
21. ed. CDD 633.2

JOSÉ ANTONIO DOS SANTOS NETO


**DIAGNÓSTICO DA PALMA FORRAGEIRA TRADICIONAL DEVASTADA PELA
COCHONILHA DO CARMIM, NO MUNICÍPIO DE PEDRA LAVRADA, PB.**

Trabalho de Conclusão de Curso (TCC),
apresentado ao Departamento de Geografia da
Universidade Estadual da Paraíba, como
requisito à obtenção do título de graduação em
Licenciatura plena em Geografia.

Área de concentração: Geografia física.

Aprovado em: 03/07/2019

BANCA EXAMINADORA



Prof. Dr. Hermes Alves de Almeida (Orientador)

Universidade Estadual da Paraíba (UEPB)



Prof. Ma. Maysa Porto Farias Marques (Externo)

Secretaria de Estado da Educação da Paraíba (SEC/PB)



Prof. Ma. Maria das Graças Ouriques Ramos (Interno)

Universidade Estadual da Paraíba (UEPB)

*Dedico este trabalho, ao meu filho,
Eduardo Vasconcelos Tavares Costa,
Luz na minha vida.*

AGRADECIMENTOS

Ao meu amigo e professor Dr. Hermes Alves de Almeida pelas leituras sugeridas ao longo dessa orientação, por sua confiança e dedicação, meu muito obrigado.

Dedico esse trabalho aos meus familiares, em especial ao meu filho, Eduardo Vasconcelos Tavares Costa, que esteve presente comigo ao longo dessa jornada.

Aos meus pais, Carlos Antonio da Costa e Lúcia de Fátima Costa, por todo carinho e compreensão da minha ausência como filho, dedico.

Aos meus irmãos Edson e Afrânio pelo carinho, apoio e por acreditar que esse sonho poderia ser concretizado.

Aos colegas do Curso, pelos momentos de amizade e apoio.

A todos os demais professores do Departamento de Geografia, pois contribuíram para o meu aprendizado e minha formação enquanto cidadão.

Ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq), pela bolsa concedida ao longo da pesquisa.

“O sertanejo é, antes de tudo, um forte.”

(Euclides da Cunha)

RESUMO

A palma forrageira é a principal alternativa para alimentar o rebanho (bovino, ovino e caprino), especialmente, durante os longos períodos de estiagens e, portanto, a principal alternativa da sustentabilidade da pecuária regional. Com o advento da cochonilha do carmim (*Dactylopius opuntiae*), as áreas cultivadas com a palma forrageira tradicional, no recorte geográfico de Pedra Lavrada, PB, foram drasticamente dizimadas. Diante disto, houve a necessidade de se efetivar um diagnóstico da palma forrageira tradicional devastada pela cochonilha do carmim, no referido município, sendo essa determinação os objetivos principais. O recorte experimental foi constituído por doze fazendas, aonde existia a palma tradicional e existe o processo de revitalização com clones resistentes à cochonilha do carmim, na zona rural de Pedra Lavrada, região geográfica imediata de Cuité-Nova Floresta, no Seridó Oriental da Paraíba. As fazendas foram georeferenciadas, utilizando-se imagens de satélites Google Earth Pro e os diagnósticos foram feitos aplicando-se entrevistas com questionários estruturados e semiestruturados aos agropecuaristas e visitas in loco. As análises foram feitas mediante critérios da estatística descritiva. Os principais resultados indicaram que a sustentabilidade da agropecuária no referido recorte geográfico depende da palma forrageira. As áreas cultivadas com a palma forrageira tradicional foram drasticamente dizimadas pela cochonilha do carmim e, portanto, a alternativa é substituir por clones resistentes a essa praga. O período de estiagem (2012/17) contribuiu, ainda mais, na descapitalização do produtor, o que desacelerou o processo de revitalização. O grande desafio da atividade pecuária, no recorte geográfico do referido município, é a irregularidade no regime irregular pluvial. Condição essa que contribui para ausência de pasto nativo. Conclui-se que, a revitalização da palma forrageira, com variedades resistentes a cochonilha do carmim, é condição sine qua non para a atividade pecuária no município de Pedra Lavrada.

Palavras-Chave: Pecuária. Ruminantes. Revitalização. Cochonilha de escamas.

ABSTRACT

The forage palm is the main alternative to feed the herd (bovine, ovine and caprine), especially during the long periods of drought and, therefore, the main alternative of the sustainability of the regional livestock. With the advent of carmine cochineal (*Dactylopius opuntiae*), the areas cultivated with traditional forage palm, in the geographical cut of Pedra Lavrada, PB, were drastically decimated. In view of this, it was necessary to carry out a diagnosis of the traditional forage palm devastated by carmine cochineal in the said municipality, being this determination the main objectives. The experimental cut was made up of twelve farms, where the traditional palm existed, and there is the process of revitalization with clones resistant to carmine cochineal, in the rural area of Pedra Lavrada, immediate geographic region of Cuite-Nova Floresta, in the Eastern Seridó of Paraíba. The farms were geo-referenced using Google Earth satellites and the diagnoses were made by interviews applying structured and semi-structured questionnaires to farmers and in loco visits. The analyzes were made using descriptive statistics criteria. The main results indicated that the sustainability of agriculture in this geographic cut depends on forage palm. The areas cultivated with traditional forage palm were drastically decimated by carmine cochineal and, therefore, the alternative is to replace clones resistant to this pest. The drought period (2012/17) contributed even more to the decapitalization of the producer, which slowed down the revitalization process. The great challenge of the livestock activity, in the geographical cut of said municipality, is the irregularity in the irregular pluvial regime. This condition contributes to the absence of native pasture. It is concluded that the revitalization of forage palm, with varieties resistant to carmine cochineal, is a sine qua non for the livestock activity in the municipality of Pedra Lavrada.

Keywords: Livestock. Ruminants. Revitalization. Cochineal.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

| | |
|---|----|
| Figura 1 - Croqui com as delimitações do Semiárido do Nordeste brasileiro..... | 16 |
| Figura 2 - Nova configuração da Região Semiárida..... | 17 |
| Figura 3 - Percentual étnico-racial da população residente no Semiárido..... | 18 |
| Figura 4 - Aptidão climática da palma forrageira para o Estado da Paraíba..... | 19 |
| Figura 5 - Mapa geográfico do Estado da Paraíba, com destaque para o município de Pedra Lavrada..... | 27 |
| Figura 6 - Vista aérea das fazendas amostradas, localizadas no município de Pedra Lavrada, PB..... | 29 |
| Figura 7 - Involução e/ou evolução temporal do rebanho efetivo (bovinos, caprinos e ovinos) em Pedra Lavrada, PB..... | 31 |
| Figura 8 - Desvio relativo da quantidade do rebanho efetivo (bovinos, caprinos e ovinos) em Pedra Lavrada, PB..... | 32 |
| Figura 9 - Médias mensais das médias, mediana e desvio padrão da chuva. Pedra Lavrada, PB, no período: 1960/2018..... | 34 |
| Figura 10 Anomalias anuais da chuva em Pedra Lavrada, PB, no período de 2011/17..... | 35 |
| Figura 11- Palma forrageira da variedade orelha de elefante em um das propriedades amostrada no município de Pedra Lavrada, PB..... | 37 |
| Figura 12- Plantio da palma forrageira tradicional, nas propriedades (3, 6, 7, 11), no recorte Pedra Lavrada, PB, mesmo após a chegada da cochonilha do carmim..... | 38 |
| Figura 13- Uma amostra de variedade de palma gigante atacada pela cochonilha de escama, Pedra Lavrada, PB..... | 39 |
| Figura 14- Vista de uma raquete da variedade Orelha de elefante atacada pela cochonilha de escama em um das fazendas amostrada em Pedra Lavrada, PB..... | 40 |
| Figura 15- Vista parcial de um tombamento de um plantio de palma forrageira (Orelha de Elefante), infectado com a cochonilha de escama, em uma das fazendas analisadas no município de Pedra Lavrada, PB..... | 41 |
| Figura 16- Vista de uma raquete de Orelha de Elefante sem colônias da cochonilha de escama, durante o período chuvoso de 2018, em uma das fazendas analisadas no município de Pedra Lavrada, PB..... | 42 |
| Figura 17- Médias das frequência relativa, em %, dos quantitativos de área devastada pela cochonilha do carmim, nas fazendas amostradas no município de Pedra Lavrada, PB..... | 43 |

| | |
|--|----|
| Figura 18- Médias das frequências relativas, em %, do quantitativo de área revitalizada com as novas variedades nas fazendas amostradas no município de Pedra Lavrada, PB..... | 44 |
| Figura 19- Frequência relativa de áreas revitalizadas (testes), com variedades resistentes cochonilha do carmim, em Pedra Lavrada, PB..... | 45 |
| Figura 20- Frequência relativa da expectativa dos produtores com relação as novas variedades de palma forrageira, em Pedra Lavrada, PB..... | 45 |
| Figura 21- Vista de um plantio de palma forrageira (orelha de elefante) atacada com a cochonilha de escama e com tombamento. Pedra Lavrada, PB..... | 46 |
| Figura 22- Frequência relativa da faixa etária dos agricultores. Pedra Lavrada, PB..... | 47 |
| Figura 23- Frequência relativa do gênero dos proprietários das fazendas, em Pedra Lavrada, PB..... | 48 |
| Figura 24- Frequência relativa do nível de escolaridade dos entrevistados, Pedra Lavrada, PB..... | 49 |
| Figura 25- Frequência relativa da renda familiar, das fazendas analisadas, Pedra Lavrada, PB..... | 50 |
| Figura 26- Frequência relativa do tamanho das áreas de captação (telhados) das doze fazendas analisadas, Pedra Lavrada, PB..... | 51 |
| Figura 27 Volumes potenciais de captação de água de chuvas (VPC), estimados com base na média dos intervalos de classes das áreas de captação, do recorte geográfico de Pedra Lavrada, PB..... | 52 |

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

| | |
|-----------------------|---|
| BSh | Clima Semiárido quente |
| CAM | Metabolismo Ácido das Crassuláceas |
| CO₂ | Dióxido de carbono |
| CNPq | Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico |
| CPRM | Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais |
| EMATER | Empresa de Assistência Técnica e Extensão Rural |
| EMBRAPA | Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária |
| EMEPA | Empresa Estadual de Pesquisa Agropecuária |
| IBGE | Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística |
| INSA | Instituto Nacional do Semiárido |
| PRONAF | Programa Nacional de Fortalecimento da Agricultura Familiar |
| SENAR | Serviço Nacional de Aprendizagem Rural |

SUMÁRIO

| | | |
|----------|--|----|
| 1 | INTRODUÇÃO | 12 |
| 2 | REVISÃO DE LITERATURA | 14 |
| 2.1 | Histórico do cultivo da palma forrageira (<i>Opuntia fícus – indica (L) Mill</i>) | 14 |
| 2.2 | Caracterização do semiárido brasileiro..... | 15 |
| 2.3 | Condições favoráveis para a palma forrageira | 18 |
| 2.4 | Importância da palma forrageira na pecuária local..... | 21 |
| 2.5 | Cochonilha do carmim (<i>Dactylopius opuntiae</i>)..... | 22 |
| 2.6 | O avanço da cochonilha do carmim na Paraíba..... | 23 |
| 2.7 | Cochonilha de escamas (<i>Diaspis echinocacti</i>)..... | 25 |
| 3 | MATERIAL E MÉTODO | 27 |
| 3.1 | Caracterização da área de estudo, Pedra Lavrada, PB..... | 27 |
| 3.2 | Coleta de dados e procedimento metodológicos..... | 28 |
| 4 | RESULTADOS E DISCUSSÕES | 31 |
| 4.1 | Indicadores do rebanho, do regime pluvial e da palma forrageira..... | 31 |
| 4.2 | Indicadores socioeconômicos e de captação da água da chuva nas fazendas pesquisadas no município de Pedra Lavrada, PB..... | 47 |
| 5 | CONCLUSÕES | 53 |
| | REFERÊNCIAS | 54 |
| | APÊNDICE - A | 61 |

1 INTRODUÇÃO

A palma forrageira (*Opuntia sp*) é uma cactácea originária do México que se espalhou para todos os continentes, exceto, nas regiões polares (PEIXOTO, 2004). Essa cactácea adaptou-se as condições ambientais do semiárido nordestino, por ter um metabolismo vegetal (fotossintético) dos Ácidos das Crassuláceas (SNYMAN, 2006), ou seja, os estômatos se fecham durante o dia, evitando-se, assim, perdas excessivas de água. Este mecanismo fotossintético diferenciado de outras plantas C3 e C4 foi decisivo para a adaptação desta cactácea às condições semiáridas, pela alta eficiência no uso da água.

Essa forrageira na pecuária nordestina é à base alimentar dos ruminantes, sendo as mais cultivadas as espécies gigante, redonda e miúda. O regime pluvial e, em especial, a irregularidade na quantidade e distribuição de chuvas não favorecem o cultivo de outras forrageiras ou pastos nativos (ALMEIDA; PINTO; SANTOS NETO, 2018).

Para Hills (1982), essas cactáceas são exemplos mais perfeitos de eficiência de adaptação e aproveitamento da água e energia em ambientes secos, reconhecido por servirem como reservatórios de água para o metabolismo durante os períodos de déficit hídrico.

As características agronômicas de resistência à seca fizeram com que a palma forrageira incorporasse a pecuária paraibana e em outras áreas do semiárido nordestino, por ser a única que persevera durante o período seco e, por isso, garante a alimentação do rebanho (NUNES, 2011), além de proporcionar a conservação ambiental (CHIACCHIO et al., 2006). Lopes, Santos, Vasconcelos (2012) citam que a maior área cultivada, com cerca de 600 mil hectares, encontra-se no Nordeste brasileiro e com o predomínio das cultivares gigante, redonda e miúda.

A palma mesmo tendo uma gama de potencialidades de usos, seja na alimentação humana e animal; como matéria prima para a produção de biocombustível, cosméticos, corantes ou uso medicinal. No entanto, o uso dessa forrageira no semiárido nordestino é exclusivo na alimentação de ruminantes. Essa opção faz com que se condicione a atividade pecuária a palma (PINTO et al., 2011), além da sua importância na sustentabilidade ambiental, ou seja, mais uma opção para o semiárido (OLIVEIRA et al., 2010).

A introdução da palma forrageira sem espinho no Brasil ainda não é bem definida, mas há relatos de sua entrada em Pernambuco, por volta de 1880, através de sementes importadas dos Estados Unidos. No Nordeste, os gêneros *Opuntia* e *Nopalea* são as mais utilizadas a gigante, redonda e miúda, por apresentar crescimento rápido e umidade superior aos demais (LOPES; SANTOS; VASCONCELOS; 2012).

Nesse contexto, não há dúvida da necessidade de incentivar o cultivo de palma forrageira como estratégia para manter a atividade pecuária. No entanto, com o surgimento da cochonilha do carmim (*Dactylopius opuntiae*), o cultivo com variedades tradicionais foi praticamente dizimado.

A cochonilha do carmim é uma das diversas espécies do gênero (*Dactylopius sp*) sendo a fêmea desta espécie responsável pela produção do corante carmim (WARUBY et al., 2005). O inseto em seu processo de alimentação suga a seiva da palma e inocula toxinas, o que resulta no enfraquecimento da planta, provocam o amarelecimento e posteriormente a queda dos cladódios.

O nome da cochonilha do carmim deve-se à produção do corante vermelho natural (carmim), produzido a partir de cochonilhas fêmeas dessa espécie, que tem grande importância comercial na produção de cosméticos e, portanto, uma atividade geradora de renda (LOPES et al., 2009). Esses autores relataram a introdução dessa praga no Nordeste por volta de 2001, nos estados de Pernambuco e Paraíba, com registros de dizimação total das áreas cultivadas o que vem comprometendo a pecuária regional de forma drástica.

No município de Pedra Lavrada localizado no Seridó Oriental da Paraíba, há indícios de áreas dizimadas por essa praga e, conseqüentemente, o comprometimento da pecuária, que é a principal atividade geradora de renda local. Se não houver palma não há como alimentar o rebanho bovino, ovino e caprino, por ser essa forrageira a principal ou a única fonte de alimentos e, conseqüentemente, a produção do leite e derivados.

Diante disto, houve a necessidade de se efetivar um diagnóstico da palma forrageira tradicional devastada pela cochonilha do carmim, no recorte territorial de Pedra Lavrada, PB, sendo essa determinação o objetivo principal. Tendo ainda, os seguintes objetivos específicos:

- Estabelecer alguns indicadores demográficos, educacional e econômico dos proprietários das fazendas analisadas no recorte territorial de Pedra Lavrada;
- Estabelecer o regime pluvial e a anomalia da chuva, no período 2012/17;
- Diagnosticar a evolução temporal e espacial da revitalização da palma forrageira com variedades resistentes à cochonilha do carmim.

2 REVISÃO DE LITERATURA

2.1 Histórico do cultivo da palma forrageira (*Opuntia ficus – indica* (L) Mill)

A palma forrageira é uma cactácea de origem mexicana que se espalhou para todos os continentes (PEIXOTO, 2004). A planta apresenta diversas características quanto o armazenamento de água em seus cladódios (raquetes, folhas), alto valor nutricional, alta resistência a ambientes de clima árido e semiárido, apresentando um elevado potencial de produção em fitomassa. Sendo assim, passou a ser usada pelos agricultores familiares e agropecuaristas como fonte de alimento para os animais e se tornou, ao longo de décadas umas das principais alternativas para alimentação dos rebanhos de caprino, bovino e ovino na região Nordeste.

