



UNIVERSIDADE FEDERAL DA PARAÍBA
CENTRO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM AGRONOMIA



DISSERTAÇÃO

CARACTERIZAÇÃO E USO DO
ALGODOEIRO NO SEMIÁRIDO PARAIBANO

ADEILSON DOS SANTOS FREIRE

2017



UNIVERSIDADE FEDERAL DA PARAÍBA
CENTRO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM AGRONOMIA



CARACTERIZAÇÃO E USO DO
ALGODOEIRO NO SEMIÁRIDO PARAIBANO

ADEILSON DOS SANTOS FREIRE

Comitê de Orientação:

Orientadora: Prof^a. Dr^a. Riselane de Lucena Alcântara Bruno

Coorientadora: Pesquisadora Dr^a. Nair Helena Castro Arriel

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Agronomia como parte integrante dos requisitos para obtenção do Grau de Mestre em Agronomia.

Areia, PB
Fevereiro, 2017

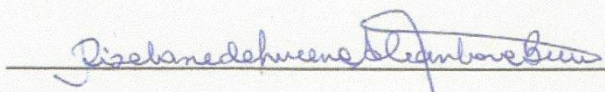
UNIVERSIDADE FEDERAL DA PARAÍBA
CENTRO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM AGRONOMIA

CERTIFICADO DE APROVAÇÃO

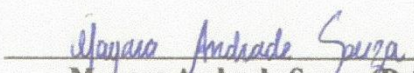
**TÍTULO: CARACTERIZAÇÃO E USO DO ALGODOEIRO NO SEMIÁRIDO
PARAIBANO**

AUTOR: ADEILSON DOS SANTOS FREIRE

Aprovado como parte das exigências para obtenção do Grau de Mestre em Agronomia
(Agricultura Tropical) pela comissão examinadora:


Riselane de Lucena Alcântara Bruno (Dr.^a) UFPB/CCA/PPGA
(Orientadora/Presidente da Comissão Examinadora)


Tarcísio Marcos de Souza Gondim (Dr.) CNPA/EMBRAPA
(Banca examinadora)


Mayara Andrade Souza (Dr.^a) PNPd/CAPES
(Banca examinadora)

Data da realização: 24 de fevereiro de 2017.

Areia, PB
Fevereiro, 2017

DEDICATÓRIA

*À Deus,
Que me abençoa com todas as conquistas da minha vida,
Aos meus pais Aderaldo da Silva Freire e Maria Soneide dos Santos Freire,
Guerreiros que sempre começaram a luta de todos os dias ainda de madrugada em prol
do futuro dos filhos,
À minha irmã Adeilma dos Santos Freire,
À minha querida esposa Maria Jucineide de Farias Figueiredo,
Razão do meu viver, companheira incondicional e dona do meu coração,
E a todos os amigos e colegas que fizeram parte desta minha caminhada.*

AGRADECIMENTOS

À Deus, Senhor onipotente, que me concedeu a benção de viver, lutar e conquistar meus objetivos.

À Universidade Federal da Paraíba (UFPB/CCA), Programa de Pós-Graduação em Agronomia (PPGA) e ao CNPA/EMBRAPA pelo acolhimento.

A todos os professores do Programa de Pós-Graduação em Agronomia pelos ensinamentos valiosos.

À CAPES, pela concessão da bolsa de estudos.

À prof^a. Dr^a. Riselane de Lucena Alcântara Bruno e a pesquisadora Dr^a. Nair Helena Castro Arriel, pela valiosa orientação neste trabalho, estando sempre disponíveis com presteza e dedicação, pelas críticas construtivas e elogios engrandecedores e principalmente pelos conhecimentos adquiridos edificadores da minha formação.

À PNPD Dr^a. Mayara Andrade Souza pelas valiosas orientações e contribuições.

Ao Mestrando Emanuel da Costa Alves pela amizade, companheirismo e grande ajuda na execução deste trabalho.

Aos funcionários do Laboratório de Análise de Sementes, a Rui Barbosa da Silva e Severino Francisco dos Santos (Seu Bui), pela preciosa colaboração no desenvolvimento deste trabalho.

Aos estagiários, bolsistas, mestrandos e doutorandos do Laboratório de Análise de Sementes e demais colegas pela ajuda nos momentos solicitados e pelo bom convívio, em especial a Nelto Almeida, Fernando Araújo, Demetrius Silva, Karialane Belarmino e Givanildo Zildo.

Aos colegas do projeto CAPES/EMBRAPA: Diversificação e Uso do Algodoeiro no Semiárido Brasileiro.

E a todos aqueles que, de alguma maneira, não foram lembrados, mas que contribuíram para a conclusão de mais essa etapa da minha vida.

SUMÁRIO

LISTA DE FIGURAS.....	viii
LISTA DE TABELAS.....	x
RESUMO GERAL	1
GENERAL ABSTRACT.....	3
1 INTRODUÇÃO GERAL.....	4
2 REVISÃO DE LITERATURA	6
2.1 Histórico do algodoeiro	6
2.2 Importância socioeconômica.....	8
2.3 O semiárido	9
2.4 Qualidade de sementes e de fibra	10
3 REFERÊNCIAS	15

CAPÍTULO I - DIAGNÓSTICO AGROSSOCIOECONÔMICO DA CULTURA DO ALGODOEIRO EM REGIÕES DO ESTADO DA PARAÍBA	22
1.1 INTRODUÇÃO	25
1.2 MATERIAL E MÉTODOS	27
1.2.1 Avaliação agrossocioeconômica	27
1.2.2 Caracterização das áreas de estudo	28
1.2.2.1 Município de Juarez Távora	29
1.2.2.2 Município de Remígio	30
1.2.2.3 Município de Gurinhém	31
1.2.2.4 Município de Salgado de São Félix.....	31
1.2.2.5 Município de Itabaiana	32
1.2.2.6 Município de Arara.....	33
1.2.2.7 Município de Mulungu	34
1.2.2.8 Município de Picuí	34
1.3 RESULTADOS E DISCUSSÃO	35
1.3.1 Gênero	35
1.3.2 Faixa etária	36
1.3.3 Renda.....	37
1.3.4 Localidades produtoras	38

1.3.4.1 Estrutura	38
1.3.4.2 Sistema de produção	40
1.3.4.2.1 Domínio da terra.....	40
1.3.4.2.2 Mão-de-obra	40
1.3.4.2.3 Plantio.....	41
1.3.4.3 Tratos culturais	49
1.3.4.4 Produção, produtividade e comercialização	51
1.3.4.5 Assistência técnica.....	53
1.3.4.6 Participação em políticas de crédito rural e endividamento	54
1.3.4.7 Dificuldades enfrentadas para a continuidade da produção	55
1.3.5 Localidades ex-produtoras	57
1.3.5.1 Histórico das localidades com o algodão	57
1.4 CONCLUSÕES.....	61
1.5 REFERÊNCIAS	62

CAPÍTULO II - CARACTERIZAÇÃO FISIOLÓGICA DE SEMENTES E QUALIDADE DE FIBRA DE ALGODÃO DE AGRICULTORES DO ESTADO DA PARAÍBA

2.1 INTRODUÇÃO	70
2.2 MATERIAL E MÉTODOS	71
2.3 RESULTADOS E DISCUSSÃO	74
2.4 CONCLUSÕES.....	84
2.5 REFERÊNCIAS.....	84
4. CONSIDERAÇÕES FINAIS	89
APÊNDICE	90

LISTA DE FIGURAS

CAPÍTULO I - DIAGNÓSTICO AGROSSOCIOECONÔMICO DA CULTURA DO ALGODOEIRO EM REGIÕES DO ESTADO DA PARAÍBA 22

Figura 1.1 Entrevista com agricultores do Assentamento Queimadas no município de Remígio-PB	27
Figura 1.2 Localização dos municípios do Estado da Paraíba onde foi desenvolvida a pesquisa	29
Figura 1.3 Distribuição por gênero dos agricultores entrevistados	36
Figura 1.4 Faixa etária dos agricultores entrevistados	37
Figura 1.5 Renda dos agricultores entrevistados	38
Figura 1.6 Domínio das terras pelos agricultores entrevistados	40
Figura 1.7 Fontes da mão-de-obra utilizadas pelos agricultores entrevistados	41
Figura 1.8 Época de semeadura do algodão adotada pelos agricultores entrevistados (considerando regularidade de chuvas)	42
Figura 1.9 Procedência das sementes de algodão para semeadura nas localidades	43
Figura 1.10 Máquina beneficiadora de pluma de algodão do Assentamento Margarida Maria Alves	43
Figura 1.11 Armazenamento das sementes pelos agricultores entrevistados	44
Figura 1.12 Armazenamento inadequado das sementes de algodão constatado no Assentamento Margarida Maria Alves	44
Figura 1.13 Uso de sementes com líter na semeadura do algodão pelos agricultores entrevistados	45
Figura 1.14 Nível de mecanização utilizado pelos agricultores entrevistados no preparo as áreas de cultivo de algodão	46
Figura 1.15 Práticas de fertilização do solo adotadas pelos agricultores entrevistados	47
Figura 1.16 Nível de consorciação do plantio utilizado pelos agricultores entrevistados	48
Figura 1.17 Manejo de plantas daninhas adotado no cultivo do algodão pelos agricultores entrevistados	50

Figura 1.18 Parcela de compra da produção do algodão das localidades pelas empresas	53
Figura 1.19 Participação dos agricultores entrevistados em políticas de crédito rural	55
Figura 1.20 Endividamento dos agricultores entrevistados	55
Figura 1.21 Distribuição mensal da precipitação pluviométrica no ano de 2015 dos municípios onde foi realizada a pesquisa (AESAs, 2015)	57
Figura 1.22 Ruínas da usina Soares de Oliveira S/A no Município de Mulungu	59
Figura 1.23 Planta de algodão mocó remanescente na localidade Fazenda Gavião, Picuí	59
Figura 1.24 Parcela dos agricultores que gostariam de retomar o cultivo do algodão nas localidades ex-produtoras.	61

LISTA DE TABELAS

CAPÍTULO I - DIAGNÓSTICO AGROSSOCIOECONÔMICO DA CULTURA DO ALGODOEIRO EM REGIÕES DO ESTADO DA PARAÍBA 22

Tabela 1.1 Municípios, status de produção e nº de entrevistados das localidades alvo das entrevistas 28

Tabela 1.2 Nº total de famílias e percentual das famílias trabalhando com algodão nas localidades 39

Tabela 1.3 Área total e percentual da área total plantada com algodão nas localidades 39

Tabela 1.4 Culturas consorciadas com o algodão pelos agricultores das localidades 49

Tabela 1.5 Manejo fitossanitário do algodoeiro pelos agricultores entrevistados 50

Tabela 1.6 Manejo específico do bicudo do algodoeiro adotado pelos agricultores entrevistados 51

Tabela 1.7 Produção, produtividade e comercialização do algodão das localidades alvo das entrevistas, no ano de 2015 52

Tabela 1.8 Instituições prestadoras de assistência técnica aos agricultores nas localidades 54

Tabela 1.9 Dificuldades elencadas pelos agricultores entrevistados para a continuidade da produção algodoeira das localidades 56

CAPÍTULO II - CARACTERIZAÇÃO FISIOLÓGICA DE SEMENTES E QUALIDADE DE FIBRA DE ALGODÃO DE AGRICULTORES DO ESTADO DA PARAÍBA 67

Tabela 2.1 Valores médios de teor de água (TA), germinação (G), primeira contagem de germinação (PCG) e índice de velocidade de germinação (IVG) das sementes de algodão (*G. hirsutum* L.) dos lotes dos agricultores provenientes de quatro localidades da Paraíba. 75

Tabela 2.2 Valores médios de primeira contagem de emergência (PCE); índice de velocidade de emergência (IVE); emergência em campo (EC); envelhecimento acelerado

(EA); respiração (CO ₂) e condutividade elétrica (CE) das sementes de algodão (<i>G. hirsutum</i> L.) dos lotes dos agricultores provenientes de quatro localidades da Paraíba.	77
Tabela 2.3 Coeficientes de correlação linear simples (r) entre as variáveis testadas na avaliação da qualidade fisiológica das sementes de algodão (<i>G. hirsutum</i> L.)	79
Tabela 2.4 Valores médios de (UHM) comprimento, (UNF) uniformidade, (SFI) índice de fibras curtas, (STR) resistência, (ELG) alongamento à ruptura, (MIC) índice micronaire, (MAT) maturidade e índice de fiabilidade (CSP) da fibra de algodão (<i>G. hirsutum</i> L.) dos lotes dos agricultores provenientes de quatro localidades da Paraíba	81
Tabela 2.5 Correlação linear (r) entre a qualidade fisiológica de sementes e os caracteres de fibra do algodoeiro (<i>Gossypium hirsutum</i> L.).	83

RESUMO GERAL

FREIRE, Adeilson dos Santos. **Caracterização e Uso do Algodoeiro no Semiárido Paraibano**. 2017. 108 f. Universidade Federal da Paraíba, Fevereiro de 2017. Orientadora: Riselane de Lucena Alcântara Bruno.

O algodoeiro (*Gossypium hirsutum* L.) é uma das espécies vegetais de maior utilidade, cuja fibra possui múltiplas aplicações industriais, sendo responsável pela maior parte da produção têxtil mundial. Para sucesso da cadeia produtiva alguns aspectos importantes devem ser levados em consideração como a elevada qualidade das sementes na obtenção de altas produtividades e características tecnológicas de fibra requerida pelo mercado. Face à sua relevância, o estudo objetivou caracterizar as condições técnicas e os aspectos socioeconômicos da cadeia produtiva do algodão, bem como avaliar a qualidade fisiológica de sementes e de fibra oriundas de agricultores, visando contribuir para a reestruturação da cadeia produtiva da cotonicultura paraibana. Primeiramente foram realizadas entrevistas semiestruturadas com agricultores dos municípios de Remígio, Juarez Távora, Gurinhém e Salgado de São Felix a partir de informações quanto ao histórico da cultura, do sistema de produção e os aspectos socioeconômicos. Para as avaliações de sementes e plumas foram utilizados 13 lotes (11 de agricultores e 2 da EMBRAPA). Foram conduzidos no Laboratório de Análise de Sementes (LAS) a determinação do teor de água e vários ensaios de qualidade fisiológica das sementes, tais como: Teste de germinação, primeira contagem de germinação, índice de velocidade de germinação, emergência de plântulas em campo, primeira contagem de emergência, índice de velocidade de emergência, envelhecimento acelerado, condutividade elétrica e respiração. Os caracteres tecnológicos da fibra foram analisados no Laboratório de Fibras da EMBRAPA Algodão para determinação de: Comprimento, uniformidade, resistência, alongamento à ruptura, índice micronaire, índice de fibras curtas, maturidade e índice de fiabilidade. Pelo diagnóstico realizado constatou-se que as localidades produtoras possuem uma cadeia produtiva de algodão consolidada, a qual precisa de incentivos das políticas públicas para a sua manutenção e crescimento exponencial e de assistência técnica por meio de capacitações dos agricultores para atualização e aperfeiçoamento das práticas e processos agrícolas do seu sistema de produção. As localidades ex-produtoras necessitam da reestruturação da sua cadeia produtiva. Em relação à qualidade das

sementes, os testes de envelhecimento acelerado, condutividade elétrica e respiração são eficientes na avaliação do vigor das sementes e diferenciação dos lotes das diferentes localidades. Os lotes provenientes dos agricultores de Gurinhém apresentam sementes com maior qualidade fisiológica e melhor características tecnológicas de fibra.

Palavras-chave: *Gossypium hirsutum* L., qualidade fisiológica, caracteres de fibra, agricultura familiar.

CHARACTERIZATION AND USE OF COTTON IN THE SEMI-ARID OF PARAÍBA/BRAZIL

GENERAL ABSTRACT

Gossypium hirsutum L. is one of the most useful plant species, whose fiber has multiple applications, and is responsible for most of the world textile production. Given the relevance of its importance, the study aimed to characterize the technical conditions and socio-economic aspects of the cotton production chain in producing and ex-producing localities, also evaluating the physiological quality of seeds and cotton fiber quality, aiming to contribute restructuring the cotton productive chain in the State of Paraíba/Brazil. Firstly, semi-structured interviews were conducted with farmers from producing and ex-producing localities, following a script for collecting information about the history of the cotton production, the production system and socio-economic aspects. Farmers from four production localities donated seeds and cotton bolls for evaluations, totaling 13 lots of seeds and cotton bolls (11 from farmers and 2 from CNPA / EMBRAPA). Evaluations of seeds and cotton bolls were conducted at the Laboratory of Seed Analysis (LAS) of the Federal University of Paraíba (UFPB), Areia, PB, and at the Embrapa Cotton Fiber Laboratory. Physiological seed quality evaluation consisted of the following tests and determinations: water content determination, germination test, first germination count, germination speed index, field seedling emergence, first emergency count, emergency speed index, accelerated aging, electrical conductivity and respiration. The fiber technological properties analyzed were: length, uniformity, strength, elongation at break, micronaire index, short fiber index, maturity and reliability index. The producing localities have a consolidated productive chain that needs incentives and capacity for continuity. Ex-producer locations need to restructure their production chain. Tests of accelerated aging, electrical conductivity and respiration are the most efficient in the evaluation of seed vigor and differentiation of lots. Lots of Gurinhém farmers have the greatest vigor of seeds and quality of fibers, lots of Juarez Távora and Remígio farmers presented the lower vigor and fiber quality.

Keywords: *Gossypium hirsutum* L.; Physiological quality; Fiber characters; Family farming.

1 INTRODUÇÃO GERAL

O algodoeiro cultivado (*Gossypium hirsutum* L.), pertencente à família Malvaceae, sendo uma planta de origem tropical que tem como principal produto sua fibra, basicamente constituída de celulose.

No cenário mundial o Brasil é o terceiro país exportador e o primeiro em produtividade de algodão em sequeiro e o quinto maior consumidor, com quase 1 milhão de toneladas/ano e nas últimas safras, obteve-se um volume médio próximo de 1,7 milhão de toneladas de pluma, figurando entre os cinco maiores produtores mundiais, ao lado de países como China, Índia, EUA e Paquistão (ABRAPA, 2015).

No Brasil, o cultivo do algodoeiro ocorre tanto em pequenas como em grandes propriedades e em regiões com condições ecológicas distintas. Seu principal produto, a fibra, é destinada à indústria têxtil, além de oferecer outros subprodutos, como o farelo e o óleo de algodão, ambos extraídos da semente (FONTES et al., 2006).