Seu cultivo no Brasil, se deu inicialmente no final do século XVIII (SIMÕES et al. 2005) em especial na região Nordeste, com o objetivo de hospedar o inseto denominado cochonilha do carmim (*Dactylopius coccus*), do qual não causa danos à planta e é produtor do corante natural comestível. Após a perda do valor econômico e o insucesso com a produção desse corante, a palma passou a ser utilizada como planta ornamental e com o passar dos tempos, pós metade do século XX, foi introduzida de forma gradual na composição alimentar dos rebanhos a fim de suprir a insuficiência de forragem nos prolongados períodos de estiagens, quando as pastagens nativas e outras forrageiras, tais como as gramíneas e leguminosas de elevada exigência hídrica, estão sob fortes condições de estresse hídrico (ALBUQUERQUE et al., 2000).

A palma forrageira pertence à família das cactáceas, família essa que existem em média 178 gêneros e cerca de 2.000 espécies conhecidas (SILVA e SANTOS, 2006). Entre as plantas que realizam o metabolismo ácido das crassuláceas (CAM), destaca-se a palma forrageira (*Opuntia ficus-indica*), essa planta possuem a capacidade de abrir seus estômatos à noite e fechá-los durante o dia, reduzindo significativamente a perda excessiva de água e CO₂.

A palma forrageira tem sido largamente utilizada no Nordeste e vem sendo cultivada, há várias décadas, por possibilitar a alimentação animal em períodos críticos e ter características morfofisiológicas (metabolismo fotossintético MAC – Metabolismo Ácido das Crassuláceas, estômatos distribuídos uniformemente, entre outros), que a torna tolerante a longas estiagens (BISPO et al., 2007, p. 25).

Das variedades dos gêneros *Opuntia* e *Napolea* que mais são utilizadas como suporte forrageiro no semiárido nordestino destacam-se três variedades: a gigante, a redonda e a miúda.

Essas variedades se sobressaem devido à inexistência de espinhos, crescimento rápido superior aos outros tipos de cactáceos. Além de forrageiras, essas espécies exercem papel importante na vida econômica e social do meio rural, com o incremento na renda das famílias produtoras.

Além das suas características fisiológicas a palma forrageira apresenta altos índices de produtividade e qualidade alimentícia para diversos tipos de rebanhos no semiárido brasileiro, durante os períodos de estiagens, constituindo assim uma das principais fontes de alimento para os pequenos pecuaristas da referida região. Assim sendo, essa forrageira contribui de forma positiva na viabilidade econômica da atividade da pecuária, especialmente, com alimento para os ruminantes.

Oliveira et al., (2010) consideram que o cultivo da palma forrageira no semiárido brasileiro é uma importante ferramenta na sustentabilidade da pecuária regional. Assim como as outras culturas, a palma forrageira alcança elevada produtividade quando manejada racionalmente, tais como: correção e adubação do solo, densidade de plantio adequado, controle de plantas daninhas e manejo correto da colheita.

A diversificação de uso desta planta é ampla, dela se obtêm vários produtos e subprodutos, representando uma opção de renda para os habitantes das regiões áridas e semiáridas. Sendo utilizada para produção de energia, função medicinal e elaboração e composição de cosméticos (SÁENZ HERNÁNDEZ, 2001). Neste sentido, a palma forrageira é considerada uma importante aliada na sustentabilidade e na redução da vulnerabilidade das atividades agropecuárias no semiárido brasileiro.

A palma é uma importante forrageira, principalmente, no semiárido nordestino. Mesmo sendo uma planta exótica, sua resistência à seca e adaptabilidade possibilitou sua ampla difusão nessa região e a base alimentar de rebanhos (bovino, ovino e caprino) e de grande importância social e econômica.

Estudos realizados em ambientes semiáridos mostram uma relação da atuação do homem sobre o meio, com processos negativos sobre a flora e a fauna e, principalmente, sobre os solos, onde os processos erosivos se intensificam os processos de degradação ambiental. Os aspectos naturais do Semiárido brasileiro precisam, portanto, ser considerados como será sintetizado a seguir.

2.2 Caracterização do semiárido brasileiro

O termo Semiárido no Brasil remete tanto ao clima quanto a região. De acordo com Marin et al., (2013) quando se trata de clima o termo é utilizado para delimitar áreas onde a

quantidade de chuva é menor que a quantidade de água que se evapora. No que se refere a Região o Semiárido brasileiro corresponde a um conjunto de municípios (Figura 1), que atende a, pelo menos, um dos critérios estabelecidos pela portaria nº 89 definida em 2005 pelo Ministério da Integração Nacional, como precipitação média anual inferior a 800 milímetros, índice de aridez de até 0,5 calculado pelo balanço hídrico que relaciona as precipitações e a evapotranspiração potencial e por último o risco de seca ou o prolongamento da estação seca, de um ano para o outro, maior que 60%.

Figura 1- Croqui com as delimitações do Semiárido do Nordeste brasileiro.

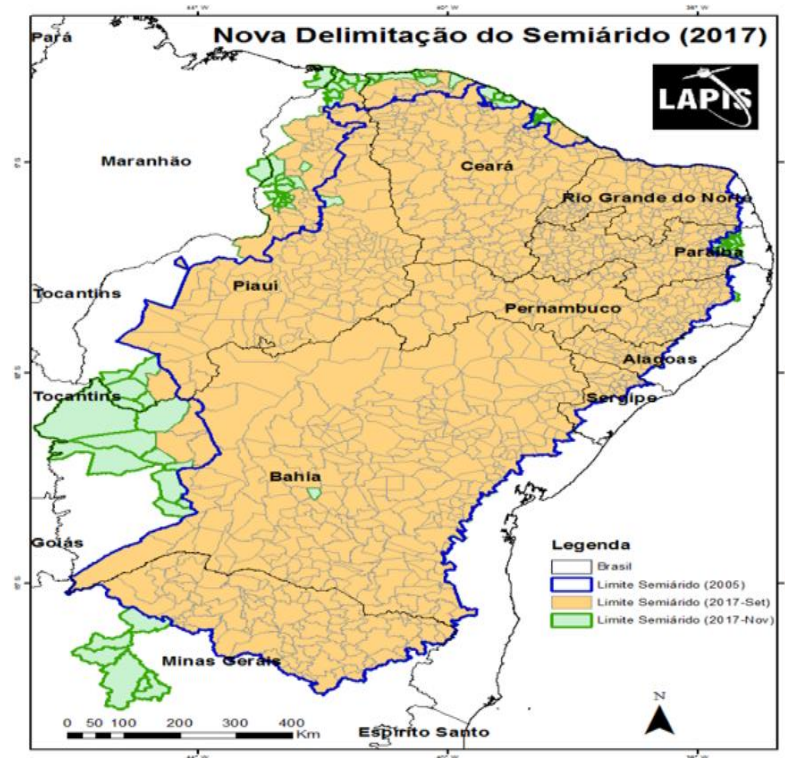


Fonte: INSA, adaptado pelo autor.

Seguindo esses critérios o semiárido brasileiro apresenta uma área territorial de pouco mais de 980 mil km² e abrange 1.135 municípios, destes, 1.050 estão na região Nordeste e 85 pertencem a Minas Gerais situado na região Sudeste do Brasil (INSA, 2017).

Com a nova configuração, em 2017, foi acrescida 54 novos municípios nos três estados nordestino, sendo trinta e seis municípios do Estado do Piauí, quinze do Ceará e três da Bahia, sendo denominada de a nova configuração do semiárido brasileiro (Figura 2).

Figura 2 - Nova configuração da Região Semiárida.



Fonte: Google, adaptado pelo autor, 2019.

A nova configuração do semiárido brasileiro (Figura 2) contempla 1.189 municípios em nove estados: Alagoas, Bahia, Ceará, Minas Gerais, Paraíba, Pernambuco, Piauí, Rio Grande do Norte e Sergipe e uma população superior a 25 milhões de habitantes, cujas características são de elevada irradiância solar, alta taxas de evapotranspiração e irregularidade espacial e temporal no regime pluvial (INSA, 2017).

Isso requer uma atenção especial por parte do governo federal a fim de desenvolver determinadas políticas públicas para tentar garantir um equilíbrio entre as regiões com estratégias adequadas a cada realidade em um país com dimensões continentais.

O Semiárido brasileiro possui diversas áreas naturais compostas por topografias, solos, precipitações e pluriatividades distintas. Isso afasta em definitivo o mito de paisagem homogênea, monótona e pouca riqueza biológica, ideias que foram difundidas por séculos Marin et al., (2013).

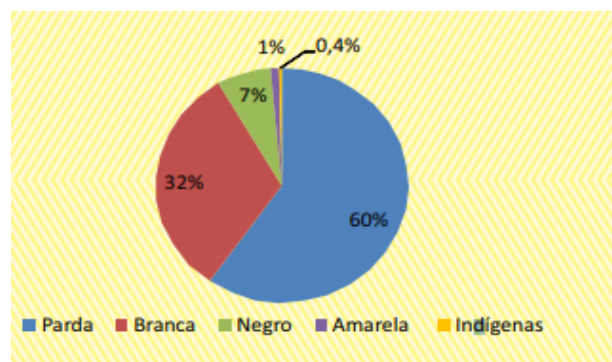
A soma das diferentes coberturas vegetais existentes, quanto à diversidade florística, faz o semiárido ser superior comparativamente a outras regiões semiáridas do mundo. Compilações de estudos florísticos na região Nordeste apontam para cerca de 5.000 espécies vegetais distribuídas em pelo menos 150 famílias botânicas.

Essa heterogeneidade paisagística fez surgir ao longo do tempo propostas de classificação ou divisão espacial do Semiárido, baseado em fatores físicos e na cobertura

vegetal. Uma classificação oportuna é a de Guimarães Duque, (2004), que ao caracterizar as regiões naturais do Nordeste brasileiro, aponta para a existência de oito delas no semiárido brasileiro: Caatinga, Agreste, Carrasco, Seridó, Cariris-Velhos, Curimataú, Serras e Sertão.

De acordo com (IBGE, 2017), a população residente no semiárido brasileiro chega atualmente a 22.598.318 habitantes, representando mais de 43% da população da região Nordeste e 12% da população brasileira. Sendo que maior parte da população mora na área urbana. Sua composição étnico-racial é composta da seguinte forma (Figura 3).

Figura 3. Percentual étnico-racial da população residente no Semiárido.



Fonte: INSA, adaptado pelo autor.

2.3 Condições favoráveis para a palma forrageira

O semiárido nordestino possui condições climáticas que não permitem a produção de forragem durante alguns meses do ano. Diante dessa limitação, o produtor de leite passou a utilizar alternativas para suprir a carência de alimentos. As forragens conservadas também têm o processo de produção comprometido pela sazonalidade da região, fazendo o produtor recorrer ao concentrado, aumentando o custo de produção (SILVA, 2017).

A palma enquanto planta forrageira está bem adaptada às condições climáticas do semiárido brasileiro, a mesma suporta longos períodos de estiagens graças suas propriedades fisiológicas que resulta em economia de água. A planta adaptou-se as condições ambientais do semiárido brasileiro por, ter um metabolismo vegetal (fotossintético) dos Ácidos das Crassuláceas (SNYMAN, 2006), ou seja, os estômatos se fecham durante o dia, evitando-se, assim, perdas excessivas de água. Esse mecanismo é decisivo para a adaptação desta cactácea às condições semiáridas do Brasil.

Embora se tenha referência, na literatura, sobre as condições climáticas favoráveis ao cultivo da palma forrageira, a adaptabilidade às condições de semiáridas, tem sido realizada

sem que haja um embasamento técnico-científico no que concerne às suas necessidades climáticas (MOURA et al., 2011).

Entretanto, para um bom desenvolvimento dessa cultura é recomendado solos argilosos de boa drenagem, adubação orgânica e/ou mineral, áreas com precipitação pluvial anual, média, entre 400 e 800 mm, umidade relativa 40 % e temperatura diurna/noturna de 25/15 °C (Nobel,1995).

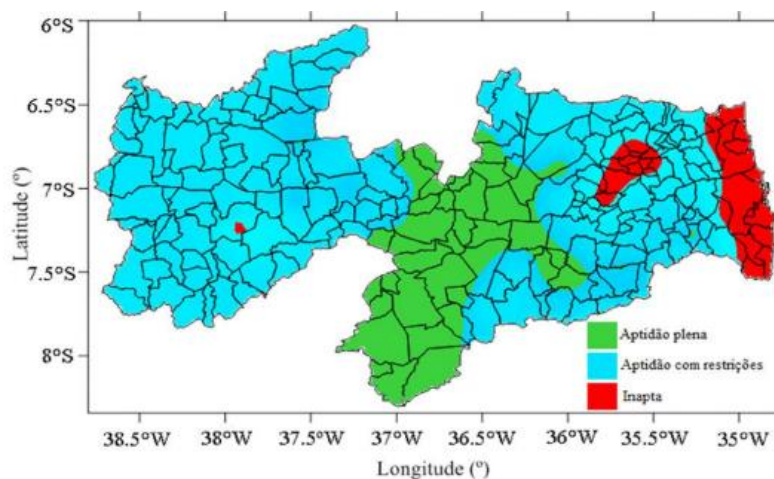
Em caso de se optar pela adubação orgânica, pode ser utilizado estrume bovino e caprino, na quantidade de 10 a 30t/ha na época do plantio, e a cada dois anos, no período próximo ao início da estação chuvosa. Dependendo do espaçamento de plantio e nível de fertilidade do solo, nos plantios mais adensados usar 30t/ha. Para a adubação mineral, é necessário se proceder a uma análise do solo para uma melhor orientação quanto aos níveis a serem recomendados. (SANTOS, 2006, p.36).

A palma forrageira, assim como outra cultura, requer cuidados culturais básicos, tais como adubação seja ela orgânica ou mineral, controle de plantas daninhas e pragas, como a cochonilha de escama (*Diaspis echinocacti*) e a cochonilha-do-carmim (*Dactylopius opuntiae*) além dos espaçamentos e densidade no plantio adequado, para explorar seu potencial produtivo.

O zoneamento agrícola da Paraíba permite delimitar áreas com maior adaptabilidade à cultura da planta forrageira e, sobretudo, proporciona maior retorno de investimentos para os produtores contribuindo para uma prática de uma pecuária mais racional.

Desta forma, para uma agricultura racional e sustentável nas pequenas propriedades rurais do semiárido brasileiro, Bezerra et al., (2014), corrobora que o conhecimento climático das áreas de plantio, subsidia em informações para uma boa produção da palma forrageira principalmente as variedades resistentes a cochonilha do carmim na referida região. A Figura 4 mostra o mapa do zoneamento agroclimático do estado da Paraíba.

Figura 4. Aptidão climática da palma forrageira para o estado da Paraíba.



Fonte Bezerra, 2014. Adaptado pelo autor.

Percebe-se que a mesorregião da Borborema sobressai das demais regiões e é a que oportuniza as melhores condições climáticas para o cultivo desta cactácea no estado da Paraíba. As únicas restrições para o cultivo da palma forrageira na mesorregião da Borborema quanto à precipitação nas regiões polarizadas por Cabaceiras, Caraúbas e Picuí, cujas médias climatológicas são inferiores a 368 mm.

De acordo com Bezerra et al., (2014) Além do padrão de precipitação predominante na antiga denominação da mesorregião da Borborema estar dentro da faixa de aptidão plena para o cultivo da palma forrageira, outros fatores climáticos contribuem para esta condição, tais como temperatura máxima que varia, predominantemente de 27 a 30 °C, a temperatura média que varia, predominantemente de 20 a 25 °C e a temperatura mínima que varia, predominantemente, de 18 a 20 °C.

No Nordeste brasileiro, a palma forrageira é utilizada nas bacias leiteiras dos estados de Pernambuco, Alagoas, Paraíba e Bahia. Nesses recortes, muitas vezes, é a única forragem disponível na estação seca. Nessa região, a temperatura média anual é superior a 25,0 °C e a precipitação pluvial média oscilam de 300 a 700 mm (SILVA e NEUMANN, 2012).

Outro fator que contribui para um bom desenvolvimento do cultivo da palma forrageira na mesorregião da Borborema é a amplitude térmica anual que varia 11 a 12 °C e o Índice de Umidade que oscila de -30 a -50. A faixa de variação da amplitude térmica na região da Borborema é devida à ocorrência de temperaturas amenas durante a noite, o que favorece a absorção de CO₂, que nas plantas de metabolismo tipo CAM, a exemplo da palma forrageira, ocorre predominantemente à noite, cuja variação é de 11 a 12 °C, sendo classificada como faixa adequada as cactáceas (NOBEL; HARTSOCK, 1984).

Portanto, é de suma importante o conhecimento de zoneamento agroclimático, visando obter maiores informações sobre a adaptabilidade das culturas selecionadas e, sobretudo, proporcionar maior retorno dos investimentos a médio e longo prazos para os produtores contribuindo, desta forma, para uma agricultura racional e sustentável (NUNES et al., 2007).

2.4 Importância da palma forrageira na pecuária local

A palma forrageira é de origem mexicana e, atualmente, encontra-se dispersa em todos os continentes, exceto nas regiões polares. No Brasil, é considerada uma das principais fontes de forragem para o gado leiteiro na região Nordeste durante o período seco do ano. Essa forrageira apresenta características de adaptação ao clima semiárido associada à boa produtividade e alta palatabilidade (ALMEIDA, 2012).

Na região Nordeste, um fator limitante da produção de leite é a sazonalidade da produção de forragens para alimentação. A palma forrageira, muitas vezes, é a única forragem disponível na estação seca, sendo um alimento de alta palatabilidade e produção de biomassa, podendo ser utilizada na alimentação sem afetar negativamente o desempenho de vacas mestiças em lactação e a digestibilidade dos nutrientes (SILVA, 2017).