O algodão foi durante muito tempo uma das principais culturas geradoras de renda e mão-de-obra no Semiárido brasileiro. Além dos aspectos relacionados aos problemas de políticas econômicas e surgimento do bicudo (*Anthonomus grandis*) no início da década de 80, mudanças na matriz tecnológica e posterior aumento nos custos de produção promoveram a derrocada da cotonicultura do Semiárido (SILVA; ALVES; WANDERLEY JÚNIOR, 2009).

A região Nordeste teve, por longo tempo, a maior área plantada com algodão no Brasil. O Nordeste brasileiro, historicamente conhecido pelas frequentes e prolongadas estiagens, alternadas com períodos de chuva menos frequentes, conta com alternativas tecnológicas para exploração agrícola no Semiárido, visando fortalecer a economia regional (GONÇALVES et al., 2012).

Quando a SUDENE dava início à nova política de desenvolvimento regional, em 1960, a renda per capita da Paraíba era superior à renda média do Nordeste. Por essa época o algodão ainda respondia por cerca de 40% do produto gerado pelas atividades agropecuárias, que por sua vez contribuíam com percentual semelhante para a formação do produto interno bruto do Estado. Essas relações já deixam perceber o significado que teve o produto no conteúdo da economia paraibana e a provável correlação com a posição destacada que ocupava no contexto regional (BARRETO; EVANGELISTA; SOUZA, 2000).

A região Semiárida é possuidora de condições edafoclimáticas favoráveis ao cultivo do algodão agroecológico. Além disso, as características das propriedades da região, ocupadas basicamente por agricultores familiares que cultivam roçados diversificados e possuem a mão-de-obra familiar como fonte de trabalho, favorecem o cultivo do algodoeiro em bases ecológicas (BELTRÃO et al., 2009).

A instabilidade climática e o emprego de sementes de baixa qualidade são alguns dos fatores causadores das baixas produtividade em algodão. A utilização de sementes de alta qualidade é fundamental para a instalação e produção da cultura (TORRES, 1998).

Para garantir a qualidade fisiológica das sementes e, conseqüentemente, do produto a ser fornecido ao agricultor a avaliação do vigor de sementes torna-se essencial. Esta avaliação auxilia na detecção de problemas durante as operações de colheita, recepção, beneficiamento e comercialização, orientando o produtor nas tomadas de decisões no que concerne a quantidade de semente a ser utilizada e os tratamentos de sementes a serem aplicados. Desta forma, os métodos de determinação da qualidade fisiológica dos lotes de sementes devem possibilitar resultados confiáveis e rápidos, diminuindo os riscos e prejuízos aos envolvidos no setor de tecnologia de produção de sementes (MARCOS FILHO, 2005).

A elevada qualidade das sementes é um dos aspectos mais importantes para a obtenção de altas produtividades e com qualidade intrínseca da fibra requerida pela moderna indústria têxtil nacional e internacional (KIKUTI et al., 2002). A indústria têxtil está cada vez mais exigente quanto às características tecnológicas da fibra para a obtenção de um fio coerente com as necessidades do mercado. Portanto, a aquisição da fibra, de cor branca ou colorida, pela indústria segue os requisitos estabelecidos a partir da relação custo/benefício, que gerem lucros compensadores (LIMA et al., 2007). Existem hoje muitas variedades de diferentes tipos de algodão; estas variações implicam em diferentes características e aplicações, que se devem às diferentes condições de solo, clima, insumos e métodos de cultivo (CHEREM, 2004).

Face a estes aspectos, a pesquisa objetivou caracterizar as condições técnicas e os aspectos socioeconômicos da cadeia produtiva do algodoeiro nas mesorregiões do Agreste e da Borborema, bem como avaliar a qualidade fisiológica de sementes e de fibra de algodão oriundos dos agricultores, visando contribuir para a reestruturação da cadeia produtiva da cotonicultura Paraibana.

2 REVISÃO DE LITERATURA

2.1 Histórico do algodoeiro

O algodoeiro cultivado é uma planta pertencente ao gênero *Gossypium*, da tribo Gossypieae e da família das malváceas (PENNA, 2005; ZHANG, 2008). Especialistas acreditam que o gênero *Gossypium* seja muito antigo, e que os tetraplóides se originaram há aproximadamente 2,5 milhões de anos, nas Américas. Saunders (1961) relata que o centro de origem do gênero é a África Central. A origem dos algodoeiros cultivados é de difícil determinação e há espécies diplóides e poliplóides com diferentes constituições de genomas.

As espécies diplóides ($2n = 2x = 26$) foram classificadas em três grupos geográficos: australianas, com 17 espécies (genoma C, G e K); americanas, com 13 espécies (11 no México, duas no Peru e nas Ilhas Galápagos) (genoma D) e afro-arábicas, com 13 espécies (genomas A,B, E e F). Neste último grupo, encontram-se as espécies cultivadas *G. arboreum* e *G. herbaceum*. As espécies alotetraplóides ($2n = 4x = 52$) são seis: duas são cultivadas (*G. hirsutum* e *G. barbadense*) e as demais são encontradas no Havaí, no Brasil, nas Ilhas Galápagos e no México (genoma AD). Os algodoeiros em cultivo no mundo pertencem a quatro espécies do gênero *Gossypium*, sendo duas alotetraplóides: *G. hirsutum* L. e *G. barbadense* L., e duas diplóides: *G. arboreum* L. e *G. herbaceum* L. (PENNA, 2005).

A espécie *G. hirsutum* é representada no Brasil por duas raças: *G. hirsutum* r. *latifolium* Hutch e *G. hirsutum* r. *marie galante* (Watt) Hutch. A primeira, denominada algodoeiro herbáceo é nativa do México e foi introduzida via Estados Unidos; é amplamente cultivada no Brasil e está presente quase que exclusivamente na forma de cultivares. A segunda raça, conhecida como algodoeiro mocó, é originária das Antilhas, foi trazida para o Brasil pelos holandeses ou africanos, durante o período colonial, e apresenta uma ampla distribuição, do México ao semiárido Nordeste do Brasil (BARROSO et al., 2005).

A espécie *G. barbadense* possui centro de origem no Norte do Peru e no Sul do Equador, sendo endêmica na América do Sul (BRUBAKER; BOURLAND; WENDEL, 1999). No Brasil, é encontrada em quase todos os estados do país, sendo relatada na forma domesticada, em áreas indígenas e na forma de cultivo de fundos-de-quintais (BARROSO et al., 2005).

De acordo com Moreira et al. (1989) o algodão, mais especificamente o Mocó é uma planta tradicional em que sua utilização já era realizada pelos índios antes do período colonial. Iniciada a colonização, passou a ser explorado, já no século XVI, nas roças de subsistência, de modo semelhante como vinha sendo feito pelos indígenas ao tempo do descobrimento. Ainda Moreira (1997) afirma que o algodão esteve nas combinações agrícolas existentes no período pré-colonial e fazia parte da produção de autoconsumo da colônia destinando-se à confecção dos tecidos que eram utilizados pela massa da população colonial.

Silva e Lima (1982) relatam que até a primeira metade do século XVIII o cultivo do algodão era destinado a demandas locais, depois da segunda metade do mesmo século ele passou a se comportar como atividade de importância comercial. A partir desse período, a cultura algodoeira começou a se desenvolver em função da fabricação de tecidos usados na vestimenta dos escravos e mais ainda, em consequência da revolução industrial têxtil que então se processava na Inglaterra (ANDRADE, 1973). Diante da expansão da cultura e importância para o Nordeste, a colônia criou a alfândega do algodão em Recife em 1751, como forma de aumentar o controle fiscal dos produtos agrícolas, entre eles o algodão Mocó (BRASIL, 2011).

Analisando essa expansão, Andrade (1973) relaciona como os principais fatores que promoveram o ciclo algodoeiro no Nordeste: o aumento da população e o consequente aumento do consumo de tecidos ordinários como o chamado “algodãozinho”; a descoberta da máquina a vapor e o seu emprego na indústria têxtil na Inglaterra e a consequente revolução industrial; a abertura dos portos às nações amigas por D. João VI em 1808; e os eventos políticos internacionais como a Guerra de Secessão, eliminando o mercado internacional, por período relativamente longo, concorrentes que dispunham de técnicas mais aperfeiçoadas e de produto mais desenvolvidos do que o Nordeste brasileiro.

No entanto a produção algodoeira entrou em declínio e vários foram os fatores que contribuíram para essa queda. Moreira et al. (1989) atentam para o fato de que a produção começou a cair a partir da seca ocorrida em 1979, porém observam que a causa da redução não foi a seca em si, mas a prioridade de demandar cuidados ao gado em detrimento do algodão e a falta de tecnologia que o cultivo necessitava. Os autores afirmam ainda que o estopim da queda se deu com a infestação dos algodoeiros com o bicudo (*Anthonomus grandis*) em 1985/86. É importante ressaltar que o herbáceo também sofreu danos com a infestação do inseto.

Conforme Araújo (2009) o cultivo do algodoeiro Mocó passou por uma crise, causada por um conjunto de fatores, que estão relacionados com a prática de uma agricultura sem preocupação com a conservação ou recuperação da fertilidade dos solos, do uso de sementes misturadas de baixíssima qualidade, da utilização das lavouras pelo gado até a exaustão, com um contexto altamente desfavorável de preços. A disseminação da praga do bicudo (*Anthonomus grandis* Boheman), na metade dos anos 80, acabou por inviabilizar quase que por completo a exploração dos sistemas produtivos do algodoeiro arbóreo.