Pode ser incluída na dieta de ruminantes na forma de farelo desidratado, pastejo ou picada e servida no cocho. Nas dietas a base de palma fresca deve-se levar em conta o baixo teor de matéria seca (MS), devendo-se fornecer outras fontes de fibra para evitar desordens metabólicas nos animais (MARQUES et al., 2017).

O grande entrave para o desenvolvimento da prática da pecuária no semiárido brasileiro é a falta de forragens nos períodos de estiagens. Os diversos tipos de forrageiras implantadas são mais produtivos que os pastos nativos, todavia, a cultura implantada passa por problemas de sazonalidade na produção, sendo afetada de forma mais grave a produção animal por se tratar de uma diversidade menor.

A importância do cultivo da palma forrageira para os pecuaristas do semiárido nordestino se deve não somente por ser ela uma planta xerófila e, portanto, com maior potencial de exploração, especialmente, períodos de prolongadas de estiagens, mas por que há pouco aproveitamento de forragens, em forma de feno, nos períodos das chuvas (PINTO, 2015, p.11).

A palma forrageira tornou-se um alimento de grande importância para os diversos tipos de rebanhos na região semiárida brasileira e de maneira especial, nos períodos de estiagens prolongadas, pois além de fornecer um alimento verde, supre grande parte das necessidades de água dos animais na época de escassez, devido sua rusticidade e elevado potencial de produção e alto valor nutritivo quando comparada com a vegetação nativa, a mesma passou a ser uma fonte de produtos e funções deixando-o de ser uma planta selvagem para tornar-se uma cultura (SANTOS et al., 2006).

De acordo com Silva e Neumann (2012), o papel primário da fibra vegetal em dietas para ruminantes é a de fornecer substrato para atuação dos microrganismos. O estímulo à mastigação de um ruminante é resultado da efetividade da porção fibrosa do vegetal, a qual é representada pela fibra em detergente neutro (FDN), também, designada de carboidratos fibrosos.

Além da importância da palma como suporte forrageiro, que na região Nordeste, representa quase que sua totalidade da produção para este fim, a planta oferece diferentes

potencialidades e é utilizada em diferentes países, entre outras aplicações, na alimentação humana (MOURA-FÉ et al., 2013). Possuindo, também uso na medicina popular, fontes de energia, indústria cosmética, ornamentação, culinária, cerca viva, cobertura e proteção do solo e produção de frutos.

No entanto, boa parte do quantitativo dos palmais da região Nordeste foram afetados com a chegada da Cochonilha do carmim (*Dactylopius opuntiae*). Essa praga exótica, no seu processo de alimentação suga a seiva da planta inoculando toxinas, vindo a comprometer o desenvolvimento da mesma deixando com tons amarelados e em seguidas tornando-as desidratadas murchando e tombando em seguida.

2.5 Cochonilha do carmim (*Dactylopius opuntiae*)

A palma forrageira é a principal fonte de alimento para os rebanhos bovinos, caprinos e ovinos, no semiárido paraibano. Essas atividades da pecuária rurais são importantes alternativas econômicas e sociais para o recorte geográfico de Pedra Lavrada. Embora essa fonte alimentar venha sendo comprometida para uma praga denominada de cochonilha do carmim.

A cochonilha do carmim (*Dactylopius opuntiae*) é de origem mexicana e despertou grande interesse devido seu grau de devastação nos cultivos de palma forrageira tradicional nos estados produtores na região Nordeste.

Esse inseto foi constatado, pela primeira vez em 2001, nos estados de Pernambuco e Paraíba e se tornou a praga mais importante da cultura, ocupando o status antes pertencente à cochonilha de escama (LOPES, 2007).

A cochonilha do carmim é um inseto do gênero *Dactylopius* conhecida pela produção do corante natural vermelho (carmim) a partir da síntese do ácido carmínico, muito utilizado pela indústria alimentícia e cosmética. A espécie mais usada para este propósito é *D. opuntiae* devido ao grande potencial de dano que causa às plantas de palma.

A cochonilha do carmim apresenta diversas espécies do gênero *Dactylopius*, que produzem o corante carmim, largamente usado em diversas finalidades entre eles na composição alimentícia e industrial. Essas espécies se hospedam nas variedades de palma forrageira do gênero *Opuntia*.

A presença da cochonilha do carmim sobre cactáceas cultivadas ou nativas dispersas pela propriedade é de fácil reconhecimento. O reconhecimento da presença dessa praga é relativamente fácil, pois na superfície dos cladódios aparecem pequenos círculos brancos semelhantes a fios de algodão, que quando esmagados liberam uma substância avermelhada. As fêmeas adultas apresentam forma bem peculiar, de corpo pequeno, com extremidade

abdominal arredondada, totalmente coberta por cerosidade branca que protege o corpo avermelhado do inseto composto por ácido carmínico (SANTOS et al., 2006).

Chiacchio (2008) cita que essa praga tem um ciclo de vida curto, 90 dias, em média, sendo influenciada pelas variações do Tempo, especialmente, a temperatura do ar. O ovo eclode uma pequena larva denominada de ninfa que se locomove até as bordas da raquete e sua forma de disseminação pode ser por raquetes contaminadas, transportada pelo homem, animais ou pelas correntes aéreas.

Nos últimos anos, a infestação da cochonilha nos plantios tradicionais de palma e, conseqüentemente, a dizimação tem ocasionado impacto significativo na atividade pecuária. Lopes et al (2009) revela que a cochonilha do carmim, causa danos severos e irreversíveis, provocando conseqüências socioeconômicas gravíssimas no seguimento de toda atividade pecuária.

2.6 O avanço da cochonilha do carmim na Paraíba

A cultura da palma forrageira vem se mostrando ao longo de décadas, como a principal fonte de alimento para os diversos tipos de rebanhos bovinos, caprinos e ovinos no semiárido brasileiro, principalmente em períodos rigorosos de estiagem.

Atividades ligadas ao meio rural são importantes alternativas econômicas e sociais nas áreas de semiárido da Paraíba. No entanto, esse suporte forrageiro que compõem a base alimentar dos rebanhos no estado, está seriamente afetado com a chegada da cochonilha do carmim.

No discurso do senador Jarbas Vasconcelos, no Senado Federal, no dia 14 de julho de 2009, ele alertava que a cochonilha mexicana foi introduzida ilegalmente em Pernambuco, iniciando um processo de expansão pelo interior. O que era para ser uma alternativa econômica para os pequenos produtores rurais se transformou numa praga que vem devastando as plantações de palma forrageira.

A praga foi verificada inicialmente no ano de 2001, nos estados da Paraíba e Pernambuco e com fácil adaptação as condições climáticas se tornaram uma das pragas de maior importância para cultura forrageira da região semiárida nordestina, lugar antes ocupado pela cochonilha de escama (LOPES, 2007).

A palma forrageira tradicional, especialmente, a variedade gigante vem sendo dizimada pela cochonilha *Dactylopius opuntiae* (cochonilha do carmim) em diversos municípios paraibanos, principalmente, os das microrregiões geográficas do Cariri Ocidental e Oriental do estado da Paraíba (LOPES, 2012).

No processo de alimentação, as cochonilhas sugam as raquetes da palma inoculando toxinas, o que resulta no enfraquecimento das plantas, provocando o amarelecimento e a queda dos cladódios. Em ataques mais severos, quando não é adotada medida de controle, podem ocorrer à morte da planta e a destruição do palmal (CAVALCANTI et al., 2001).

Devido ao seu grande poder de proliferação e disseminação, essa praga causa danos irreversíveis, ao dizimar as áreas cultivadas com essa forrageira que é a principal fonte de alimento dos ruminantes.

O Instituto Nacional do Semiárido (INSA, 2014), fez uma alerta sobre a situação das perdas dos palmais tradicionais na Paraíba, por que há registros de nível de infestação total (100%) em determinadas áreas. Lopes (2009) já relatava que o nível de infestação da cochonilha do carmim vem causando elevados prejuízos socioeconômicos no semiárido paraibano, cujos registros de Lopes (2012) mostram que a cochonilha do carmim, já dizimou, somente no estado da Paraíba, mais de 100 mil hectares e causou prejuízos superiores a um milhão de reais.

Na realidade, há poucos estudos sobre a cochonilha do carmim no semiárido nordestino e quase todos os trabalhos são direcionados a sintomatologia e a patogenicidade dos agentes causadores. Essa praga é agressiva e causa dano elevado a essa cactácea, o que inviabiliza a criação de bovino, caprino e ovino e atividade pecuária regional. Além disso, a cochonilha causa dano, também, ecológico.

A infestação da cochonilha no Semiárido da Paraíba tem sido devido à susceptibilidade da variedade gigante. A solução apresentada pelos órgãos estaduais, instituições públicas, diante da situação enfrentada pelos produtores devido à infestação da praga da cochonilha, tem sido o cultivo de novas variedades resistentes a praga (LEITE, 2009).

Neste contexto, a solução mais indicada tem sido a revitalização das áreas afetadas com novos clones das variedades resistentes a praga, pois, as medidas de controle biológico não têm sido eficazes e o químico por seu elevado custo, torna-se difícil em virtude das condições socioeconômicas dos pequenos pecuaristas e suas possíveis implicações ambientais (VASCONCELOS et al, 2009).

De acordo com relatos de Pinto (2015), a dificuldade de combate e controle da praga no Estado da Paraíba se torna ainda mais difícil, pois, as políticas públicas não são eficientes, o problema se agrava quando a parte mais afetada nesse caso são populações com baixo nível de recursos financeiros.

Nesse sentido, (LOPES et al; 2009) revela que o alto grau de incidência da cochonilha do carmim, com danos severos a essa cultura, vem causando prejuízos socioeconômicas, em especial a atividade leiteira, por ser extremamente dependente do cultivo de palma.

2.7 Cochonilha de escamas (*Diaspis echinocacti*)

A palma forrageira tem grande potencial produtivo, sendo mais usada na alimentação humana e animal, na produção de medicamentos, cosméticos, corantes e na conservação e recuperação de solos. Como cultivo ela se predispõe a diversas pragas, que causam danos e prejuízos, tais como: a *Diaspis echinocacti* (Hemiptera, Diaspididae), conhecida, vulgarmente por Cochonilha de escamas a ou simplesmente mofo, cujo ataque de praga, quando em altas infestações, pode resultar em grandes perdas na produção e, até na morte das plantas.

A *Diaspis echinocacti* tem grande potencial biótico (reprodução) e a sua biologia pode ser influenciada, sobretudo, pela variedade da palma hospedeira e as condições meteorológicas, notadamente, a temperatura e a umidade relativa do ar. As ninfas se fixam para início da alimentação da seiva das plantas, permanecendo até completar o seu ciclo biológico. A diferença entre as ninfas machos e fêmeas é facilmente constatada, haja vista que ninfas machas são envoltas numa escama visivelmente alongada (CHAGAS et al., 2018).

A cochonilha de escamas quando presente na cultura da palma é facilmente identificada pela aglomeração do inseto em diferentes estágios de desenvolvimento formando grandes colônias capazes de cobrir toda a superfície das raquetes quando em altas infestações (COSTA LIMA, 2014). A observação de uma superfície pulverulenta (grande quantidade de pontos esbranquiçados) nas raquetes pode indicar a reinfestação da palma por ninfas de 1º e/ou 2º ínstares (estágios de desenvolvimento na fase imatura), sinalizando a presença de novas gerações e conseqüente aumento populacional da praga. Ao se detectar essa situação, sugere-se aos produtores que medidas de controle sejam adotadas.

A cochonilha de escamas dispõe de grande potencial de reprodução. Seu desenvolvimento pode ser influenciado, sobretudo, pela variedade da palma hospedeira e os elementos climáticas sob as quais foram submetidas, notadamente, a temperatura e a umidade relativa do ar (COSTA LIMA, 2014). Os ovos são mantidos aglomerados sob as escamas das fêmeas até a eclosão (nascimento das ninfas).

As ninfas em primeiro estágio larval são inicialmente móveis. Elas se mantêm em mobilidade por alguns minutos ou poucas horas, a partir desse período, elas se fixam para início da alimentação da seiva das plantas permanecendo nessa condição até completar o seu ciclo biológico.

Os danos ocasionados por *D. echinocacti* dependem dos níveis de infestação do inseto, manejo da cultura e a influência dos fatores bióticos e/ou abióticos sobre o seu desenvolvimento. Esses insetos sugam a seiva, resultando no amarelecimento e debilidade das

plantas, queda dos cladódios (raquetes) e até a sua morte, quando nenhuma medida de controle é adotada em tempo hábil. A infestação da cochonilha se dá a partir das raquetes do terço inferior das plantas (raquetes primárias e/ou secundárias). Sua dispersão tanto na planta como nas raquetes se dá de modo ascendente.

Relatos feitos por Almeida, Pinto e Santos Neto (2018), destacam-se que a atividade pecuária é a principal fonte indutora não somente do crescimento, mas do desenvolvimento rural e da fixação do homem no campo. No entanto, a seca, além de não contribuir para formar pastagens nativas ou outra forrageira, afeta a produção dos clones resistentes à cochonilha do carmim, além de contribuir no surgimento da cochonilha de escamas.

A palma infestada pela cochonilha de escama é facilmente reconhecida pelo aspecto peculiar do aglomerado das escamas do inseto, com coloração marrom clara à esbranquiçada, mascarando o verde típico da cactácea (SANTOS et al, 2006).

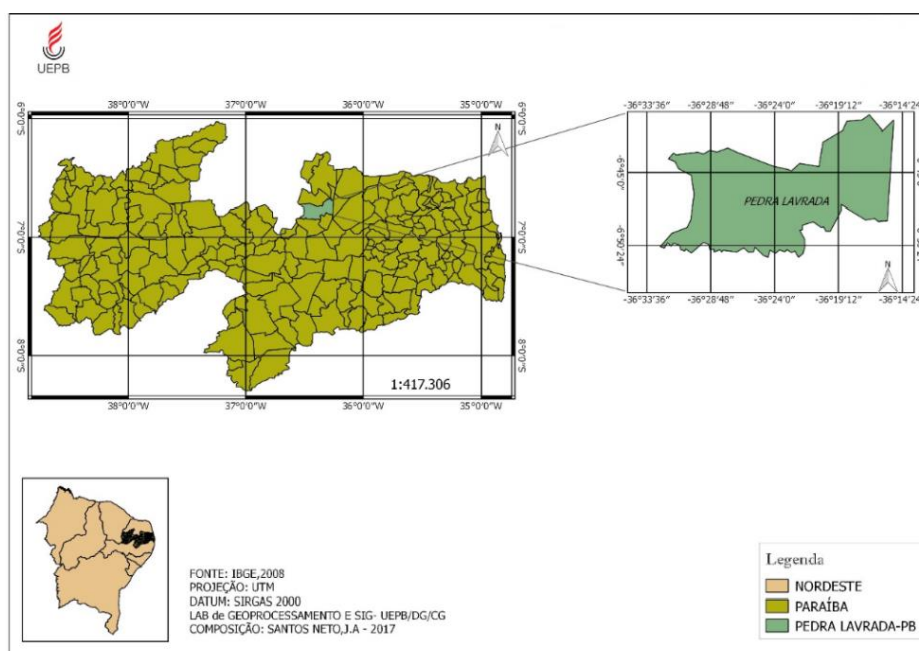
O cultivo da palma forrageira é importante na sustentabilidade ambiental e na redução da vulnerabilidade das atividades agropecuárias no semiárido nordestino. Embora a maioria das áreas cultivadas não seja uma prática a execução de técnicas de manejo. Assim sendo, Moura et al. (2011) citam que a palma forrageira, como outra cultura qualquer, não é dispensada de tratamentos culturais básicos, tais como densidade de plantio, adubação, controle de plantas invasoras, doenças e pragas, tais como a cochonilha de escama e a cochonilha do carmim.

3 MATERIAL E MÉTODO

3.1 localização e caracterização da área de estudo

O trabalho foi realizado em doze fazendas do município de Pedra Lavrada (Figura 5), latitude 06°45'28'' S, longitude 36°28'15'' W e altitude 516 m, no Seridó Oriental paraibano, região geográfica intermediária de Campina Grande.

Figura 5. Mapa geográfico do Estado da Paraíba, com destaque para o município de Pedra Lavrada.



Fonte: elaborado pelo autor, 2017.

O município de Pedra Lavrada tem uma área territorial de 351, 680 km² (IBGE, 2017), está inserido na unidade ge ambiental do Planalto da Borborema, com relevo (80%) entre plano e o ondulado e os 20% restantes montanhoso, composto por afloramentos de maciços rochosos. Desponta de um subsolo rico em rochas e mineral metálicos e não metálicos, como por exemplo, granito, sienito, gnaiss, berílio, tantalita, feldspatos, quartzo, mica, calcário entre outros (SANTOS, 2014).

De acordo com a classificação climática de Köppen, o clima é semiárido quente, tipo (BSh), com maior parte do ano seco e temperatura média anual superior a 18 °C (ALMEIDA et al., 2016).

A população estimada é de 7.766 habitantes, densidade demográfica de 21,26 hab/ km² e índice de desenvolvimento humano (IDH) de 0,57. Os aspectos econômicos e as atividades estão relacionados aos setores primário, secundário e terciário. O setor terciário é o principal responsável pela maior arrecadação municipal, equivalente a cerca de 78% do PIB municipal,

a indústria de mineração (segundo) e a agropecuária (criação de bovinos, caprinos e ovinos) em terceiro lugar (IBGE, 2010).

3.2 Coleta de dados e procedimentos metodológicos

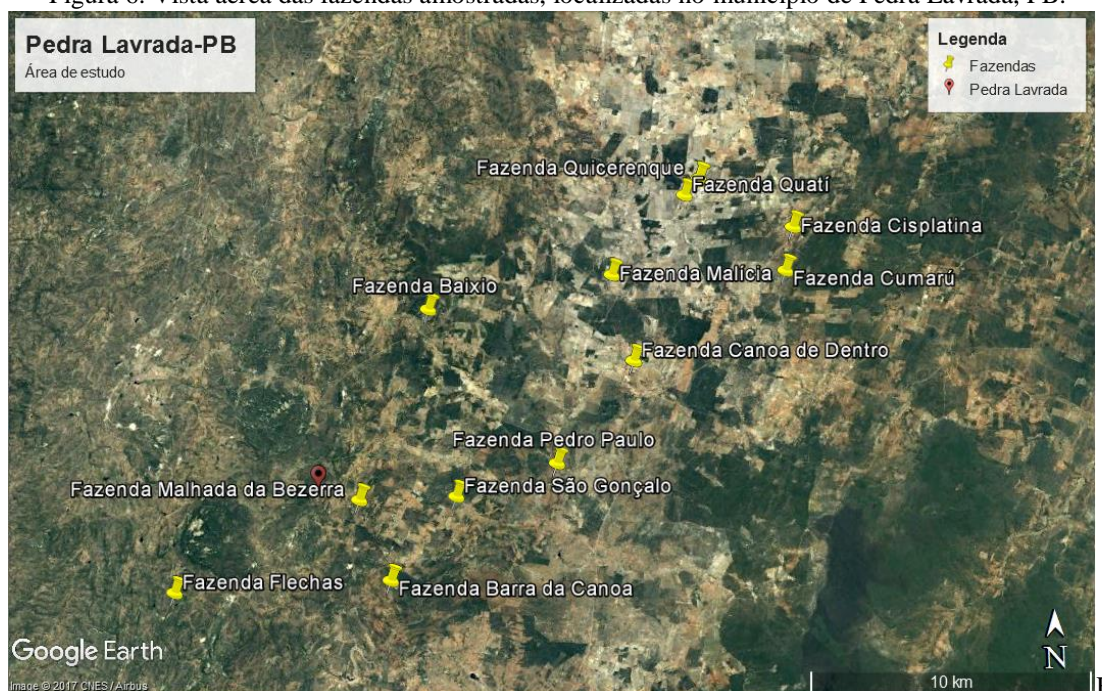
Os diagnósticos quantitativos das áreas de palma forrageira tradicional devastada pela cochonilha do carmim e as revitalizadas com variedades resistentes à cochonilha do carmim, foram realizados num recorte territorial de doze fazendas, localizadas no município de Pedra Lavrada. As propriedades são constituídas por pequenos pecuaristas que utilizam a palma como suporte forrageiro nos longos períodos de estiagem para alimentar os diversos tipos de rebanhos animal, cuja relação nominal apresenta-se na tabela 1 e os respectivos georeferenciamentos foram realizados com imagens de satélite Google Earth Pro na Figura 6.

Tabela 1. Nomes das fazendas com as suas respectivas coordenadas geográficas.

| Fazendas | Latitude | Longitude | Altitude (m) |
|--------------------|---------------|----------------|--------------|
| Barra da Canoa | 6° 49' 45'' S | 36° 23' 38'' W | 547 |
| Canoa de Dentro | 6° 45' 43'' S | 36° 18' 46'' W | 598 |
| Malhada da Bezerra | 6° 48' 12'' S | 36° 24' 11'' W | 598 |
| Quatí | 6° 42' 33'' S | 36° 17' 39'' W | 630 |
| Flechas | 6° 49' 50'' S | 36° 27' 50'' W | 504 |
| Quicerengue | 6° 42' 15'' S | 36° 17' 22'' W | 637 |
| Pedro Paulo | 6° 47' 37'' S | 36° 20' 20'' W | 565 |
| São Gonçalo | 6° 48' 11'' S | 36° 22' 18'' W | 598 |
| Malícia | 6° 44' 3'' S | 36° 19' 08'' W | 606 |
| Cisplatina | 6° 43' 15'' S | 36° 15' 34'' W | 606 |
| Cumarú | 6° 44' 5'' S | 36° 15' 45'' W | 623 |
| Baixio | 6° 44' 34" S | 36° 22' 43" W | 603 |

Fonte: Elaborado pelo autor.

Figura 6. Vista aérea das fazendas amostradas, localizadas no município de Pedra Lavrada, PB.



Fonte: Google Earth Pro adaptado pelo autor, 2019.

Os procedimentos metodológicos consistiram de coleta de dados e análises in loco, com imagens fotográficas, e aplicando-se entrevistas com questionários estruturados e semiestruturados aos atores sociais (proprietários das fazendas e/ou os responsáveis). A pesquisa de campo para coleta de dados foi realizada entre os meses de agosto e novembro de 2016.

Os questionários dispunham de cerca de trinta perguntas, com dois temas; um relacionado ao cultivo da palma forrageira e o outro, sobre o perfil demográfico desses atores sociais.

O primeiro tema contempla perguntas relacionadas à identificação e infestação da cochonilha do carmim, a forma de incidência, o tamanho da área devastada e plantada com variedade resistente à cochonilha, dentre outros.

O segundo tema consistiu em fazer um diagnóstico demográfico e socioeconômico do agricultor, incluindo-se desde a faixa etária, grau de instrução, renda, tipo de aposentadoria e/o participação em programas sociais, etc. As descrições de todas as perguntas e as alternativas possíveis das respostas, para os dois temas, foram descritas de forma detalhadas no apêndice A.

As fazendas que constituíram o universo da pesquisa localizam-se no recorte territorial de Pedra Lavrada, são do pequeno pecuarista que cultiva a palma forrageira tradicional, para alimentação do rebanho (bovino, ovino e caprino).

O critério científico adotado para formulação das perguntas e, conseqüentemente, as respostas foram feitas de forma oral e a participação do agricultor de forma espontânea. Para cada pergunta formulada, existiam diferentes alternativas de respostas.

Todos os dados da pesquisa foram analisados, mediante critério científico da estatística descritiva de medidas de tendência central (média e mediana) de dispersão (desvio padrão e amplitude) e distribuição de frequência com os seus respectivos parâmetros.

As observações dos dados ocorreram de forma quali-quantitativa. Para coletar os dados, foi lançado mão de diversos recursos de pesquisa: entrevistas, observações in loco, fotos e anotações, sendo assim, foram primordiais para compreensão e análise do estudo proposto.

Os quantitativos do rebanho de animais (bovinos, caprinos e ovinos), do município de Pedra Lavrada, foram extraídos diretamente do censo agropecuário do período: 2011 a 2017, disponibilizado no site do IBGE Cidades (2017).

Para estabelecer o regime pluvial, utilizaram-se os dados de chuvas de Pedra Lavrada, PB, do período de 01.01.1960 a 31.12.2017. Os dados mensais foram ordenados cronologicamente e em seguida determinou-se as medidas de tendência central (média e mediana) e de dispersão (amplitude, desvio padrão), adotando-se a metodologia de (ALMEIDA e CABRAL JÚNIOR, 2014).

Para estabelecer o regime pluvial, utilizou-se o critério da estatística descritiva, mediante as determinações das medidas de tendências centrais e de dispersão. Constatando-se assimetria no modelo de distribuição de chuvas, adotou a mediana e, por isso, a estação chuvosa foi estabelecida como sendo a sequência de meses com os maiores valores medianos.

Os desvios relativos anuais (D_r) da chuva observada entre 2011 e 2017, ou anomalia da chuva, foram determinados pela diferença entre o total anual de chuva observado e a mediana da série, pela equação:

$$D_r (mm) = \text{total de chuva observado (mm)} - \text{mediana (mm)}$$

Os volumes potenciais de captação da água da chuva (VPC, em mil litros) foram estimados pelo produto das áreas de captação (AC, em m^2) das doze fazendas, considerando-se a AC o ponto médio do intervalo de classe e o coeficiente de escoamento (CE; 075), pela equação:

$$VPC (mil \text{ litros}) = \frac{\text{mediana anual da chuva (mm)} \times AC (m^2) \times Ce}{1000}$$

Os cálculos e análises de dados, elaboração de tabelas e confecção de figuras foram feitas utilizando a planilha do Excel.

4 RESULTADOS E DISCUSSÕES

4.1 Indicadores do rebanho, do regime pluvial e da palma forrageira

No Nordeste brasileiro encontra-se uma considerável porção do rebanho de bovinos, caprinos e ovinos do país. Por ser uma região semiárida, caracteriza-se pela irregularidade no regime pluvial e ocorrência mais frequentes de períodos prolongados de estiagens e/ou de secas, condições essas que não favorece a evolução e a produtividade do rebanho.

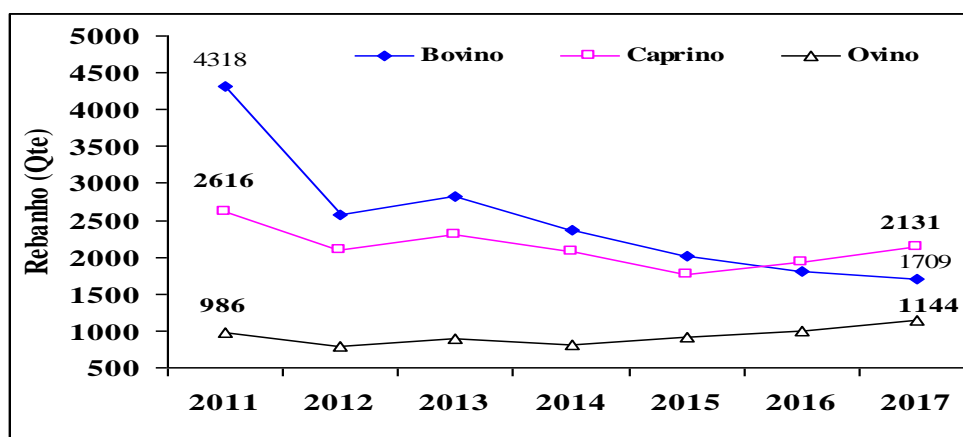
As atividades do seguimento da pecuária, em geral, constituem uma das principais receitas do agronegócio brasileiro. O rebanho bovino no Brasil ultrapassa 200 milhões cabeças, ocupando o segundo maior rebanho efetivo mundial em quantidades e em números de abates, na produção de carne e desde 2008 ocupa o primeiro lugar em exportações. Relatos esses que concordam com os resultados disponibilizados na USDA (2011) e no MAPA (2017).

O rebanho bovino brasileiro está concentrado, principalmente, nas regiões Centro-Oeste, Norte e Sudeste, que somadas à região Sul possuem 86,1% do rebanho nacional. Essas regiões utilizam mais tecnologia na produção pecuária bovina, enquanto o Nordeste possui 13,9% do rebanho (IBGE, 2012).

O estado da Paraíba possui um rebanho, de 1,202 milhão de bovinos, 613 mil de caprinos e 572 mil de ovinos (IBGE, 2017). Tem mais de 92 mil estabelecimentos pecuários e o responsável por cerca de 2% do PIB do Estado (IDEME, 2011).

Com relação ao município de Pedra Lavrada, a (Figura 7) apresenta a evolução ou involução do quantitativo do rebanho (bovino, ovino e caprino), no recorte temporal entre 2011 e 2017. A escolha desse período se deve a ocorrência da estiagem sequencial dos últimos seis anos, que permitiu fazer algumas análises comparativas entre si.

Figura 7. Involução e/ou evolução temporal do rebanho efetivo (bovinos, caprinos e ovinos) em Pedra Lavrada, PB.



Fonte: IBGE cidades (2017) e com adaptação do autor.

Como pode ser visualizada na (Figura 7), houvera um decréscimo, acentuado de cerca de 152,0 %, no quantitativo do rebanho bovino no município de Pedra Lavrada, ao se comparar a quantidade de bovino, em 2011, quando comparado com o de 2017. Observa-se (Figura 7) que o maior decréscimo de bovinos (67,3 %) ocorreu entre 2011 e 2012, seguido pelos anos de 2014, 2015 e 2016.

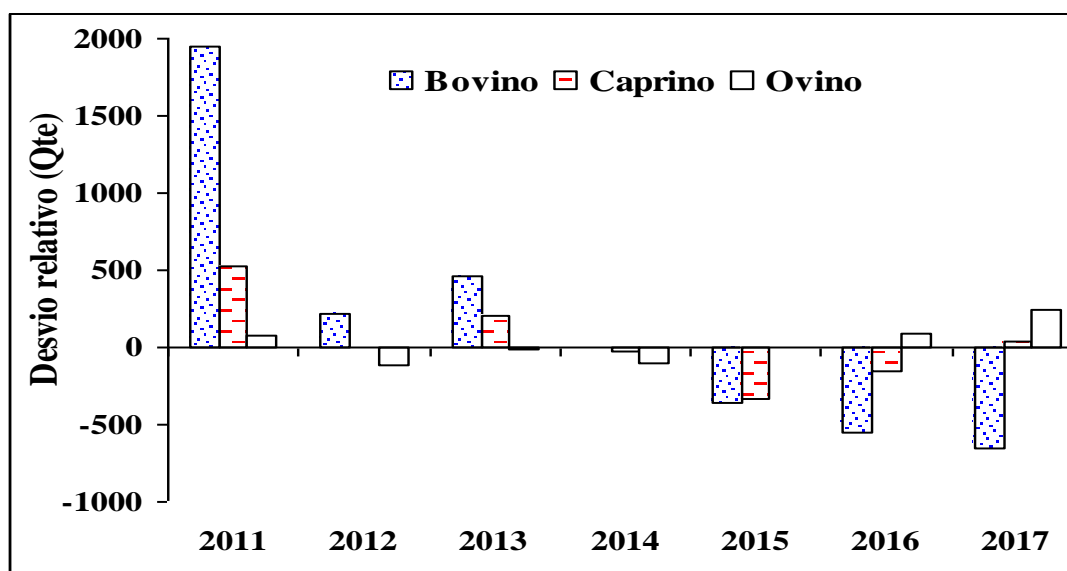
Fazendo análises com outros ruminantes, verifica-se (Figura 7) que houvera decréscimo, porém, muito menor. A quantidade de caprino, por exemplo, em 2017, quando comparada com a de 2011, foram 22,8 % menor, contrariamente, a de ovinos cresceu 13,8 %.

Acredita-se que a redução no número de bovinos, nesse recorte territorial, tenha sido ocasionada pela ocorrência de uma longa estiagem, durante esse período, e falta da palma forrageira, dizimada pela cochonilha do carmim. Assunto esse, a ser apresentado mais adiante.

Como essa forrageira é a principal ou a única fonte de alimento do rebanho (bovino, ovino e caprino) na época seca, o produtor não teve alternativa a não ser a desfazer de parte do rebanho. Como um bovino requer maior quantidade de alimento, em relação a um caprino ou um ovino, a chance do produtor em desfazê-lo era bem maior.

Para melhor visualizar a evolução ou a involução do rebanho (bovino, caprino e ovino) no município de Pedra Lavrada, adotou-se o critério de comparação da álgebra ao calcular a diferença entre o quantitativo do rebanho existente em cada ano e a média aritmética da série, iniciando-se em 2011. Os desvios relativos resultantes (positivos ou negativos) indicam quando há acréscimo ou decréscimo quantitativo (Figura 8).

Figura 8. Desvio relativo da quantidade do rebanho efetivo (bovinos, caprinos e ovinos) em Pedra Lavrada, PB



Fonte: IBGE cidades (2017) e com adaptação do autor.

Os desvios relativos da (Figura 8) demonstram os decréscimos (desvios negativos), em geral, nos números de animais de 2014 a 2017, exceto, o acréscimo (positivo) no número de ovinos nos anos 2016 e 2017. Os resultados aqui encontrados para o recorte geográfico de Pedra Lavrada são bem semelhantes aos encontrados pelo IBGE (2012) comparando-se o ano de 2012 com 2011, a variação relativa de bovinos, no Estado da Paraíba, foi de 387 mil animais a menos. Na comparação com o Nordeste, somente em 2012 perdeu 4 milhões de animais, em virtude da seca.

Os criadores de pequenos ruminantes tradicionalmente adotam os sistemas extensivos de produção e tem a forragem como a principal fonte de alimentação. No município de Pedra Lavrada, os produtores não costumam conservar forragem na época da chuva para ser usada na seca. Por isso, a dependência por concentrados comerciais.

O Brasil é, atualmente, um dos principais produtores de carne bovina no mundo. A estrutura da atividade pecuária conseguiu elevar não somente a produtividade, como também, a qualidade sanitária, o que resultou sua competitividade e abrangência de mercado. Dono de um forte mercado consumidor interno, o Brasil dispõe de um expressivo e moderno parque industrial para processamento e abate.

O atual destaque em produção, comércio e mercado da carne bovina é uma imagem completamente diferente do que se tinha a cerca de quatro ou cinco décadas atrás. Nessa época se tinha menos da metade do rebanho atual. Os avanços tecnológicos contribuíram na modernização e na revolução dos sistemas de produção e na organização da cadeia

Não há dúvida que o pequeno produtor paraibano e de outros locais precisa conhecer as principais características de manejo da palma forrageira e da atividade pecuária, como forma de planejar as políticas de desenvolvimento desse setor. No entanto, essa atividade depende da produção da palma forrageira uma cactácea que é a base alimentar do rebanho. Embora nos últimos anos, o cultivo de clones tradicionais tem sido dizimado pela cochonilha do carmim, assunto esse a ser abordado mais adiante.