2.2 Importância socioeconômica

O algodoeiro (*G. hirsutum* L.) é uma das espécies vegetais de maior utilidade, cuja fibra possui múltiplas aplicações (tecelagem, confecção de feltro, celulose, películas fotográficas e chapas para radiografia) e é responsável por 45% do vestuário da humanidade. É também importante fonte de óleo e de proteínas, coprodutos extraídos de suas sementes, com larga aplicação na indústria de alimentos e na fabricação de biocombustíveis (BELTRÃO, 2007).

A cultura do algodoeiro está distribuída em mais de setenta países, em todos os continentes do mundo. Apresenta importante papel na economia brasileira, conquistando lugar de destaque na cadeia de agronegócios do país (NEHMI et al., 2004). No mundo, é considerado a quinta oleaginosa, e no Brasil é a segunda, perdendo apenas para a soja (*Glycine max* L. Merrill).

O faturamento total da cadeia produtiva do algodão em 2010/11 foi de US\$ 37 bilhões. O PIB agregado pela cadeia foi de mais de US\$ 19 bilhões, equivalente a toda a riqueza gerada por diversos países neste mesmo ano. As exportações totais somaram nada menos que US\$ 947 milhões, sendo US\$ 746 milhões em algodão em pluma, US\$ 14 milhões em linter, US\$ 11 milhões em fios de algodão, US\$ 12 milhões em malhas de algodão e US\$ 164 milhões em tecidos planos de algodão. Em 2010, a massa salarial da cadeia, considerando o cultivo, a preparação, a fiação e a tecelagem de algodão foi de US\$ 787 milhões, distribuídos por 79 mil empregados. A arrecadação total de impostos foi de US\$ 7,7 bilhões (ABRAPA, 2012).

Segundo dados do IBGE (2016), a cotonicultura brasileira que produziu 1.477.030 toneladas em 1999 (algodão em caroço), evoluiu ao longo dos anos atingindo 2.898.721 toneladas, em 2006 e 4.096.849 toneladas em 2015.

Desde a época da colonização até a atualidade, a cultura do algodão tem desfrutado de uma história extremamente rica no Brasil. Quando os portugueses chegaram, os índios já cultivavam o algodoeiro, fiando e fazendo tecidos. Durante os séculos XVII e XVIII, o algodão foi cultivado em pequenas roças e em quase todos os Estados da Federação. Com uma área plantada em 1969, de mais de 3,6 milhões de hectares, o algodão na região Nordeste, foi chamado de “Ouro Branco”. Na revolução industrial, o algodão foi propulsor, com a invenção do descaroçador de serras, estabelecendo-se a fase de exportação de algodão do Maranhão para a Europa, logo após a cultura migrou para Pernambuco e demais Estados do Nordeste. Com a introdução do bicudo-do-algodoeiro (*Anthonomus grandis* Boheman) em 1983, o cultivo dessa malvácea foi reduzido drasticamente e a região passou de produtora, para grande importadora (BELTRÃO, 2003).

A retomada do cultivo do algodoeiro no semiárido brasileiro, passa efetivamente pela consolidação de um novo modelo de cultivo, que leve em conta o perfil do agricultor familiar, justamente aquele que planta, cuida e colhe com a força do trabalho da sua família, e que deve se organizar para comercializar a sua produção com o mercado de preço justo. Esta condição, potencializa e direciona o foco para a agricultura familiar tradicional e para os projetos de reforma agrária, que naturalmente estão vocacionados para trabalhar com a produção do algodão orgânico ou agroecológico, mediante a apropriação e adoção partilhada para produzir sem agredir o meio ambiente e a saúde humana (CARTAXO, et al. 2008).

2.3 O semiárido

A caracterização do Semiárido Nordestino como comumente é encontrada na literatura, sempre tende a minimizar a importância dessa região, pois quase sempre é enfocada num contexto centrado numa visão concebida muito mais no imaginário que na realidade que ela apresenta (ANDRADE et al., 2006).

Climaticamente, o Semiárido brasileiro caracteriza-se por apresentar clima quente e seco, com duas estações, a seca e a chuvosa, com pluviosidade situada nas isoietas de aproximadamente 300-800 mm. A maior parte das chuvas se concentra em três a quatro meses, acarretando um balanço hídrico negativo na maioria dos meses do ano e elevado índice de aridez. Observam-se ainda temperaturas médias em torno de 28 °C, sem significativas variações estacionais (ARAÚJO FILHO ; SOUZA; CARVALHO, 1995).

Atualmente é importante ressaltar que passam a fazer parte do Semiárido outros 102 novos municípios, além dos 1.031 já incorporados, enquadrados em pelo menos um dos três critérios utilizados: precipitação pluvial média anual inferior a 800 milímetros; índice de aridez de até 0,5 e risco de seca maior que 60%. Com essa atualização, a área classificada oficialmente como Semiárido brasileiro aumentou de 892.309,4 km² para 969.589,4 km², um acréscimo de 8,66%. Minas Gerais teve o maior número de inclusões na nova lista, dos 40 municípios anteriores, passou para 85, o que implica uma variação de 112,5% (MINISTÉRIO DA INTEGRAÇÃO NACIONAL, 2013).

A Zona Semiárida é a mais extensa em área, com 43.513,65 km² (77,1%) do Estado da Paraíba. Da categoria semiárida paraibana fazem parte os seguintes espaços: Mesorregião do Sertão Paraibano (Microrregiões Geográficas de Catolé do Rocha, Cajazeiras, Sousa, Patos, Piancó, Itaporanga e Serra do Teixeira); Mesorregião da Borborema (Microrregiões do Seridó Ocidental, Seridó Oriental, Cariri Ocidental e Cariri Oriental); e as terras do Planalto da Borborema, conhecidas como Curimataú, representadas pelas Microrregiões do Curimataú Ocidental e do Curimataú Oriental, que integram a Mesorregião do Agreste (BRASIL, 2005).

2.4 Qualidade de sementes e de fibra

Em qualquer sistema de produção, a semente é o insumo básico e sua qualidade é fator determinante para o estabelecimento da população de plantas no campo (BRIGANTE, 1992).

A qualidade de sementes é o somatório dos atributos genéticos, físicos, fisiológicos e sanitários que afetam a sua capacidade de originar plantas de alta produtividade. Por qualidade fisiológica entende-se a capacidade da semente em desempenhar funções vitais, caracterizadas pelo poder germinativo, vigor e longevidade, e é avaliado por meio de dois parâmetros fundamentais: vigor e viabilidade (POPINIGIS, 1985).

Atualmente se reconhece que o vigor compreende um conjunto de características que determinam o potencial fisiológico das sementes, o qual é influenciado pelas condições de ambiente e manejo durante as etapas de pré e pós-colheita (MARCOS FILHO; CÍCERO; SILVA, 1987).

A máxima qualidade fisiológica (germinação e vigor) é atingida, em sementes de plantas cultivadas, por ocasião da maturidade fisiológica (SANTOS et al., 1993;

CARVALHO; NAKAGAWA, 2000), ponto em que normalmente a semente alcança seu máximo acúmulo de matéria seca.

As sementes geralmente completam a maturidade fisiológica com altos níveis de umidade, sendo colhidas apenas quando atingem a maturidade de colheita. Entre maturidade fisiológica e a maturidade de colheita a semente permanece na planta mãe, onde está sujeita as condições ambientais que afetam a sua qualidade (COPELAND; MCDONALD, 2001).

Obtenção de sementes de alta qualidade representa a meta prioritária do processo de produção, pois, de modo geral, a germinação e a emergência das plântulas são reflexos da qualidade fisiológica. A causa das falhas de germinação, ou mesmo da redução da velocidade de emergência, é frequentemente atribuída ao baixo vigor associado ao processo de deterioração das sementes (ROSSETTO et al., 1997).

Queiroga et al. (2009) avaliando a qualidade de sementes de algodão armazenadas em função de diferentes cultivares e teores de água, verificaram a diferença significativa entre os teores de água das sementes durante o período de armazenamento, observando-se superioridade das sementes com teor de 10% de água em relação às sementes com 8% de água. Martins et al. (2009) avaliando a qualidade fisiológica e sanitária de sementes de três cultivares de algodoeiro herbáceo armazenadas, observaram que sementes das cultivares CNPA 7H, BRS Verde proporcionaram boa emergência de plântulas até 12 meses de armazenamento.

Segundo Brunetta, Brunetta e Freire et al. (2007), a qualidade das sementes de algodão pode ser influenciada por diversos fatores, que podem ocorrer no campo, antes e durante a colheita e por outras intemperes que podem ocorrer no período pós-colheita, podendo se estender pelas etapas subsequentes de produção, como o beneficiamento, o deslintamento e o armazenamento.

Barrocas et al. (2014) avaliando o desempenho de sementes de algodão submetidas à deficiência hídrica constatou que houve diminuição do número de plântulas emergidas à medida que se aumentou o tempo de exposição das sementes ao substrato contendo o restritor hídrico, mas não houve alteração no número de plantas emergidas ao longo do período avaliado em relação a cada tempo de déficit hídrico em que as sementes foram submetidas. A partir de 24 horas de estresse hídrico houve efeito negativo da emergência em ambos genótipos utilizados.

O teste de germinação realizado em ambiente favorável ao processo germinativo das sementes, não é capaz de refletir o desempenho das mesmas no campo, onde as

condições encontradas variam consideravelmente, sendo comuns lotes de sementes apresentando alta germinação em laboratório, e baixa emergência em condições de campo (POWELL; MORGAN, 1973). Dessa forma, o teste de germinação é aceito com restrições, uma vez que alta porcentagem de germinação não significa que um lote de sementes produzirá estande satisfatório sob condições desfavoráveis (DELOUCHE, 1981).

Marcos Filho, Cícero e Silva. (1987) e Vieira (1988), ressaltaram que qualquer pesquisa em tecnologia de sementes deve expressar informações sobre o vigor, sugerindo a utilização de testes de vigor para se avaliar com maior segurança a qualidade fisiológica de um lote de sementes.

Na seleção prévia de lotes de sementes utilizados para semeadura, usam-se normalmente o teste de germinação e testes de vigor complementares, em laboratório, com objetivo de tomar decisões mais corretas. Mesmo assim, é difícil estabelecer uma relação entre os resultados de germinação ou vigor de sementes no laboratório e os de emergência em campo, devido à interação com as condições ambientais no momento da semeadura (QUEIROGA et al., 1996).

Os testes de vigor procuram detectar diferenças significativas no potencial fisiológico de lotes com germinação semelhante, fornecendo informações adicionais as proporcionadas pelo teste de germinação. Paralelamente, espera-se que os resultados permitam distinguir com segurança os lotes de alto dos de baixo vigor e que as diferenças detectadas estejam relacionadas ao comportamento das sementes no armazenamento e a fase de estabelecimento no campo. A maior limitação dos testes de germinação, é sua inabilidade para detectar diferenças de qualidade entre lotes com alta germinação. Por isso, têm sido desenvolvidos testes de vigor com o objetivo de identificar possíveis diferenças no potencial fisiológico de lotes que apresentam porcentagens de germinação semelhantes, fornecendo informações complementares às obtidas nos testes de germinação, para o controle de qualidade das empresas produtoras de sementes de algodão (HAMPTON; TEKRONY, 1995; MARCOS FILHO, 2005; DUTRA; MEDEIROS FILHO, 2008).

As características tecnológicas de fibra do algodoeiro são avaliadas pelo sistema HVI (High Volume Instruments), que mede as principais características físicas definidas pelo USDA (Departamento Norte-Americano de Agricultura) tanto para o mercado de algodão quanto para o melhoramento genético. Este procedimento de análise de fibras de

algodão é padronizado pela norma internacional ASTM D-4605 (FONSECA; SANTANA, 2002).

As propriedades analisadas usando o sistema HVI como referência de determinação para a qualidade física de fibras de algodão são (GORDON e HSIEH, 2007; USTER®, 2008; SILVA, 2014):

- Rendimento de fibra (*Fiber yield* - FIB): é definido pelo percentual de fibra por capulho após o descaroçamento. Essa propriedade é muito importante, por exemplo, para obtenção de cultivares mais produtivas com base na seleção de plantas com maiores rendimentos de fibra.
- Micronaire (MIC): é um índice por meio do qual se verifica o comportamento e resistência ao ar de uma massa fibrosa definida em fluxo de ar a uma pressão constante. Embora não represente a totalidade da finura da fibra, reconhece-se que esta é uma medição muito importante para o estabelecimento do preço de algodão, sendo critério de seleção na produção de fios. Com o MIC é possível a avaliação com grande precisão da massa de fibra que comporá a secção transversal do fio, o que influi diretamente em sua resistência.
- Maturidade (*Maturity index* - MAT): esta propriedade é definida segundo a espessura da parede celular ou a superfície anelar transversal da fibra, onde são depositados anéis concêntricos de celulose a uma taxa média de um anel por dia. Para um nível de maturidade igual a 80%, por exemplo, significa dizer que a superfície anelar transversal das fibras corresponde a 80% da superfície transversal de um círculo perfeito, ou seja, quanto mais circular for a secção transversal da fibra, maior será sua maturidade. A maturidade percentual é uma importante propriedade física da fibra, já que existe relação direta entre a maturidade e o potencial gerador de *neps*, que são pequenas massas de fibras emaranhadas que dificultam o processo de fiação.
- Comprimento médio de fibra (*Upper half mean length* - UHM): esse atributo é de grande importância no que diz respeito à avaliação das propriedades da fibra que determinarão sua transformação em fio, assim como suas propriedades finais enquanto fio e, até mesmo, enquanto tecido acabado. O HVI simula a medição manual das fibras, tal como os classificadores de algodão realizavam, comparando os resultados obtidos com os padrões de comprimento das fibras de algodão.

- Índice de uniformidade (*Uniformity index* - UNF): indica a dispersão de comprimento das fibras dentro da totalidade da amostra, ou seja, se todas as fibras tivessem o mesmo comprimento, esse índice teria o valor 1 ou 100%, e quanto maior este índice, menores serão as perdas nos processos de fiação.
- Índice de fibras curtas (*Short fiber index* - SFI): proporção percentual da massa total de uma amostra de fibras que possuem comprimento inferior a 12,5 mm.
- Resistência (*Strength* - STR): trata-se da resistência específica à ruptura de um feixe fibroso, calculando-se a finura das fibras individuais a partir do micronaire. Para facilitar a visualização da resistência da fibra do algodão, deve-se considerar esta estrutura semelhante a uma corrente que, em alguns pontos ao longo de sua extensão, haverá elos fracos, onde precisamente a fibra se romperá. A distância entre as garras do HVI é de 3,2 mm pois, independentemente da variabilidade genética da fibra, haverá ao menos um ponto fraco neste intervalo.
- Alongamento à ruptura (*Elongation* – ELG): permite avaliar o comportamento elástico de um material têxtil quando submetido a um esforço de tração, informando sobre a fiabilidade esperada e sobre as possibilidades de tratamento posteriores. No sistema HVI, o valor inicial de referência para alongamento é 1/8 de polegada, o que significa que 1/8 de polegada corresponde a 100% do comprimento, por conseguinte, um valor 0,00125" ou 0,032 mm correspondem a 1%. Em outros termos, um alongamento de 1% refere-se a um alongamento da amostra de 0,032 mm. No sistema HVI, as fibras testadas se alongam até que sejam rompidas, o que permite registrar a curva carga x alongamento.
- Grau de folha (*Leaf grade* - LGR): também denominado de *Trash*, trata-se de um conceito proveniente da USDA e corresponde à incidência de impurezas contidas na amostra de algodão quando comparada ao padrão físico universal. Essas impurezas geralmente são de natureza não fibrosa, como fragmentos de folhas, sementes e caule provenientes dos processos de colheita e beneficiamento.
- Cor (*Color grade* - CGR): o valor expressado pela brancura da luz que é refletida pela amostra corresponde a sua reflectância (Rd), e juntamente com o grau de amarelo (+b), que é expresso pelo quão amarela é a luz que é refletida pelas fibras, ambas características representadas na cartilha de cores de Nickerson-Hunter, são utilizados para determinar a cor do algodão.

- Índice de fiabilidade (*Count strength product* - CSP): é uma propriedade de resistência dos fios de uma meada, em particular dos fios de rotor, que depende essencialmente da tenacidade individual das fibras. Por meio de um cálculo de regressão múltipla, pode-se tirar conclusões sobre a resistência máxima esperada.

As características tecnológicas da fibra do algodão estão intrinsecamente ligadas a fatores hereditários, mas sofrem influência de fatores ambientais como condições climáticas, fertilidade do solo, incidência de pragas e aparecimento de doenças (SANTANA et al., 2002).

Bezerra (2003), avaliando o efeito da época de interrupção da irrigação sobre a qualidade de fibra de algodão herbáceo BRS 201, obteve MIC médio de 4,96, valor de excelente qualidade para o mercado.

Estudando a associação entre variáveis relacionadas à qualidade da fibra de algodoeiro irrigado submetido a diferentes doses de ureia, Luz et al. (2007) constataram que a cultivar BRS 201 possui fibra longa (30,4 mm), correspondendo ao comprimento comercial e resistência muito forte (36 g/tex); quando submeteu a cultura a diferentes doses de ureia.

Oliveira et al. (2012), estudando a produção do algodoeiro em função da salinidade e tratamento de sementes com regulador de crescimento, verificou que não há efeito significativo para as variáveis de produção do algodoeiro quando se utiliza CEa de (3,5 dSm⁻¹). Paiva et al. (2016) avaliando a qualidade da fibra do algodoeiro BRS Verde irrigado com águas de diferentes níveis salinos constataram que não houve efeito da salinidade da água de irrigação sobre a qualidade de fibra do algodão BRS verde, com exceção da variável alongamento a ruptura (ELG).

3 REFERÊNCIAS

ABRAPA. **A Cadeia do Algodão Brasileiro: Desafios e Estratégias**. São Paulo: Stap Comunicação & Marketing, 2012. 85 p.

ABRAPA, **O Algodão no Brasil**. 2015. Disponível em: <<http://www.abrapa.com.br/estatisticas/Paginas/Algodao-no-Brasil.aspx>>. Acessado em: 01 set. 2015.

ANDRADE, A.P. et al. Produção animal no bioma caatinga: paradigmas dos pulsos de precipitação. In: Reunião Anual da SBZ, 43. 2006. João Pessoa. **Anais...** João Pessoa: SBZ/UFPB, 2006. p.138-155.

ANDRADE, M. C. **Terra e homem no Nordeste**. São Paulo: Brasiliense, 1973. 364p.

ARAÚJO FILHO, J.A., SOUSA, F.B., CARVALHO, F.C. Pastagens no Semi-Árido: pesquisas para o desenvolvimento sustentável. In: Simpósio Sobre Pastagens Nos Ecossistemas Brasileiros, Brasília, DF, **Anais...** XXII Reunião da SBZ, 1995, Brasília: SBZ, p.28-62, 1995.