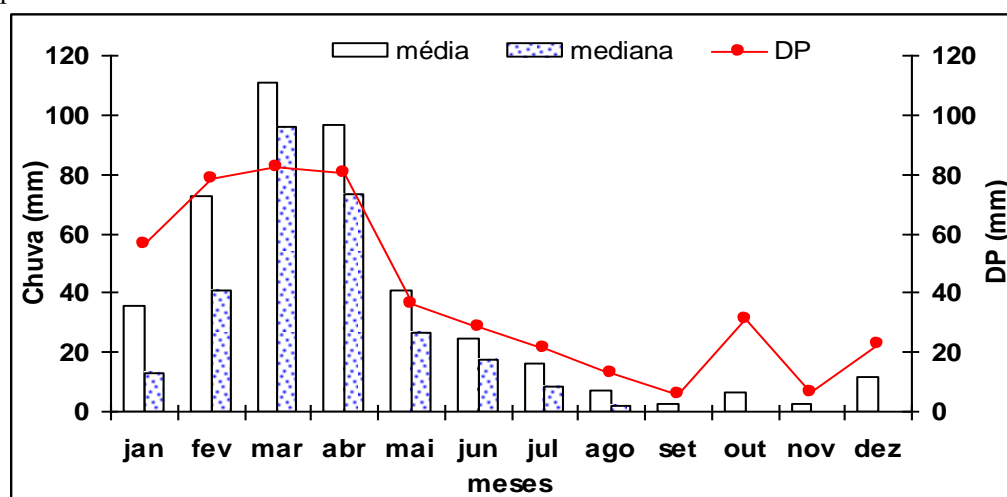
O cultivo de espécies forrageiras perenes, adaptadas as condições do semiárido, é a alternativa para a sustentabilidade da atividade agropecuária nessa região, por ser a principal ou a única fonte de alimentação do rebanho de bovinos, caprinos e ovinos, especialmente, no período seco. Por essa razão, os clones dessas variedades (*Opuntia ficus-indica* e *Nopalea cochenillifera*) se adaptaram às adversidades hídricas do semiárido, em virtude do processo fotossintético eficiente do Metabolismo Ácido das Crassuláceas (MAC).

A condição de semiaridez do nordeste brasileiro não difere de Pedra Lavrada e, por isso, além do MAC, a palma apresenta algumas estruturas morfoanatômicas que representam

adaptações à ambientes com déficit hídrico. Como o cultivo da palma forrageira, no semiárido nordestino é, na sua maioria, pelo sistema sequeiro, o sucesso da atividade pecuária tem forte relação com a regularidade e distribuição das chuvas.

Como as condições do regime pluvial são extremamente importantes, a (Figura 9) apresenta-se de forma sintetizada, o modelo de distribuição mensal de chuva para o município de Pedra Lavrada, com destaque para a curta estação chuvosa.

Figura 9. Médias mensais das médias, mediana e desvio padrão da chuva. Pedra Lavrada, PB, no período: 1960/2018.



Fonte: Elaborado pelo autor

Observa-se que, os valores das médias mensais de chuvas são irregularmente distribuídos, cujos desvios padrão da média (DP) são superiores às próprias médias esperadas de junho a fevereiro. A variabilidade constatada na série pluvial (Figura 9), quando se compara às médias com os respectivos DPs, demonstra que há uma elevada irregularidade temporal das chuvas em Pedra Lavrada, PB. Esses resultados confirmam os encontrados em outros locais da Paraíba por Almeida, Freitas e Silva (2013) ou em outras do semiárido por (OLIVEIRA; NÓBREGA E ALMEIDA, 2012).

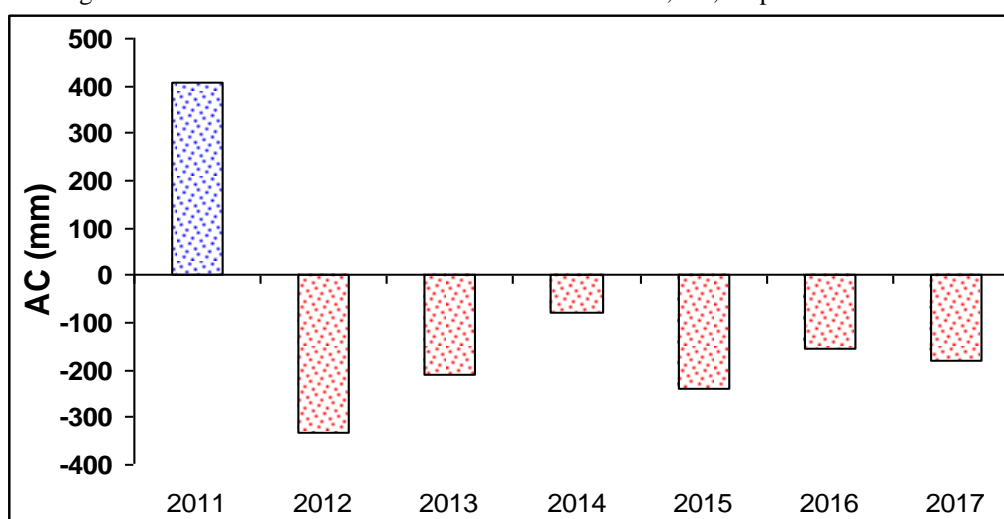
Numa visualização gráfica, observa-se (Figura 9) que os valores das médias aritméticas mensais da chuva diferem dos valores das medianas. Essa condição faz com que o modelo de distribuição de chuvas seja assimétrico e, por isso, a média não é o valor mais provável de ocorrer e sim a mediana. Assim sendo, recomenda-se o uso da mediana, em vez da média, o que concorda com (ALMEIDA e CABRAL JÚNIOR, 2014).

Contata-se, ainda (Figura 9), que a curta época chuvosa se concentra de fevereiro a abril, quando chove o equivalente a 65,0 % do total mediano anual. Outra característica importante do regime pluvial é que, até mesmo na curta estação chuvosa, há uma elevada variabilidade

temporal. Isso indica, entretanto, que há chances da referida estação chuvosa, ser seca. Resultado esse que corrobora com os citados por Almeida e Farias (2015), para outras localidades do semiárido paraibano.

Como a média anual de chuva esperada, em Pedra Lavrada, é de 428 mm esse valor está muito próximo ao intervalo mínimo recomendado para o cultivo da palma forrageira por Nobel (2001), que estabeleceu entre 400 a 800 mm anuais. Acrescenta-se, ainda, um sumário da anomalia da chuva (Figura 10), do período de 2011 a 2017, comparando-se o valor anual observado e a mediana.

Figura 10. Anomalias anuais da chuva em Pedra Lavrada, PB, no período de 2011/17.



Fonte: Elaborado pelo autor

Como pode ser constatada na referida Figura, os últimos seis anos (2012 a 2017), os totais de chuvas observados foram bem menores que os esperados, cujas anomalias da precipitação foram negativas.

Destaca-se, ainda, que essa anomalia observada nesse longo período (2012/17), ocasionou um déficit de precipitação acumulado de 1.200 mm, ou seja, o equivalente a três vezes o valor esperado da chuva por ano, no referido recorte geográfico.

A palma forrageira é a principal fonte para alimentar o rebanho. Com a “seca” não há pastos nativos e ainda influenciou a produção/productividade dos clones resistente à cochonilha do carmim. Além disso, surgiu, nesses clones, a cochonilha de escama, que parece estar associada à ocorrência ao déficit hídrico.

Diante deste contexto, há necessidade de estudo abrangente que permita relacionar o “comportamento” dos clones resistentes a cochonilha do carmim e de escamas as condições

ambientais do município de Pedra Lavrada, estabelecendo não somente as principais características dos regimes hídricos e térmicos, mas a necessidade de complementação hídrica, utilizando-se técnicas de irrigação

É importante relatar que, a palma forrageira não somente se adaptou as condições ambientais do semiárido, mas reúne as características de alta palatabilidade e produção de biomassa. Essas condições propiciam o cultivo em larga escala e possibilitam alimentar o rebanho durante o período sem chuva e, por isso, favorece a sustentabilidade da atividade pecuária, mesmo na época seca.

Nesse contexto, as possibilidades de sucesso da pecuária nas condições do semiárido paraibano aumentam significativamente quando se faz a opção por forrageiras com bom potencial de produção e adaptadas aos efeitos das adversidades edafoclimáticas, principalmente do déficit hídrico.

Não há dúvida que essa forrageira é a principal fonte de alimentação dos ruminantes no Seridó Oriental paraibano e, conseqüentemente, no município de Pedra Lavrada. Portanto concorda-se com Rocha (2012) que é nítida a importância da palma como forrageira para região Nordeste, principalmente, no manejo das práticas de convivência com o semiárido.

O melhoramento genético da palma forrageira associado às práticas de manejo da cultura tem propiciado incremento na produtividade dessa forrageira no Nordeste brasileiro. Com relação ao ataque de pragas, duas espécies de cochonilhas são os principais: cochonilha de escama e a do carmim.

A palma gigante (*Opuntia ficus indica*), a palma redonda (*Opuntia sp.*) e a palma miúda (*Nopalea cochenilifera*) são as três principais variedades cultivadas no Nordeste brasileiro. Desde 2001, a variedade gigante vem sendo dizimada pela cochonilha do carmim, o que tem provocado conseqüências socioeconômicas gravíssimas à atividade pecuária e, portanto, a opção do produtor é revitalizar com clones resistentes a cochonilha do carmim

Do ponto de vista agrônômico, a palma Orelha de Elefante Mexicana tem se mostrado menos exigente em nutrientes, mais tolerante às condições de déficit hídrico e mais massa verde (Figura 11), condições essas eleita como preferida pelos produtores.

Figura 11. Palma forrageira da variedade orelha de elefante em uma das propriedades amostrada no município de Pedra lavrada, PB.



Fonte: Foto do autor

Como a maioria das fazendas tem a variedade orelha de elefante, perguntou-se com relação à aceitabilidade do animal, a resposta foi, na sua totalidade, os animais não mostraram rejeição, embora no início eles tivessem dificuldade na ingestão, talvez por causa dos espinhos, o que diferencia da palma tradicional. No entanto com o tempo, os animais foram se adaptando a essa nova realidade e, atualmente, não se percebe rejeição a essa fonte de alimento.

A variedade orelha de elefante (*Opuntia sp*) é um clone importado do México e da África é menos exigente em fertilidade do solo e apresenta a vantagem de ser resistente à cochonilha do carmim. Concorda-se com Cavalcanti et al. (2008), que a grande quantidade de espinhos pode comprometer a palatabilidade e dificultar seu manejo como planta forrageira. A sugestão para facilitar o manejo e fornecer aos animais, seja a palma depois de cortada possa ser queimada para eliminar os espinhos como recomenda (ROCHA, 2012).

Contudo, muitos pecuaristas ainda não manejam o cultivo de palma de forma satisfatória, deixando de executar tratos culturais simples, como capinas e adubações, o que contribui para índices de produtividade abaixo do potencial da cultura.

De acordo com as respostas dos entrevistados, não há uma política pública de combate em tempo hábil e, por isso, a única alternativa foi a de introduzir de forma gradual variedades resistentes a essa praga. A maior dificuldade continua sendo a financeira. A variedade orelha

de elefante, por exemplo, tem sido a mais procurado pelos produtores, motivo alegado por ele é maior produção de matéria verde, embora, seja a mais susceptível a cochonilha de escamas.

Em observação in loco (Figura 12) constatou-se que há ainda propriedades que insistem em plantar as variedades tradicionais, tais com as propriedades (3, 6, 7, 11), mesmo de forma tímida após a chegada da cochonilha do carmim.

Figura 12. Plantio da palma forrageira tradicional, nas propriedades (3, 6, 7, 11), no recorte geográfico de Pedra Lavrada, PB, mesmo após a chegada da cochonilha do carmim.



Fonte: Google, adaptado pelo autor 2019.

A palma (tradicional) tem diversos nomes, variando de acordo com a linguagem do produtor. Assim, alguns denominam de gigante, graúda ou azeda. As propriedades que ainda tem, mas os produtores não fazem mais o plantio, oscila em torno de 33%, justificado pelo fato da praga ainda não está controlada.

Eles alegam que fazer o plantio seria perda de tempo e os que ainda cultivam a variedade tradicional representa pouco mais de 16%. Os mesmos informaram que não vale a pena plantar esse material, por que a revitalização é com variedades resistentes. No entanto, o que torna impossível, a priori, de ser realizado haja vista as condições financeiras, influenciada pela venda de grande parte do rebanho após a chegada da cochonilha do carmim

Com relação aos materiais resistentes a cochonilha do carmim, os produtores alegam que após o plantio constatam-se à incidência de outra praga, denominada de cochonilha de escama. Eles relataram que a mesma é tão severa quanto à do carmim na palma tradicional, no que se refere ao desenvolvimento.

Ressalta-se, entretanto, que, mesmo antes do aparecimento da cochonilha do carmim, já existia a de escama, considerada a principal praga da palma forrageira no Nordeste, como mostra a (Figura 13), raquetes de palma gigante atacadas com a cochonilha de escama.

Figura 13. Uma amostra de variedade de palma gigante atacada pela cochonilha de escama, Pedra Lavrada, PB.



Fonte: Foto do autor

A priori os agricultores esperavam que o material resistente a cochonilha do carmim fosse também ao da cochonilha de escama. Mesmo sem uma assistência técnica dos órgãos citados, os produtores começaram a observar a incidência de aglomerados de escamas, com coloração marrom-clara, mascarando o verde típico da cactácea, algo em torno de seis meses após o plantio e em algumas propriedades.

A ocorrência da cochonilha de escama sobre as cactáceas forrageiras apresenta uma sintomatologia bem típica, que acontece geralmente em raquetes mais velhas nos períodos de estiagem. As escamas mesmo secas permanecerem nas raquetes, podendo ser removidas facilmente com leve atrito.

Com relação ao ataque da cochonilha de escama, nos clones de Orelha de Elefante, alguns dos produtores alegam que ao receberem as raquetes elas já vinham infectadas com esse tipo de cochonilha, como mostra a (Figura 14).

Figura 14. Vista de uma raquete da variedade Orelha de elefante atacada pela cochonilha de escama em uma das fazendas amostrada em Pedra Lavrada, PB.



Fonte: Foto do autor

Alguns dos produtores relataram que as raquetes de Orelha de Elefante, resistente a cochonilha do carmim, já vieram infectadas com a cochonilha de escama. Para eles, houvera negligência técnica, até por que se recomenda o plantio, mesmo de variedades tradicionais, com raquetes saudáveis, a fim de evitar a presença da praga no início da plantação.

A sintomatologia da cochonilha de escama é bem típica e, por isso, não deve ser confundida com o chamado mal fisiológico que ocorre, geralmente, em raquetes mais velhas nos períodos de estiagem.

Como pode ser observada na (Figura 13), a cochonilha de escama cobre todo o cladódio da palma impedindo a recepção de energia solar e, conseqüentemente, afetando os processos fotossintéticos.

O maior agravante dessa praga é que a infestação recobre quase toda a raquete. As colônias ao se alimentar, sugam a seiva, fazem orifícios que causam clorose e em seguida apodrece e causa infestação de outros micro-organismos. Essa seqüência acaba provocando a queda das raquetes até mesmo o tombamento da touceira (Figura 15).

Figura 15. Vista parcial de um tombamento de um plantio de palma forrageira (Orelha de Elefante), infectado com a cochonilha de escama, em uma das fazendas analisadas no município de Pedra Lavrada, PB.



Fonte: Foto do autor

Observações dos produtores são de que a incidência é bem maior no período de estiagens e diminui na época chuvosa, haja vista a diminuição das colônias. Embora não se tenha feito um estudo mais preciso sobre o efeito da chuva na produção dessa forrageira, mas concorda-se com os resultados encontrados por Nobel (2001), o crescimento da palma está relacionado à ocorrência de 400 a 800 mm anuais de chuva.

Há indícios em que a estiagem contribui para surgir à cochonilha de escama. Assim, a época das chuvas contribui para diminuir as colônias como mostra a (Figura 16).

Figura 16. Vista de uma raquete de Orelha de Elefante sem colônias da cochonilha de escama, durante o período chuvoso de 2018, em uma das fazendas analisadas no município de Pedra Lavrada, PB.



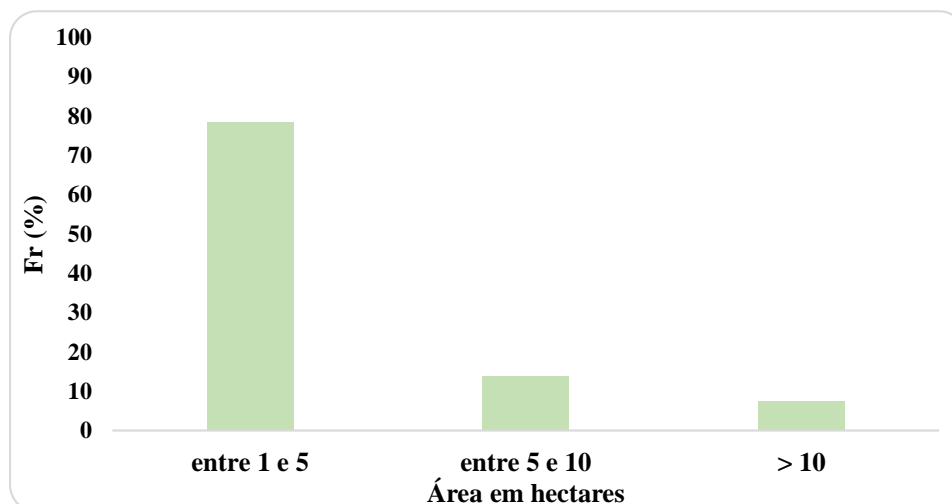
Fonte: Foto do autor

A palma forrageira, em especial, as variedades resistentes a cochonilha do carmim tem seu crescimento produtivo influenciado pelo regime pluvial e higratérmico em decorrência da relação com os seus processos fisiológicos e bioquímicos.