ARAÚJO, D. **A morte do sertão antigo no Seridó**: o desmoronamento das fazendas agropecuárias em Caicó e Florânia. Fortaleza: Banco do Nordeste do Brasil, 2009. 356 p.

BARRETO, A.; EVANGELISTA, M. L. M.; SOUZA, H. F. de. **Recuperação da cultura do algodão**. João Pessoa: SEBRAE-PB, 2000. 133 p.

BARROCAS, E. N. et al. Desempenho de sementes de algodão submetidas à deficiência hídrica e presença de *Colletotrichum gossypii* var. *cephalosporioides*. **Bioscience Journal**, Uberlândia, v. 30, n. 2, p.421-428, abr. 2014.

BARROSO, P. A. V. et al. Zonas de exclusão de algodoeiros transgênicos para preservação de espécies de *Gossypium* nativas ou naturalizadas. Campina Grande: EMBRAPA, 2005, 7p.

BELTRÃO, N. E. de M. **Breve história do algodão no nordeste do Brasil**. EMBRAPA Algodão, Documentos 117 (INFOTECA-E). Campina Grande, Paraíba, 2003. 17 p. Disponível em: <<http://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/handle/doc/273483>> Acesso em: 26 dez. 2016.

BELTRÃO, N. E. de M. Algodão e a agroenergia. **Cotton Business**, v. 1, n. 3, p.26-28, abr. 2007.

BELTRÃO, N. E. de M. et al. **Algodão agroecológico**: opção de agronegócio para o Semiárido do Brasil. Campina Grande: Embrapa Algodão, 2009. 38 p.

BEZERRA, J. R. C. et al. Rendimento e qualidade da fibra do algodoeiro herbáceo em diferentes épocas de interrupção da irrigação. **Revista Brasileira de Oleaginosas e Fibrosas**, v.7, p.719-726, 2003.

BRASIL. Ministério da Integração Nacional. **Nova delimitação do Semiárido brasileiro**. Brasília, DF, 2005. 32 p.

BRASIL. **Casa de Arrecadação dos Direitos do Algodão**. Rio de Janeiro: Memória da Administração Pública Brasileira, 2011, 78p.

BRIGANTE, G.P. Efeitos de épocas de colheita e localização dos frutos na planta sobre a qualidade fisiológica das sementes do algodoeiro. **Revista Brasileira de Sementes**, v.14, n.2, p.135-140, abr. 1992.

BRUBAKER, C. L.; BOURLAND, F. M.; WENDEL, J. F. Origin, History, Technology and Production. In: SMITH, C. W.; COTHEN, J. T. **The origin and domestication of cotton**. New York: John Wiley & Sons, 1999. p. 23-32.

BRUNETTA, E; BRUNETTA, P. S. F.; FREIRE, E. C. Produção de sementes de algodão. In: FREIRE, E. C. (Ed.). **Algodão no Cerrado do Brasil**. Brasília: ABRAPA, 2007. p. 319-343.

CARVALHO, N.M.; NAKAGAWA, J. **Sementes**: ciência, tecnologia e produção. 4 ed. Jaboticabal: FUNEP, 2000. 588p.

CARTAXO, W. V. et al. **Potencialidades da produção de algodão pela agricultura familiar do Nordeste**. Documentos 202 (INFOTECA-E). Campina Grande, Paraíba, 2008. 28 p. Disponível em: <<https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/bitstream/doc/276943/1/DOC202.pdf>> Acesso em: 23 mar. 2017.

CHEREM, L. F. C. **Um modelo para a predição da alteração dimensional em tecidos de malha de algodão**. Florianópolis: Universidade Federal de Santa Catarina, 2004. 291p.

COPELAND, L. O.; MCDONALD, M.B. **Principles of seed science and technology**. 4.ed. Norwell: Kluwer Academic, 2001. 488p.

DELOUCHE, J.C. Metodologia de pesquisa em sementes: III., vigor, envigoração e desempenho no campo. **Revista Brasileira de Sementes**, v.3, n.2, p.57-64, 1981.

SILVA, D. J. da. **Predição não destrutiva de propriedades físicas e química em fibras de algodão naturalmente colorido**. 2014. 57 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Ciências Agrárias, Universidade Estadual da Paraíba, Campina Grande, 2014.

DUTRA, A. S.; MEDEIROS FILHO, S. Teste de deterioração controlada na determinação do vigor em sementes de algodão. **Revista Brasileira de Sementes**, v. 30, n. 1, p.19-23, 2008.

FONTES, E. M. G. et al. 2006. Chapter 2: The Cotton Agricultural Context in Brazil. In: **Environmental Risk Assessment of Genetically Modified Organisms Volume 2: Methodologies for Assessing Bt Cotton in Brazil**. HILBECK, A.; ANDOW, D; FONTES, E. M. G. (eds.). CABI Publishing, Wallingford, UK. 400 p.

FONSECA, R. G. da; SANTANA, J. C. F. de. **Resultados de Ensaio HVI e Suas Interpretações (ASTM D-4605)**. Campina Grande: EMBRAPA - CNPA, 2002. 13p.

GONÇALVES, M. F. et al. **Avaliação do FNE Rural**. Fortaleza: Banco do Nordeste do Brasil, 2012. 381 p.

GORDON, S.; HSIEH, Y.-L., Eds. **Cotton: Science and Technology**. Cambridge: Woodhead Publishing Limiteded. 2007.

FRYXELL, P. A. A redefinition of the tribe Gossypieae. **Botanical Gazett**, v. 129, n. 1, p. 296-308, 1968.

HAMPTON, J. G.; TEKRONY, D. N. Controlled deterioration test. In: **Handbook of vigour tests methods**. Zurich: ISTA, 1995. p.70-78.

IBGE. **Levantamento Sistemático da Produção Agrícola (LSPA)**. 2016. Disponível em: <<http://www.sidra.ibge.gov.br/bda/prevsaf/>>. Acesso em: 10 set. 2016.

KIKUTI, A. L. P. et al. Comunicação armazenamento e qualidade fisiológica de sementes de algodão submetidas ao condicionamento osmótico. **Revista Ciência e Agrotecnologia**, v.26, n.2, p.439-443, 2002.

LIMA, A. V. de O. et al. Características tecnológicas da fibra do algodão 'brs 200' marrom armazenada em duas microrregiões paraibanas. **Revista Brasileira de Oleaginosas e Fibras**, v. 11, n. 3, p.163-171, dez. 2007.

LUZ, M. J. S. et al. Associação entre variáveis relacionadas à qualidade da fibra de algodoeiro irrigado submetido a diferentes doses de ureia. **Revista Brasileira de Oleaginosas e fibras**, v.11, p.185-193, 2007.

MARCOS FILHO, J.; CÍCERO, S.M.; SILVA, W.R. **Avaliação da qualidade das sementes**. Piracicaba: FEALQ, 1987. 230p.

MARCOS FILHO. J. **Fisiologia de sementes de plantas cultivadas**. Piracicaba: FEALQ, 2005. 425p.

MARTINS, M. T. C. S. et al. Qualidade fisiológica e sanitária de sementes de três cultivares de algodoeiro herbáceo armazenadas. **Revista Caatinga**, Mossoró, v. 22, n. 3, p.144-149, set. 2009.

MINISTÉRIO DA INTEGRAÇÃO NACIONAL. 2013. **Nova Delimitação do Semiárido Brasileiro**. Disponível em: <<http://www.integracao.gov.br/desenvolvimentoregional/publicacoes/delimitacao.asp>> Acesso em: 18 de setembro 2013.

MOREIRA, J. de A. N. et al. Algodoeiro Mocó: uma lavoura ameaçada de extinção. Campina Grande: EMBRAPA-CNPA, **Comunicado Técnico**, n 36, 1989, 20 p.

MOREIRA, E.; TARGINO, I. **Capítulos de Geografia Agrária**. João Pessoa: Editora Universitária da Paraíba, 1997, 332p.

NEHMI, I. M. D; et al. **Agrianual 2005**, São Paulo: Oeste, 2004, 545p.

OLIREIRA, F. A. et al. Produção do algodoeiro em função da salinidade e tratamento de sementes com regulador de crescimento. **Revista Ciência Agronômica**, v. 43, n. 2, p. 279-287, abr-jun, 2012.

PAIVA, F. G. et al. Qualidade da fibra do algodoeiro BRS Verde irrigado com águas de diferentes níveis salinos. **Irriga**, Botucatu, p.209-220, fev. 2016. Edição especial.

PENNA, J. C. V. Melhoramento do algodão. In: BORÉM, A. **Melhoramento de espécies cultivadas**. Viçosa: UFV, 2005. p.15-20.

POPINIGIS, F. **Fisiologia da semente**. Brasília: AGIPLAN, 1977. 289 p.

POPINIGIS, F. **Fisiologia da semente**. 2 ed. Brasília: AGIPLAN, 1985. 289p.

POWELL, R.D.; MORGAN, P.W. A test system for the germination of cotton seed. **Cotton Growing Review**, v.50, n.6, p.268-273, 1973.

QUEIROGA, V. P. et al. Avaliação da qualidade fisiológica de sementes de algodão armazenadas em função do processo de deslignamento químico. In: V CONGRESSO BRASILEIRO DE ALGODÃO, 2005, Salvador. **Anais...** Campina Grande: EMBRAPA-CNPA, 2005. (CD- Room).

QUEIROGA, V. de P. et al. Qualidade de sementes de algodão armazenadas em função de diferentes cultivares e teores de água. **Revista Caatinga**, Mossoró, v. 22, n. 4, p.136-144, dez. 2009.

ROSSETTO, C.A.V.et al. Efeito da disponibilidade hídrica do substrato, na qualidade fisiológica e do teor de água inicial das sementes de soja no processo de germinação. **Scientia Agrícola**, v.54, n.1/2, p.97-105, 1997.

SANTANA, J. C. DA S. **Características tecnológicas da fibra de duas cultivares de algodão armazenado em dois municípios paraibanos**. Campina Grande: UFCG, 2002. 48p. Dissertação Mestrado.

SANTOS, D.S.et al. Influência da idade do fruto e armazenamento pós-colheita na qualidade fisiológica de sementes de berinjela. **Revista Brasileira de Fisiologia Vegetal**, v.5, n.1, p.84, 1993.

SAUNDERS, J.H. **The wild species of *Gossypium* and their evolutionary history**. London: Oxford University Press. 1961. 410p.

SILVA, M. M. da; LIMA, D. M. de A. **Sertão Norte: área do sistema gado – algodão**. Recife: SUDENE, 1982. 293p.

SILVA, M. N. B. da; ALVES, G. da S.; WANDERLEY JÚNIOR, J. S. A. **Manejo Cultural do Algodoeiro Agroecológico no Semiárido Brasileiro**. Campina Grande: EMBRAPA - CNPA, 2009.

TORRES, S. B. Comparação entre testes de vigor para avaliar a qualidade fisiológica de sementes de algodão. **Revista Brasileira de Sementes**, v. 20, n. 2, p.11-15, 1998.

VIEIRA, M.G.G.C. Aspectos de integração, tecnologia e sanidade em estudos de sementes. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE PATOLOGIA DE SEMENTES, 1988, Lavras, MG. **Anais...** Campinas: Fundação Cargill, 1988. p.48-57.

ZHANG, H. B. et al. Recent Advances in Cotton Genomics. **International Journal of Plant Genomics**, v. 2008, p.1-20, 2008.

CAPÍTULO I

DIAGNÓSTICO AGROSSOCIOECONÔMICO DA CULTURA DO ALGODOEIRO EM REGIÕES DO ESTADO DA PARAÍBA

DIAGNÓSTICO AGROSSOCIOECONÔMICO DA CULTURA DO ALGODOEIRO EM REGIÕES DO ESTADO DA PARAÍBA

RESUMO

A região Nordeste teve, por longo tempo, a maior área plantada com algodão no Brasil. A Paraíba abrigava no ano 2000 um parque têxtil com demanda industrial de pluma na dimensão de 65 mil toneladas anuais, ou o equivalente a 186 mil toneladas de algodão em caroço. O estudo teve por objetivo a caracterização das condições técnicas e aspectos socioeconômicos da cadeia produtiva do algodoeiro em regiões do Estado da Paraíba. O estudo realizado foi norteado a partir da Pesquisa Participativa, com caráter qualitativo e quantitativo, destacando-se as condições agronômicas de produção e os aspectos socioeconômicos do algodoeiro nas localidades alvo. Inicialmente foram procuradas instituições como a EMATER/PB para auxiliar na indicação de agricultores com essa característica. Com os participantes escolhidos, a próxima atividade foi a realização de entrevistas semiestruturadas. As localidades produtoras visitadas foram: Assentamento Margarida Maria Alves, Juarez Távora; Assentamento Queimadas, Remígio; Fazenda Raiz, Gurinhém; Fazenda Campos, Salgado de São Félix; e Sítio Agreste, Itabaiana. Enquanto as ex-produtoras visitadas foram: Comunidade Poço do Gado, Arara; Fazenda Cipoal, Mulungu; e Fazenda Gavião Picuí. As localidades produtoras possuem uma cadeia produtiva de algodão consolidada, que precisa de incentivos político-públicos para a sua manutenção e crescimento exponencial. Apesar de consolidada, a cadeia produtiva do algodão das localidades produtoras tem elos fracos, que precisam ser fortalecidos com a capacitação dos agricultores para atualização e aperfeiçoamento das práticas e processos agrícolas do seu sistema de produção. Nas localidades ex-produtoras de algodão, a retomada do seu cultivo, necessita de grandes incentivos para a reconstrução da infraestrutura e organização de toda sua cadeia produtiva.

Palavras-chave: *Gossypium hirsutum*, cadeia produtiva, sistema de produção.

AGRONOMICAL AND SOCIO-ECONOMICAL DIAGNOSIS OF COTTON CULTURE IN LOCALITIES OF THE STATE OF PARAÍBA/BRAZIL

ABSTRACT

The Northeast region had, for a long time, the largest area planted with cotton in Brazil. In 2000, Paraíba had a textile park with an industrial demand of 65 thousand tons per year for cotton boll, or the equivalent of 186 thousand tons of seed cotton. The objective of this study was to characterize the technical conditions and socioeconomic aspects of the cotton productive chain in producing and ex-producing localities of Paraíba State/Brazil. The study was based on the participatory research, with qualitative and quantitative character, highlighting the agronomic production conditions and the socioeconomic aspects of the cotton in the target localities. Initially, organizations such as EMATER / PB were sought to assist in the nomination of farmers with this characteristic. With the chosen participants, the next activity was the semi-structured interviews. The producing localities visited were: Margarida Maria Alves Settlement, Juarez Távora; Queimadas Settlement, Remígio; Raiz Farm, Gurinhém; Campos Farm, Salgado de São Félix; And Agreste Farm, Itabaiana. While the ex-producing farmers visited were: Poço do Gado, Arara; Cipoal Farm, Mulungu; And Gavião Picuí Farm. The producing localities have a consolidated cotton production chain, which needs political and economic incentives for its maintenance and exponential growth. Although consolidated, the productive chain of cotton in the producing localities has weak links, which need to be strengthened with the capacity of farmers to update and improve the agricultural practices and processes of their production system. Ex-producing farmers have the will to work with the culture as the only ally for the resumption of their cultivation, necessitating great incentives for the reconstruction of their entire productive chain.

Keywords: *Gossypium hirsutum*, chain production, production system.

1.1 INTRODUÇÃO

A produção de algodão no Brasil e em vários países do mundo tem aumentado nos últimos anos, em resposta a condições locais favoráveis de clima ou devido a incentivos governamentais, destacando-se como principais países produtores nas safras 2007/2008, 2008/2009 e 2009/2010, por ordem de importância, participando com aproximadamente 88% da produção mundial, China, Índia, Estados Unidos, Paquistão, Brasil, Uzbequistão, Turquia e Austrália (GONÇALVES et al., 2012).

A indústria têxtil e confeccionista, que tem o algodão como insumo básico, é um dos mais importantes setores da economia nacional tanto na geração de empregos quanto no valor de sua produção. Em valores monetários, a cadeia têxtil brasileira produz valores superiores a US\$ 32,0 bilhões anuais, correspondendo a 4,1% do Produto Interno Bruto (PIB) total brasileiro e 17,2% do PIB da indústria de transformação. Os empregos gerados na cadeia têxtil somam mais de 1,5 milhão, o equivalente a 1,7% da população economicamente ativa e 17,2% dos trabalhadores alocados na indústria de transformação, o que demonstra que este é um setor de grande relevância para a indústria do País e de forte impacto social (IEMI, 2006).

A região Nordeste teve, por longo tempo, a maior área plantada com algodão no Brasil (GONÇALVES et al., 2012). A evolução da produção de algodão no Nordeste apresenta fases vinculadas ao decréscimo do algodoeiro arbóreo ou mocó e mais recentemente, à expansão do algodoeiro herbáceo na região (PEREIRA NETO, 2009).

A cultura do algodão possui características agronômicas de adequação às condições climáticas limitantes da região, o seu valor histórico-cultural e, principalmente, econômico, se estabeleceu e ganhou destaque na agricultura familiar no semiárido brasileiro (BELTRÃO, 2003). A Paraíba colheu mais de 160 mil toneladas anuais em plantações que se distribuíam por quase todo território e abrigava no ano 2000 um parque têxtil com demanda industrial de pluma na dimensão de 65 mil toneladas anuais, o equivalente a 186 mil toneladas de algodão em caroço (BARRETO; EVANGELISTA; SOUZA, 2000).

No fim da década de 1980, mesmo com a criação da SUDENE, com vistas a minimizar os efeitos dos problemas estruturais da região Nordeste, persistiam os indesejáveis indicadores sociais e de renda, bem como um quadro de desequilíbrio entre oferta e demanda de alimentos e matéria-prima para a indústria ante as adversidades climáticas, quadro esse, quase sempre associado à falta de recursos para o financiamento

das atividades produtivas e para a promoção do desenvolvimento regional (GONÇALVES et al., 2012).

O sucesso da agricultura moderna deve-se, principalmente, aos avanços científicos e as inovações tecnológicas empregados na produção de alimentos e fibras (GLIESSMAN, 2005). No Nordeste, com exceção do Cerrado baiano, o algodão é explorado por produtores familiares, que cultivam áreas entre um a dois hectares com técnicas rudimentares, baixo nível de informações e baixa utilização de equipamentos e insumos. Tornando o produto não competitivo frente ao do Cerrado (BUAINAIN; BATALHA, 2007). No entanto, esse sucesso poderá tornar-se insustentável, em longo prazo, devido à deterioração das condições que o tornaram possível, com efeitos negativos sobre a natureza, elevados custos sociais para a humanidade e perda de competitividade (GLIESSMAN, 2005).