Como as condições do regime pluvial são extremamente importantes para estabelecer as características ambientais, para os clones de palma resistente à cochonilha do carmim, há necessidade de um estudo interativo, chuva versus clones, como também, sobre os níveis de infestação da cochonilha de escama nos referidos clones.

A (Figura 17) mostra as frequências relativas das áreas plantadas com palma tradicional devastada pela cochonilha do carmim.

Figura 17. Médias das frequência relativa, em %, dos quantitativos de área devastada pela cochonilha do carmim, nas fazendas amostradas no município de Pedra Lavrada, PB.



Fonte: Elaborado pelo autor

Observa-se (Figura 17) que, em média, a cochonilha do carmim dizimou cerca de 80 % dos plantios de palma tradicional, com áreas entre uma e cinco hectares e 20 % restantes, para os estratos com áreas superiores a cinco hectares. Isso demonstra, portanto, que essa praga é potencialmente devastadora.

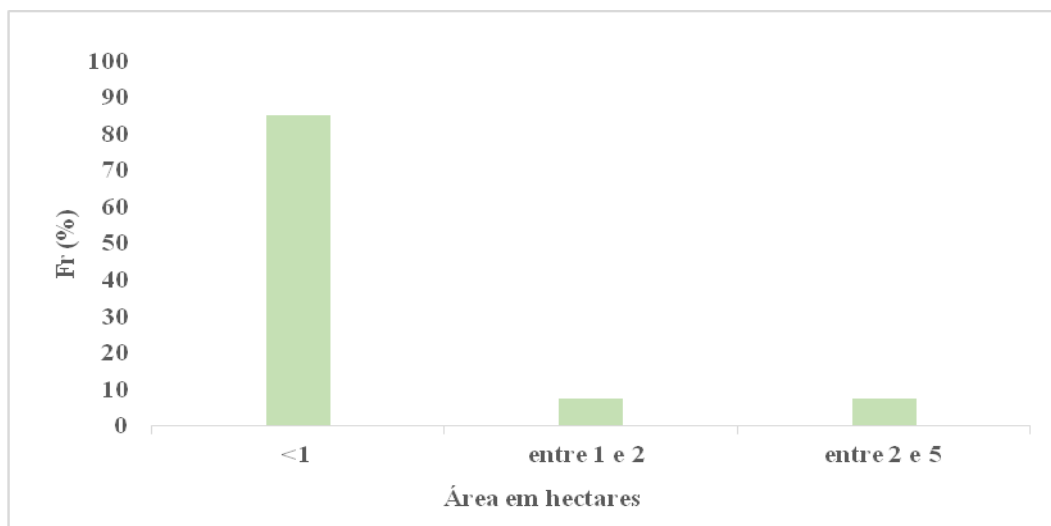
As primeiras ocorrências da cochonilha do carmim constatadas de forma espacial, no município de Pedra Lavrada, e em algumas fazendas, foi por volta do ano 2010, sendo identificada pelos próprios produtores que relataram nunca terem recebido visita técnica e/ou qualquer outra colaboração.

No processo de alimentação, as cochonilhas sugam as raquetes da palma inoculando toxinas, o que resulta no enfraquecimento das plantas, provocando o amarelecimento e a queda dos cladódios. Em ataques mais severos, quando não for adotada medida de controle, podem ocorrer à morte da planta e a destruição do palmal.

Há registros de que a cochonilha do carmim, já dizimou, somente no estado da Paraíba, mais de 100 mil hectares, causando prejuízos superiores a um milhão de reais, o que vem comprometendo a atividade pecuária.

O programa de revitalização da palma, com variedades resistentes a cochonilha, foi criado para ser uma alternativa para a palma forrageira. O processo de substituição do campo da palma tradicional dizimado por clones resistente a essa praga vem sendo feita de forma lenta, como mostra os quantitativos das frequências (Figura 18).

Figura 18. Médias das frequência relativa, em %, do quantitativo de área revitalizada com as novas variedades nas fazendas amostradas no município de Pedra Lavrada, PB.



Fonte: Elaborado pelo autor

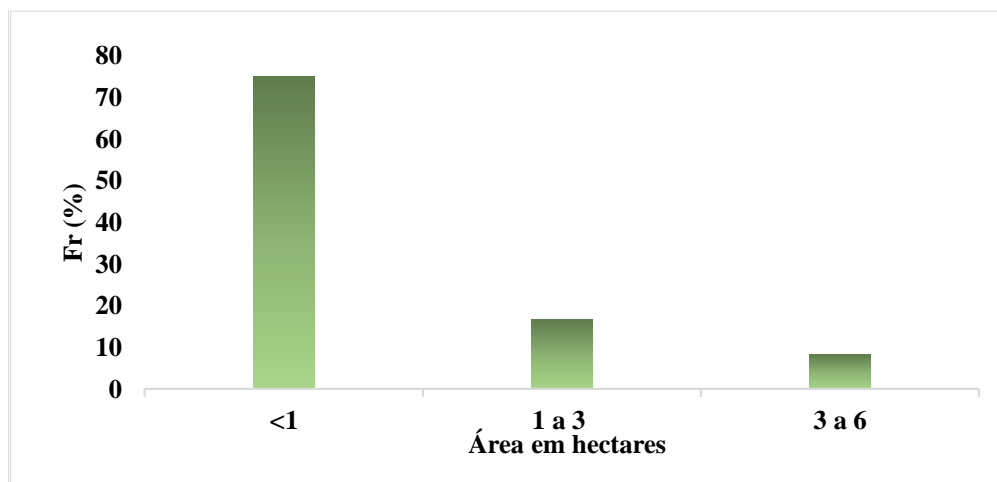
As áreas plantadas com as novas variedades resistentes as cochonilhas do carmim estão sendo renovadas de forma gradual (Figura 18). As razões são, certamente, financeiras para adquirir as raquetes, dessas novas variedades, em virtude de descapitalização do produtor. Os produtores alegam a ausência do poder público e/ou carência de políticas públicas de revitalização e de acompanhamento técnico no campo.

A maioria dos pecuaristas é unânime em relatar que como as variedades de palma forrageira resistente as cochonilhas do carmim são vendidas, mas eles não dispõem de recursos para aquisição das raquetes. O período de estiagem ou de seca (Figura 10), também, contribuiu, em muito, para aumentar os prejuízos econômicos nas propriedades. Mesmo assim, a maioria adquiriu algumas raquetes para iniciar a produção de palma, como forma de testar esse novo material.

Os produtores entrevistados afirmam que não há uma política pública de prevenção ou de combate a essa praga. Por isso, a revitalização tem sido feita de forma lenta (Figura 18). Com a tendência de escolher a variedade orelha de elefante, a mais procurada pelos produtores, eles relataram que se devem a maior produção de matéria verde, embora, ela seja a variedade mais susceptível a cochonilha de escamas.

Indagados sobre a revitalização com as novas variedades, 83% informaram que conhecem a orelha de elefante mexicana, porém, o que falta é recursos para adquirir esse material. Como não há uma política pública, o pequeno produtor tem dificuldade para revitalizar seu campo de produção. O pequeno agricultor tem plantado uma pequena parcela como forma de “teste” como mostra a (Figura 19).

Figura 19. Frequência relativa de áreas revitalizadas (testes), com variedades resistentes a cochonilha do carmim, em Pedra Lavrada, PB.

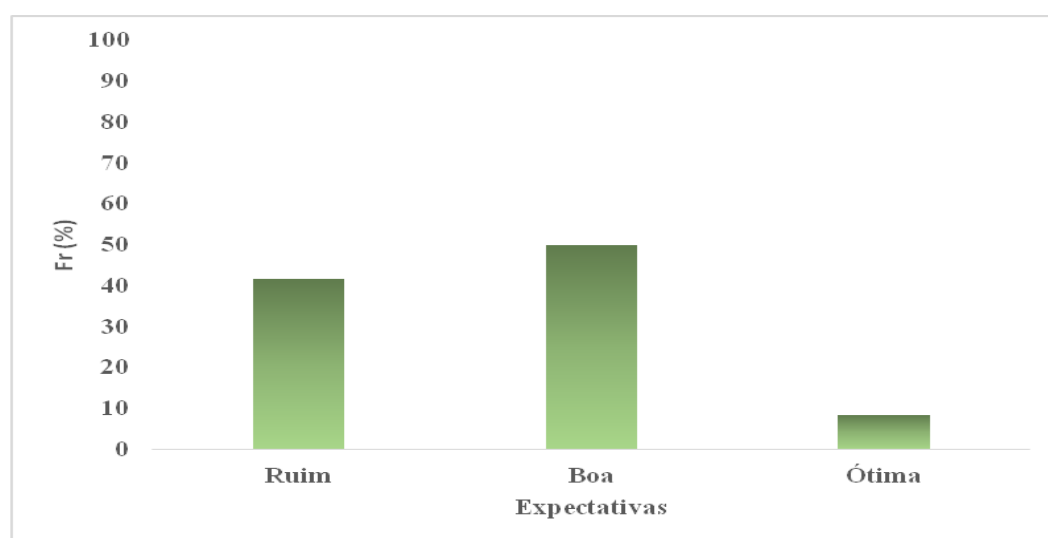


Fonte: Elaborado pelo autor.

Verifica-se que 75% plantaram menos de 1 hectare, 15% entre 1 e 3 e os 10% restando mais de 3 hectares. Os produtores afirmaram que caso existisse políticas públicas para esse setor, o desastre ambiental, econômico e social seria bem menores.

A fim de averiguar as expectativas dos produtores sobre a revitalização, a Figura 20 sumariza as frequências relativas das respectivas respostas.

Figura 20. Frequência relativa da expectativa dos produtores com relação as novas variedades de palma forrageira, em Pedra Lavrada, PB.



Fonte: Elaborado pelo autor.

Observa-se (Figura 20) que as expectativas sobre as novas variedades após o plantio foram boas para 50,0 % dos produtores, por que eles acham que vai eliminar essa praga e

produzir alimento para o rebanho. Já para 41,7 % deles tem expectativas ruim, haja vista que as novas variedades necessitam de água para um melhor desenvolvimento e produção.

Se essas novas variedades são mais exigentes em água, como produzir se na sua propriedade não tem água? Como manter uma área de palma, com estiagens prolongadas e sequencial de seis anos (Figura 10).

Para os produtores que revitalizaram pequenas áreas se depararam com outra praga semelhante, a cochonilha de escama (Figura 21). Os produtores relataram que essa praga é tão severa quanto à do carmim para palma tradicional.

Figura 21. Vista de um plantio de palma forrageira (orelha de elefante) atacada com a cochonilha de escama e com tombamento. Pedra Lavrada, PB.



Fonte: Foto do autor

Como foi observada in loco, a cochonilha de escama cobre todo o cladódio, impede a incidência da irradiância solar e, conseqüentemente, a realização do seu metabolismo, o que ocasiona o amarelecimento e em seguida o tombamento.

Os primeiros sintomas relatados pelos produtores ocorreram logo após o plantio ou no primeiro mês. Embora em alguns palmais, esse sintoma surgiu cerca de seis meses depois.

A mensuração da qualidade de vida e do desenvolvimento socioeconômico é importante à medida que informações dessa natureza possam a ser disponibilizadas aos órgãos governamentais e a sociedade em geral. Embora os indicadores sociais e econômicos tenham

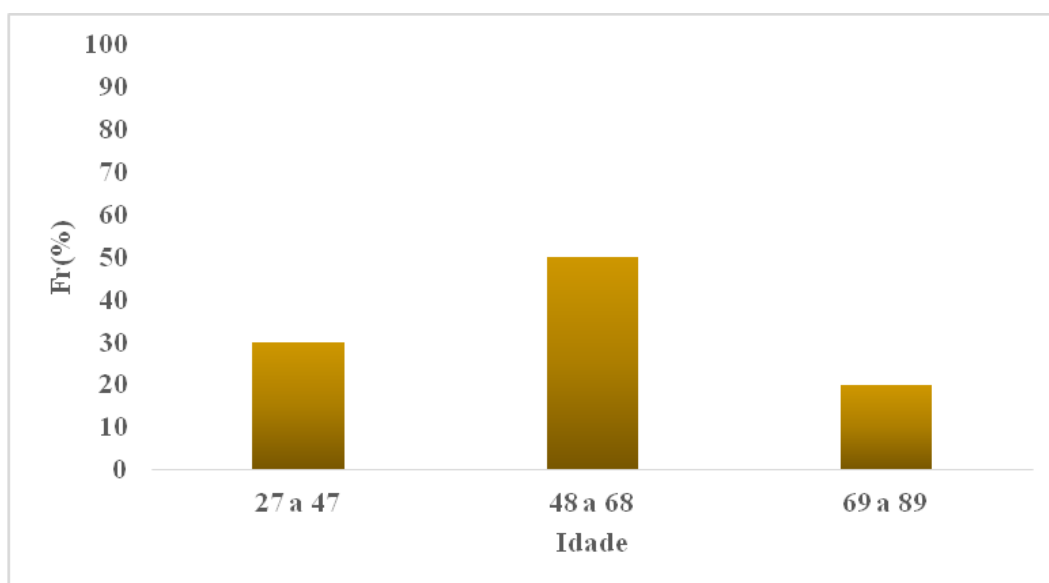
interpretações complexas e, por isso, requer a multiplicidade de alguns aspectos e de várias dimensões analíticas, como será apresentada, de forma simplificada, no item seguinte.

4.2 Indicadores socioeconômicos e de captação da água da chuva nas fazendas pesquisadas no município de Pedra Lavrada, PB

A agricultura, desde o seu surgimento até os dias atuais, passou por inúmeras mudanças. A população cresceu e, por isso, houve a necessidade de produzir mais alimentos, mais trabalho e de novas tecnologias de plantio e de colheita.

A (Figura 22), apresenta os quantitativos de frequência, em %, de três faixas etárias dos atores sociais entrevistados nas fazendas de Pedra Lavrada, PB. Verifica-se que, quase 70,0 % dos trabalhadores têm mais de 48 anos de idade. Esse percentual de 30,0 % nos mostra que a população jovem no campo está encolhendo, enquanto a mais velha cresce. Esse será um problema e um dos grandes desafios para a manutenção e o fortalecimento da agricultura familiar.

Figura 22. Frequência relativa da faixa etária dos agricultores. Pedra Lavrada, PB.

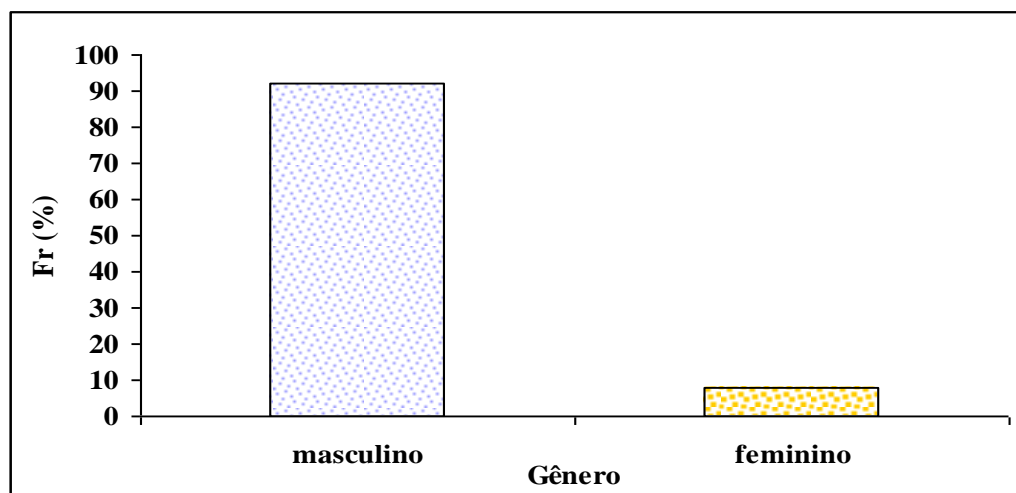


Fonte: Elaborado pelo autor

Apesar das inerentes dificuldades e controvérsias na delimitação do espaço rural, estudos apontam para um acelerado processo de redução da população rural brasileira. Esses resultados se assemelham aos encontrados por Pinto (2015), para outros locais da Paraíba, onde 60% dos entrevistados tinham mais de 50 anos.

É inegável o avanço das mulheres no campo. Embora o papel que elas desempenham tem sido muito importante, somente em décadas recentes elas têm conquistado o reconhecimento. Mesmo assim, as mulheres não são reconhecidas como produtoras ou donas das propriedades. A (Figura 23), sintetiza muito bem, o universo do trabalho no campo, nas fazendas analisadas, predominantemente de homens (92,0 %) e apenas 8 % de mulheres.

Figura 23. Frequência relativa do gênero dos proprietários das fazendas, em Pedra Lavrada, PB.

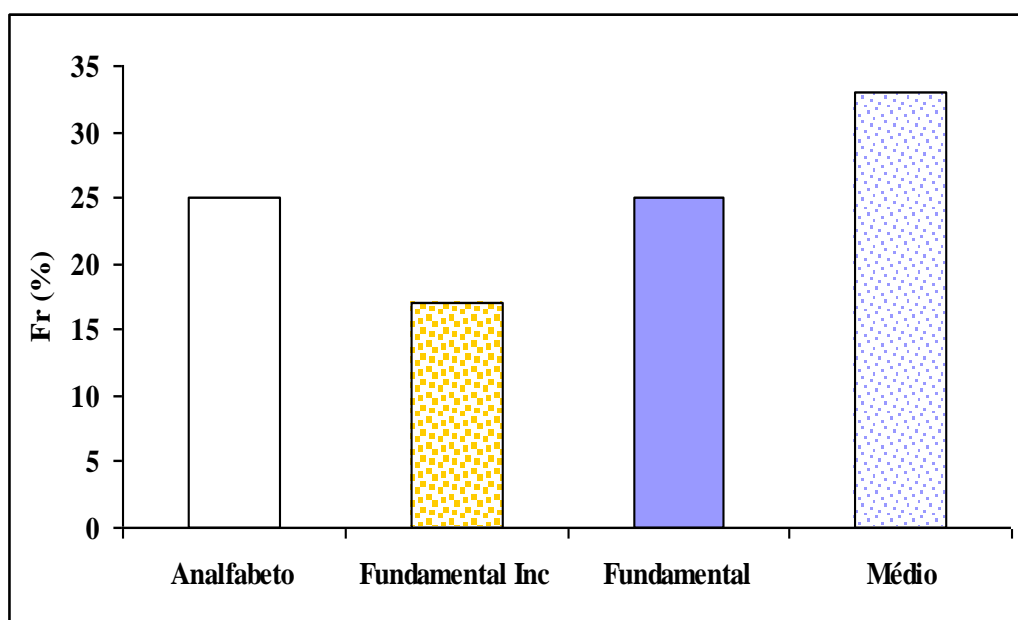


Fonte: Elaborado pelo autor

Mesmo com menor percentual, não diminui o importante papel da mulher no campo. Esses resultados não diferem muito dos encontrados por Lima (2013) que encontrou, que essa atividade era exercida por apenas 12,0 % de mulheres. Para muitas mulheres pecuaristas, fica a responsabilidade de cuidar da casa, de fazer queijo e de outras atividades domésticas.

Outro indicador importante é os níveis de escolaridade da população rural que tendem a serem menores que os da cidade. A (Figura 24) apresenta as frequências relativas de escolaridade dos chefes de família que residem na zona rural de Pedra Lavrada.

Figura 24: Frequência relativa do nível de escolaridade dos entrevistados, Pedra Lavrada, PB.



Fonte: Elaborado pelo autor

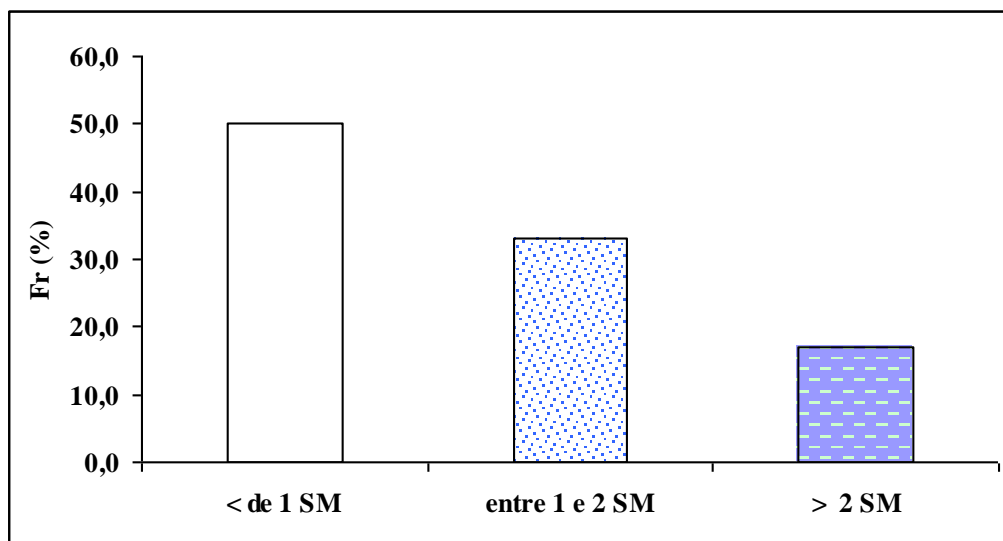
De uma maneira geral, os índices de analfabetismo dos que residem na zona rural são bem maiores do que para a zona urbana.

Como pode ser contabilizado na (Figura 23), 67,0 % dos chefes de família que residem nas doze fazendas analisadas têm no máximo o ensino fundamental, além disso, tem 25,0% que nunca frequentaram uma escola.

Resultados esses que são bem semelhantes aos encontrados, para outros municípios paraibanos, tais como em Barra de Santana, PB, onde 64,0 % não concluíram o ensino fundamental (CÂNDIDO, 2015).

Com o nível de escolaridade baixo, apenas cerca de 30,0 % possuem o ensino médio, e com poucas chances de alcançar outras oportunidades, muitos seguiram a cultura dos seus pais e continuou na atividade da pecuária que, requer muito trabalho, poucas opções de lazer e uma renda baixa, como mostra a (Figura 25).

Figura 25. Frequência relativa da renda familiar, das fazendas analisadas, Pedra Lavrada, PB.



Fonte: Elaborado pelo autor

De uma forma geral, as entrevistas revelaram que a renda da propriedade vem muito mais dos programas assistenciais do governo federal do que, da própria atividade produtiva. A renda de um salário mínimo para 50,0% dos entrevistados provém da aposentadoria rural, representando assim como sua única fonte de renda na propriedade. 33,0 % desse universo recebem dois salários mínimos com atividades realizadas fora da propriedade e os 17% recebem três salários mínimos, com outras atividades exercidas na cidade

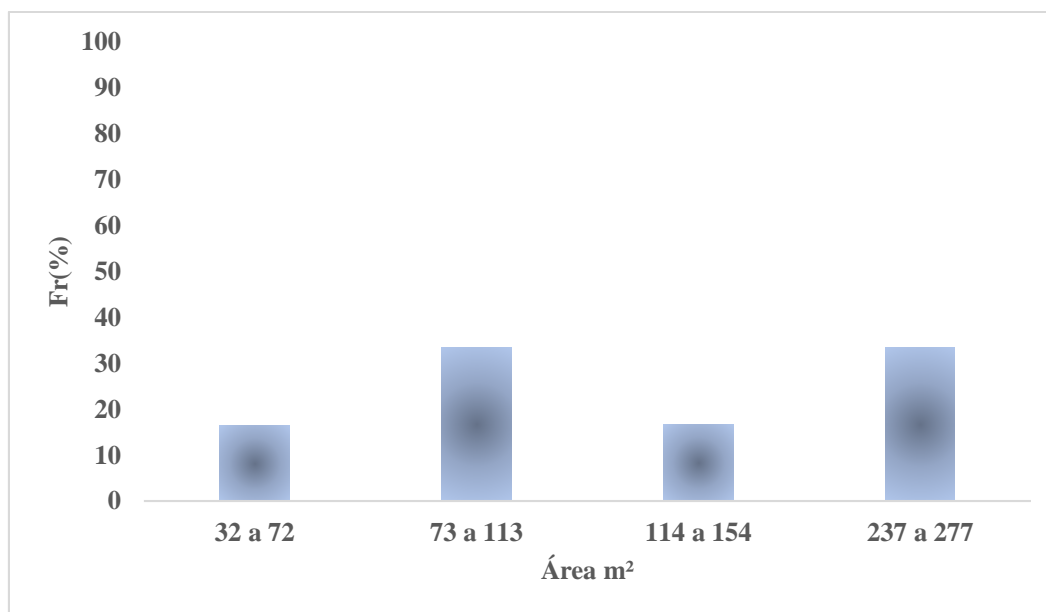
O perfil social e econômico dos pequenos produtores indica que além da pequena propriedade eles têm poucos recursos e, por isso, precisam aderir aos programas sociais do governo. Embora os programas sociais tenham a finalidade de distribuir renda, os pecuaristas necessitam, também, de assistência técnica e de recursos financeiros para se desenvolver.

A chuva é uma fonte de água doce e sua captação é de extrema importância, principalmente, no semiárido onde o regime pluvial é irregular em quantidade e em distribuição. Por isso, a grande arma contra o seu desperdício é a conscientização de que a água é um bem finito e que seu uso racional se faz necessário.

Mesmo que um local tenha um regime pluvial irregular, esse quantitativo pode ser bem aproveitado, utilizando-se de tecnologias simples como as da captação e armazenamento de água da chuva. Concorda-se com relatos feitos por (ALMEIDA E FARIAS, 2015) que a captação da água da chuva, na zona rural, é a chance de aumentar a oferta hídrica, sem modificar o regime de chuvas, usando-se apenas a área de captação do telhado das casas.

A (Figura 26) mostra as frequências relativas do tamanho das áreas de captação das casas (telhado) das doze fazendas amostradas, no recorte territorial de Pedra Lavrada, PB.

Figura 26. Frequência relativa do tamanho das áreas de captação (telhados) das doze fazendas analisadas, Pedra Lavrada, PB.

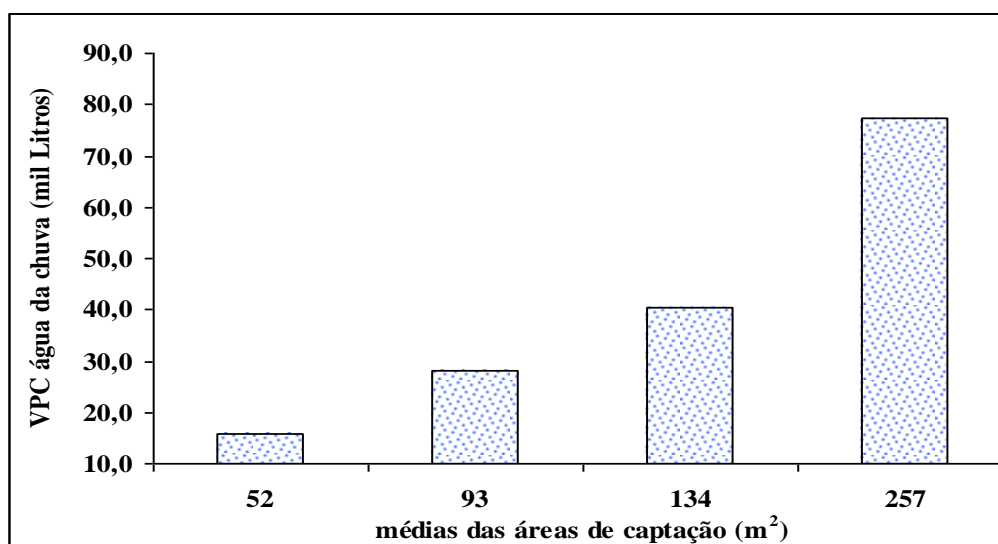


Fonte: Elaborado pelo autor

Observa-se (Figura 26), que mais de 85% das casas têm áreas de captação (telhado) superiores a 73 m², das quais 32 % superam 200 m². Como a mediana anual da chuva anual é de 400 mm, resulta num volume potencial de captação da água da chuva, para esse recorte geográfico, de 400 litros para cada m² de área de captação.

Para um melhor entendimento, a (Figura 27), apresenta os volumes potenciais de captação (VPC) da água da chuva, estimados com base na média dos intervalos de classe das áreas de captação mostradas na (Figura 26). Observa-se que os volumes potenciais de captação (VPC) oscilam entre 16 a 77 mil litros. Até mesmo, para a menor área de captação (52 m²), o VPC é praticamente igual ao volume padrão do programa Um Milhão de Cisternas (P1MC), considerado ser o suficiente para, atender às necessidades básicas de uma família com cinco pessoas, durante 240 dias.

Figura 27. Volumes potenciais de captação de água de chuvas (VPC), estimados com base na média dos intervalos de classes das áreas de captação, do recorte geográfico de Pedra Lavrada, PB.



Fonte: Elaborado pelo autor

Destaca-se, entretanto, que os VPCs mostrados na (Figura 27), são alternativas importantes para o abastecimento de água. No entanto, essa comunidade precisa compreender que a cisterna é uma tecnologia social importante para o desenvolvimento local.

Ressalta-se, ainda, que a atividade pecuária da área analisada no município de Pedra Lavrada tem elevado potencial. Embora o regime pluvial não favorece o crescimento e/ou o desenvolvimento de pastagens nativas ou outros tipos de forrageiras, exceto, a palma forrageira que alimenta e mantém o rebanho (bovino, ovino e caprino).

Neste contexto, a palma é, sem dúvida, a principal ou a única alternativa para atividade pecuária no município de Pedra Lavrada, até por que os criadores não têm a “cultura” de fazer silagens. Assim sendo, a palma forrageira resiste e persiste no semiárido nordestino e, portanto, é essa forrageira que mantém a atividade pecuária.

Como a palma forrageira é uma lavoura, há necessidade de adoção de manejo e de tratamentos culturais, incluindo-se os controles de pragas, especialmente, os da cochonilha do carmim (*Dactylopius opuntiae*) e a de escama (*Diaspis echinocacti*).

5 CONCLUSÕES

Com base nos resultados encontrados, conclui-se que:

A alternativa da sustentabilidade da agropecuária no recorte geográfico de Pedra Lavrada, especialmente, no período seco, depende, quase que exclusivamente, da palma forrageira para alimentar o rebanho (bovino, ovino e caprino) e manter a atividade pecuária de forma ativa.

A incidência da cochonilha do carmim se deu por volta de 2010 e se expandiu de forma rápida para quase todo o recorte territorial analisado no município de Pedra lavrada.

As áreas cultivadas com a palma forrageira tradicional foram drasticamente dizimadas pela cochonilha do carmim e, portanto, a alternativa é substituí-las com clones resistentes a essa praga.

O período de estiagem contribuiu, ainda mais, para aumentar os prejuízos econômicos da propriedade e, conseqüentemente, de adquirir raquetes de clones resistentes a cochonilha do carmim e plantar nas áreas aonde existiam as variedades tradicionais dizimadas pela cochonilha do carmim.

Em virtude das variedades de palma forrageira resistente a cochonilha de carmim ter mais espinhos, quando comparada com a tradicional, no início houvera indícios de rejeição animal, mas com o tempo, não se percebe mais.

O processo de revitalização tem sido feito de forma lenta e com clones das variedades Orelha de Elefante Mexicana. A aceitação e digestibilidade animal são boas, embora haja relatos da incidência da cochonilha de escama ou silvestre.

O grande desafio da atividade pecuária, no recorte geográfico do município de Pedra Lavrada, é o regime irregular das chuvas. Condição essa que contribui para ausência de pasto nativo e, por isso, a única alternativa é a palma forrageira.

A revitalização com as variedades resistentes a cochonilha do carmim é a chave para dar continuidade a atividade pecuária. O baixo poder aquisitivo dos produtores não tem possibilitado a revitalização das áreas dizimadas por essa praga.

REFERÊNCIAS

ALBUQUERQUE, S. G. de. **Cultivo da palma forrageira no Sertão do São Francisco**. Petrolina: Embrapa Semiárido, 2000. 6 p. il. (Embrapa Semiárido. Comunicado técnico, 91). Disponível em: <<http://ainfo.cnptia.embrapa.br/digitalbitstream/CPATSA/.pdf>>. Acesso em: 18 abril. 2019.

ALMEIDA, R. F. Palma forrageira na alimentação de ovinos e caprinos no semi-árido brasileiro. **Revista Verde de Agroecologia e Desenvolvimento Sustentável**, v. 7, n. 4, p. 08-14, 2012.

ALMEIDA, H. A. de, FREITAS, R. C., SILVA, L. Determinação de períodos secos e chuvosos em duas microrregiões da Paraíba através da técnica dos quantis. **Revista de Geografia (UFPE)**, v. 30, n. 1, p. 217-232, 2013.

ALMEIDA, H. A. de; CABRAL JUNIOR, J. B. Variabilidades sazonais e interdecadais da chuva nas microrregiões geográficas do estado da Paraíba. **Revista Brasileira de Geografia Física**, v.7, n.5 (Número Especial-VIWMCRHPE), p. 846-858. 2014.

ALMEIDA, H. A. de; FARIAS, M. P. **Potential for rainwater catchment's as an alternative for human consumption in drier micro-region of the state of Paraíba, Brazil**. International Journal of Research in Geography (IJRG), v. 1, n.2, p. 32-37, 2015.

ALMEIDA, H. A.; PINTO, I. O.; SANTOS NETO, J. A. **Diagnosis and alternative of the revitalization of spineless cactus in semi-arid of the state of Paraíba**. Braz. Ap. Sci. Rev., v. 2, n. 4, p. 1346-1359, 2018.

ALMEIDA, H. A.; SANTOS NETO, J. A.; SILVA, JOSÉ NILVALDO da. **Captação de água da chuva: alternativa para o consumo humano e a produção familiar no Seridó paraibano**. 10º Simpósio brasileiro de captação e manejo de água de chuva-Belém- PA-Brasil. Nov. 2016.

BEZERRA G. BERGSON; ARAÚJO S. JUCILENE; PEREIRA D. DANIEL; LAURANTINO Q. GUSTAVO; SILVA DAL. LINDENBERG. Zoneamento agroclimático da palma forrageira (*Opuntia* sp.) para o estado da Paraíba. **Revista brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, v.18, n.7, p.755-76, 2014.

BISPO, S. V; FERREIRA, M. A; VÉRAS, A. S. C; BATISTA, A. M. V; PESSOA, R. A. S; BLEUEL, M. P. Palma forrageira em substituição ao feno de capim-elefante. Efeito sobre consumo, digestibilidade e características de fermentação ruminal em ovinos. **Revista Brasileira de Agrociência**, v.36, n.6, p. 1902-1909, 2007.

CÂNDIDO, E. P, PIMENTA FILHO, E. C., NETO, S. G., SANTOS, E. M., MOURA, J. F. P. Análise dos Sistemas de Produção de Bovinos Leiteiros do Cariri Oriental da Paraíba. **Revista científica de Produção Animal**, v.17, n.1, p.7-17, 2015.

CAVALCANTI, V.A.L.B.; SENA, R.C.; COUTINHO, J. L. B. **Controle das cochonilhas da palma forrageira**. Boletim IPA Responde, n.39, p.1-2, 2001.

CAVALCANTI, M.C.A., BATISTA, A.M.V., GUIM, A., LIRA, M.A., RIBEIRO, V.L. & RIBEIRO NETO, A.C. **Consumo e comportamento ingestivo de caprinos e ovinos alimentados com palma gigante (*Opuntia ficus-indica* Mill) e palma orelha-de-elefante (*Opuntia* sp.)**. Acta Scientiarum Animal Sciences. 30(2): 173-179, 2008.

CHAGAS, M. C. M. das; SILVA, E. C. S.; NASCIMENTO, S. M.; LIMA, G. F. da C.; LIMA, T. C. da C. **Cochonilha de escama na palma forrageira: aspectos biológicos e estratégias de manejo**. Embrapa Semiárido, folder, 2018

CHIACCHIO, F. B.; MESQUITA, A. S.; SANTOS, J. R. **Palma forrageira: uma oportunidade econômica ainda desperdiçada para o semiárido baiano**. *Bahia Agrícola*, v.7, n.3, p.39-49, 2006.

CHIACCHIO, F. P. B. **Incidência da cochonilha do carmim em palma forrageira**. *Bahia Agric.*, v.8, nov.2008.

COSTA-LIMA, Tiago Cardoso; DUARTE, F.R.M.; SANTOS, H. R. S.; NOQUEIRA, C. H. F. **Ação de óleos no controle da cochonilha-de-escama em palma forrageira**. In: XXV Congresso Brasileiro de Entomologia, 2014, Goiânia. **Anais do XXV CBE**, 2014.

DUQUE, José Guimarães. **O Nordeste e as lavouras xerófilas**. 4ª ed. – Fortaleza: Banco do Nordeste do Brasil, 2004.

HILLS, F. S. **Resistência à seca e eficiência no uso da água**. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO SOBRE ALGARROBA, Anais... EMPARN, p. 55-89, 1982.

IBGE. **Instituto Brasileiro de geografia e Estatística. DELIMITAÇÃO DO SEMIÁRIDO MANTÉM FORMAÇÃO ATUAL E INCLUI 54 NOVOS MUNICÍPIOS.** Disponível em: <<https://portal.insa.gov.br/boletim-informativo/Ano V/ N° 7/ julho 2017>>.

IBGE. **Instituto Brasileiro de geografia e Estatística.** Disponível em: <<http://www.cidades.ibge.gov.br/v3/cidades/municipio/2511103> acesso em 03/03/17.

IBGE. **Instituto Brasileiro de geografia e Estatística.** Disponível em: <<https://www.ibge.gov.br/cidades-e-estados/pb/pedra-lavrada> acesso em: 03/04/19.

INSTITUTO DE DESENVOLVIMENTO MUNICIPAL E ESTADUAL - IDEME. IDEME e IBGE publicam os resultados do PIB em 2009. João Pessoa: IDEME, 2011. Disponível em: <http://ideme.pb.gov.br/objetivos-do-milenio/doc_details/1444-nota-tecnica-ibdos-unicipios-2009.html>. Acesso em: 20 junho 2019.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA ESTATÍSTICA (IBGE cidades), 2017. <https://cidades.ibge.gov.br/>. Acesso em 18 de junho de 2019.

LEITE, M.L.V. **Palma Forrageira (Opuntia Ficus indica e Napolea cochonifera).** Universidade Federal da Paraíba – UFPB, centro de Ciências Agrárias – CCA, Grupo de Pesquisa Lavoura Xerófila – GPLX, Areia: Jul, 2009.

LOPES, E. B. **Palma forrageira: cultivo, uso atual e perspectivas de utilização no semiárido nordestino.** João Pessoa: EMEPA/FAEPA, 2007. 130p.

LOPES, E. B., BRITO, C. H., ALBUQUERQUE, I. C. **Desempenho do óleo de laranja no controle da cochonilha do Carmim em palma gigante.** *Engenharia Ambiental*, Espírito Santo do Pinhal, v. 6, n. 1, p. 252-258, 2009.

LOPES, E. B.; SANTOS, D. C.; VASCONCELOS, M. F. Cultivo da Palma forrageira. In: LOPES, E.D. (Org.) **Palma forrageira: cultivo, uso atual e perspectivas de utilização no semiárido nordestino**, João Pessoa: EMEPA, 2012. p. 21-60, 2012.

MARIN, A. M. P; SANTOS, A. P. S. coordenadores. O semiárido brasileiro: riquezas, diversidades e saberes. – Campina Grande: INSA/MCTI, 2013. 73 p.; il, (**Coleção Reconhecendo o Semiárido**), ISBN:978-85-64265-06-6.

MARQUES, O. F. C.; GOMES, L. S. P. G.; FRANÇA, H. M.; BRAZ, G. S.; PIRES NETO, O.S. **Palma forrageira: cultivo e utilização na alimentação de bovinos.** *Cad. Ciênc. Agra.*, v. 9, n. 1, p. 75-93, 2017.

MENEZES, R. S. C. et al. **Produtividade de palma em propriedades rurais.** In: MENEZES, R. S. C.; SIMÕES, D. A.; SAMPAIO, E. V. S. B. **A palma no Nordeste do Brasil: conhecimento atual e novas perspectivas de uso.** Recife: Ed. Universitária da UFPE, 2005. 258 p.

MOURA-FÉ, C.R., BORGES, G.R.S., SOUSA, P.S.S., & CARMO, M.D.S. **Uso das cactáceas na alimentação animal e humana no Brasil e no mundo, Ciências e Inovação: Tecnologias Sustentáveis para Preservação do Meio Ambiente.** v. 2, n. 1.p174-176. 2013.

NOBEL, P. S. **Remarkable agaves and cacti.** New York: Oxford University Press, 1994. 116p.

MOURA, M. S. B.; SOUZA, L. S. B.; SILVA, T. G. F.; SÁ, I. I. S. **Zoneamento agroclimático da palma forrageira para o estado de Pernambuco.** Petrolina: Embrapa Semiárido 2011. 26p. Documentos 242.

NOBEL, P. S. *Biologia ambiental* In: Barbera, G.; Inglese, P.; Pimienta Barrios, E. (Eds.). **Agroecologia, cultivos e usos da palma forrageira.** SEBRAE/PB. Paraíba. pp. 36-57, 2001.
NOBEL, P. S. *Environmental biology.* In: BARBERA, G.; INGLESE, P.; PIMIENBARRIOS, E. **Agro-ecology, cultivation and uses of cactus pear.** Rome: FAO, 1995. p.36- 48 (FAO. Plant Production and Protection, 132).

NOBEL, P. S.; Hartsock, T. L. **Physiological responses of *Opuntia ficus-indica* to growth temperature.** *Physiologia Plantarum*, v.60, p.98-105, 1984.

NUNES, C. S. Usos e aplicações da palma forrageira como uma grande fonte de economia para o semiárido nordestino. **Revista Verde.** v.6, n.1, p.58-66, 2011.

NUNES, E. L.; Amorim, R. C. F.; Souza, W. G.; Ribeiro, A.; Senna, M. C. A.; Leal, B. G. Zoneamento agroclimático da cultura do café para a Bacia do Rio Doce. **Revista Brasileira de Meteorologia**, v.22, p.297-302, 2007.

OLIVEIRA, F. T. de; SOUTO, J. S.; SILVA, R. P. da; ANDRADE FILHO, F. C. de; PEREIRA JÚNIOR, E. B. Palma Forrageira: Adaptação e Importância para os Ecossistemas Áridos e Semiáridos. **Revista Verde (Mossoró – RN – Brasil)** v.5, n.4, p. 27 – 37 outubro/dezembro de 2010. <http://revista.gvaa.com.br>

OLIVEIRA, G. S., NÓBREGA, R. S., ALMEIDA, H. A. de A. Perfil socioambiental e estimativa do potencial para a captação de água da chuva em Catolé de Casinhas, PE. **Revista de Geografia (UFPE)**, v. 29, n. 1, p. 75-90, 2012.

PEIXOTO, M. J. A. **Aclimatização de plantas micro propagadas de palma forrageira opuntia fícus-indica mill., em diferentes substratos.** Fortaleza: UFC, 2004, 45p.

PINTO, I. O. **Diagnóstico e revitalização da palma forrageira como alternativa da pecuária no cariri oriental da Paraíba.** Dissertação (Mestrado em Desenvolvimento Regional), Universidade Estadual da Paraíba, 2015, 96p, 2015.

PINTO, I. O. **Diagnóstico e revitalização da palma forrageira como alternativa da pecuária no Cariri Oriental da Paraíba.** Dissertação (Mestrado em Desenvolvimento Regional), Universidade Estadual da Paraíba, 2015, p11.

PINTO, T. F.; COSTA, R. G.; MEDEIROS, A. N. DE; MEDEIROS, G. R.; AZEVEDO, P. S.; OLIVEIRA, R. L.; TREVIÑO, I. H. Use of cactus pear (*Opuntia ficus indica* Mill) replacing corn on carcass characteristics and non-carcass components in Santa Inês lambs. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.40, p.1333-1338, 2011.

SÁENZ-HERNÁNDEZ, D. **Fabricação de alimentos e obtenção de subprodutos.** In: JIMÉNEZ, E. J. Arias (coord.). Agroecologia, cultivos e usos da palma forrageira. João Pessoa: SEBRAE/PB, 2001. p.140-146.

SANTOS, ALLEN MACEDO. **Avaliação das práticas de mineração e seus respectivos impactos socioeconômicos e ambientais no município de Pedra Lavrada - PB** (manuscrito) – 2014. 34p.

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, 2006. 48p. (IPA. Documentos, 30).

SANTOS, D. C.; FARIAS, I.; LIRA, M. de A.; SANTOS, M. V. F.; 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, 2006. 48p. (IPA. Documentos, 30)

SILVA, J. C. S. Palma forrageira na alimentação de bovinos de leite. **Revista CFMV Brasília DF**, nº 72, p. 53-59, 2017

SILVA, M.R.H.; NEUMANN, M. **Fibra efetiva e fibra fisicamente efetiva: conceitos e importância na nutrição de ruminantes**. FAZU em Revista, n.9, p.69-84, 2012.

SILVA, C.C.F. da; SANTOS, C.L. **PALMA FORRAGEIRA (Opuntia Ficus-Indica Mill) como alternativa na alimentação de ruminantes**. Revista Eletrônica de veterinária REDVET®, INSS 1695-7504, Vol. VII, nº 10, Outubro\2006, Veterinaria.org® - Comunidad Virtual Veterinaria.org® - Veterinaria Organización S.L.® España. Mensual. Disponible em <http://www.veterinaria.org/revistas/redvet/n101006.html>

SIMÕES, D. A.; SANTOS, D. C. dos; DIAS, F. M. **Introdução da palma forrageira no Brasil**. IN: MENEZES, R. S. C.; SIMÕES, D. A.; SAMPAIO, E. V. S. B. (Ed.). In: **A palma no Nordeste do Brasil: conhecimento atual e novas perspectivas de uso**. Recife: Ed. Universitária da UFPE, 2005, p. 13-26.

SNYMAN, H. A. **A greenhouse study on root of catus pears, Opuntia ficus-indica and O. robusta**. Journal of Arid Environments, v. 65, p.529-542, 2006.

UNITED STATES DEPARTMENT OF AGRICULTURE (USDA). **Production, supply and distribution online** -Livestock. Washington: USDA, 2011. <http://www.fas.usda.gov/psonline>. . Acesso 16 junho 2019.

VASCONCELOS, ANDRÉA GUIMARÃES VIEIRA de; LIRA, MARIO DE ANDRADE; CAVALCANTI, VANILDO LEAL BEZERRA; SANTOS, MÉRCIA VIRGINIA FERREIRA dos; WILLADINO, LILIA. Seleção de clones de palma forrageira resistentes à

cochonilha do carmim (*Dactylopius* sp). **Revista Brasileira de Zootecnia**. V.38, n.5, p 827-831, 2009.

VASCONCELOS, J. **A praga da cochonilha em Pernambuco**. Discurso pronuncia do pelo Senador Jarbas Vasconcelos na sessão do Senado Federal do dia 14 de Julho de 2009
<https://www2.senado.leg.br/bdsf/bitstream/handle/id/178329/A%20praga%20da%20cochonilha%20em%20Pernambuco.pdf?sequence=1>, Acesso dia 25.06.2019

WARUMBY, J.F.; ARRUDA FILHO, G.P.; CAVALCANTI, V.A.L.B. et al. **Pragas da palma**. In: MENEZES, R.S.C; SIMÕES, D.A.; SAMPAIO, E.V.S.B (Eds.). A palma no Nordeste do Brasil. 1.ed. Recife: UFPE; Editora Universitária, 2005. p.65-80.

APÊNDICE - A MODELO DO QUESTIONÁRIO ELABORADO PELO AUTOR E ORIENTADOR APLICADO AO PRODUTOR PARTICIPANTE DA PESQUISA.



UNIVERSIDADE ESTADUAL DA PARAÍBA
 CAMPUS I CAMPINA GRANDE
 CENTRO DE EDUCAÇÃO
 CURSO DE GEOGRAFIA

Modelo do questionário elaborado pelo autor e orientador aplicado ao produtor participante da pesquisa.

Diagnósticos do cultivo da palma forrageira no município de Pedra Lavrada-PB

Nome da fazenda:_____.

Proprietário:_____.

Coordenadas geográficas: Latitude _____; Longitude _____;
 Altitude_____.

1. Houve infestação da cochonilha, na palma de sua propriedade? caso afirmativo em que ano? - _____ . () sim () não
2. Quem identificou a praga da cochonilha?
 () trabalhador () órgão de assistência () o senhor () outros_____.
3. Quanto tempo você estima entre os primeiros sintomas e a morte da planta? _____.
4. Como é a forma de incidência da praga?
 () localizada () em toda área () vai dizimando com o tempo () outras _____.
5. Qual foi a área em hectare, devastada pela praga?
 () 1-4 ha () 4-7 () 7-11 () toda área _____ ha.
6. Quanto foi o prejuízo em sua propriedade devido a infestação da cochonilha? _____.
7. Continua cultivando a variedade que foi atingida pela cochonilha?
 () sim () não
8. Conhece alguma nova variedade resistente à cochonilha?
 () sim () não

9. Em sua propriedade já tem área plantada com novas variedades de palma, Em caso afirmativo, qual é a variedade plantada? _____ . () sim () não
10. Há quanto tempo vem plantando essa nova variedade? _____ .
11. Quantos hectares tem plantado da nova variedade?
() menos de 1 ha () 1-3 () 3-6
12. Essa nova variedade foi adquirida com recursos:
() próprios () municipais () associação ou sindicato () governo estadual () federal () outros _____ .
13. Já recebeu a visita de algum técnico de algum desses órgãos?
() EMATER () EMEPA () EMBRAPA () INSA () SENAR
14. A nova área plantada é irrigada?
() sim () não
15. A nova área é consorciada com outra cultura? Qual?
() sim () não _____ .
16. O governo municipal tem colaborado com assistência técnica para a revitalização dos palmais com as novas variedades? () sim () não
17. Qual sua expectativa quanto as novas variedades?
() ótima () boa () ruim

Caracterização do perfil demográfico, econômico e social do agricultor que cultiva a palma forrageira no município de Pedra Lavrada para uso da alimentação animal.

1. Data de nascimento (Idade): _____ .
Sexo: () Masculino () Feminino
2. Nível de escolaridade.
Não frequentou a escola: ()
Primeiro grau: () completo () incompleto
Segundo grau: () completo () incompleto
Nível superior: _____ .
3. Estado civil: () casado () solteiro () viúvo () outro.
4. Quantas pessoas residem na propriedade? _____ .
5. Qual a faixa etária?
() entre 0 e 10 () entre 10 e 20 () entre 20 e 30 () entre 30 e 40 () entre 40 e 50 () entre 50 e 60 () entre 60 e 70 () entre 70 e 80 () entre 80 e 90
6. Qual sua renda mensal?
() 1 salário mínimo () 2 salários mínimos () 3 salários mínimos () acima de quatro salários mínimos

7. Quantos aposentados tem na família?
() um () dois () três () quatros
8. Depende exclusivamente da pecuária?
() Sim () Não
9. Como é a renda da família?
() rural () emprego () aposentadoria () outra_____.
10. Participa de alguma organização de produtores?
() Cooperativa () Sindicato () Associação de produtores () Outros
(especificar):_____.
11. Condições de moradia.
() boa () ruim () excelente
12. Está inserido em alguma política pública relacionada à agricultura? Em caso afirmativo, qual?
Sim () () não
() PRONAF () Seguro Safra () Bolsa estiagem () Garantia-Safra () outro
_____.
13. Participa de programas sociais do governo federal?
() bolsa família () bolsa escola () outro _____.