Novas questões sobre a produção do conhecimento nos centros de pesquisa associados ao desenvolvimento agrícola, têm despertado interesse à comunidade científica. Dentro desta perspectiva, dois aspectos terão maior ênfase: a problemática ambiental e o atendimento aos agricultores familiares. Essas novas questões vão de encontro ao modelo concentrador da aplicação de políticas públicas e de modernização tecnológica da agricultura brasileira nas décadas passadas, em que se observava a ênfase sobre a produtividade e o atendimento a projetos de natureza capitalista, voltados aos grandes proprietários e favorecendo a concentração da terra e a exclusão social (CAVALCANTI, 2012).

Inexistiam alternativas agrícolas no vasto espaço semiárido com amplitude social, geográfica e econômica comparável à do algodão (BARRETO; EVANGELISTA; SOUZA, 2000). O Nordeste brasileiro, historicamente conhecido pelas frequentes e prolongadas estiagens, alternadas com enchentes menos frequentes, mas de efeitos igualmente perversos, conta com alternativas tecnológicas para exploração do Semiárido, bem como com alternativas diversas em áreas dinâmicas da economia regional (GONÇALVES et al., 2012). Para isso é imprescindível a modernização do sistema produtivo, bem como a maior integração entre agricultura e indústria, fatores que dependem fundamentalmente do apoio direto aos produtores rurais e da participação pública (BUAINAIN; BATALHA, 2007).

Diante desta problemática, o estudo teve como objetivo caracterizar as condições técnicas e aspectos socioeconômicos da cadeia produtiva do algodão em regiões no Estado da Paraíba.

1.2 MATERIAL E MÉTODOS

1.2.1 Avaliação agrossocioeconômica

A pesquisa foi realizada em diferentes localidades do Estado da Paraíba, norteadas através da ferramenta de Pesquisa Participativa, que prioriza a interação e o envolvimento dos entrevistados (agricultores) de maneira continuada e efetiva ao longo da pesquisa, por meio de questões com caráter qualitativo e quantitativo, destacando-se as condições agronômicas de produção e os aspectos socioeconômicos do algodoeiro nas localidades alvo. Desta maneira, os participantes puderam compartilhar experiências e analisar os seus conhecimentos, a fim de melhorar as suas habilidades de planejamento e ação.

Para a escolha dos sujeitos da pesquisa o procedimento utilizado foi a amostragem não-probabilística de forma intencional. Nesse caso, o objetivo foi centrar em agricultores que possuem ou possuíam a cultura do algodão em suas propriedades. Para isto, inicialmente foram procuradas organizações como a EMATER/PB para auxiliar na indicação de agricultores com essa característica. Com os participantes escolhidos, a próxima atividade foi a realização de entrevistas semiestruturadas a partir de um roteiro de perguntas que abordassem o histórico e estrutura do sistema de cultivo do algodão dos agricultores. Essas questões serviram de introdução para o preenchimento de um questionário com perguntas estruturadas (Apêndice) para um maior detalhamento.



Figura 1.1 Entrevista com agricultores do Assentamento Queimadas no município de Remígio-PB.

As entrevistas foram realizadas com 48 agricultores (Tabela 1.1), pertencentes as localidades: Assentamento Margarida Maria Alves (Juarez Távora), Assentamento Queimadas (Remígio), Fazenda Raiz (Gurinhém), Fazenda Campos (Salgado de São Félix), Sítio Agreste (Itabaiana), Sítio Poço do Gado (Arara), Fazenda Cipoal (Mulungu) e Fazenda Gavião (Picuí).

Tabela 1.1 Municípios, status de produção e nº de entrevistados das localidades alvo das entrevistas.

Localidades	Municípios	Status de produção	Nº de entrevistados
A. M. M. Alves	Juarez Távora	Atual	7
A. Queimadas	Remígio	Atual	12
Fazenda Raiz	Gurinhém	Atual	9
Fazenda Campos	S. São Félix	Atual	3
Sítio Agreste	Itabaiana	Atual	1
Sítio Poço do Gado	Arara	Ex-produtora	5
Fazenda Cipoal	Mulungu	Ex-produtora	10
Fazenda Gavião	Picuí	Ex-produtora	1
Total			48

1.2.2 Caracterização das áreas de estudo

A mesorregião do Agreste Paraibano estende-se por uma área de 12.914,069 km². É formada pela união de 66 municípios agrupados em 8 microrregiões. O clima é semiárido, embora chova mais do que na Borborema e no Sertão. As atividades predominantes são a bovinocultura e a cana-de-açúcar e outrora já foi destaque na produção de algodão e sisal. Dentre os municípios das localidades alvo das entrevistas são integrantes dessa mesorregião os municípios de Juarez Távora, Remígio, Gurinhém, Salgado de São Félix, Itabaiana, Arara e Mulungu (IBGE, 2016).

A mesorregião do Borborema estende-se por uma área de 15.572,891 km². É formada pela união de 44 municípios agrupados em 4 microrregiões. A mesorregião da Borborema caracteriza-se por apresentar baixas pluviosidades e possuir a caprinocultura, a extração mineral, o sisal, o milho e o feijão como atividades predominantes. Dentre os municípios das localidades alvo das entrevistas é integrante dessa mesorregião o município de Picuí (IBGE, 2016).

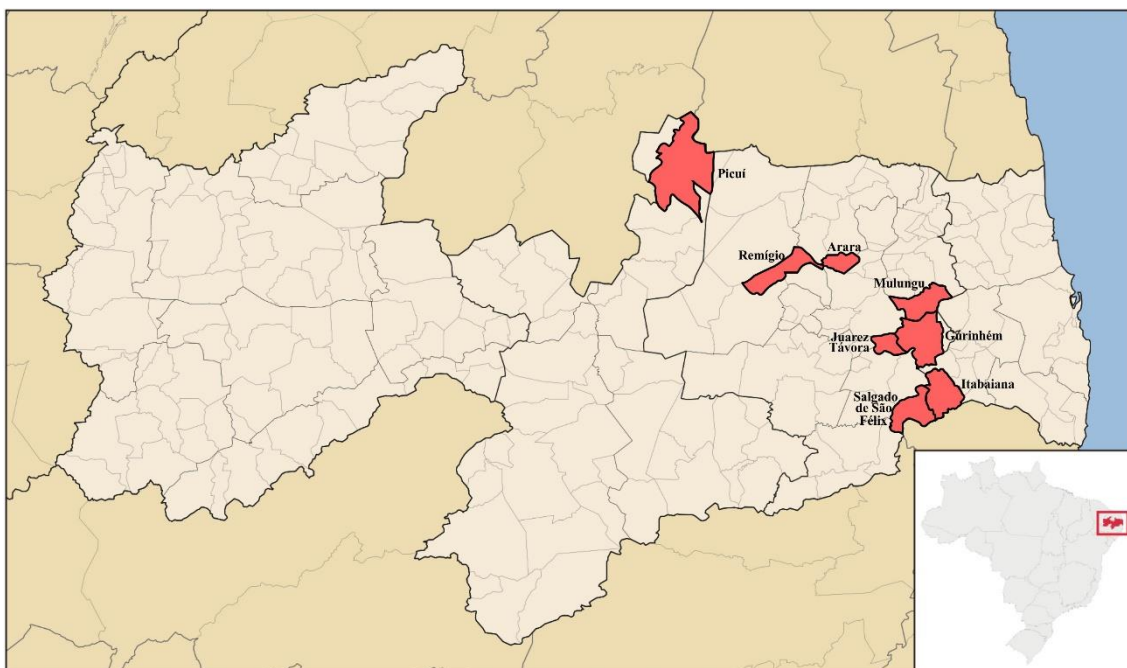


Figura 1.2 Localização dos municípios do Estado da Paraíba onde foi desenvolvida a pesquisa.

1.2.2.1 Município de Juarez Távora

O município de Juarez Távora está localizado na Microrregião Juarez Távora e na Mesorregião Agreste Paraibano do Estado da Paraíba. Sua área é de 83 km² representando 0.1463% do Estado, 0.0053% da Região e 0.001% de todo o território brasileiro. A sede do município tem uma altitude aproximada de 145 metros distando 79,6 Km da capital. O município foi criado em 1959, a população estimada é de 7.901 habitantes. Seu Índice do Desenvolvimento Humano (IDH) é de 0,579. A produção agrícola municipal de cereais, leguminosas e oleaginosas é centrada na produção de algodão, milho e feijão (IBGE, 2016).

O município de Juarez Távora, está inserido na unidade geoambiental da Depressão Sertaneja, que representa a paisagem típica do semiárido nordestino, caracterizada por uma superfície de pediplanação bastante monótona, relevo predominantemente suave-ondulado, cortada por vales estreitos, com vertentes dissecadas. Elevações residuais, cristas e/ou outeiros pontuam a linha do horizonte. Esses relevos isolados testemunham os ciclos intensos de erosão que atingiram grande parte do sertão nordestino. A vegetação é basicamente composta por *Caatinga Hiperxerófila* com trechos de *Floresta Caducifólia*. O clima é do tipo *Tropical Semiárido*, com chuvas de verão. O período chuvoso se inicia em novembro com término em abril. A precipitação média anual é de 431,8mm. Com respeito aos solos, nos *Patamares Compridos e Baixas*

Vertentes do relevo suave ondulado ocorrem os *Planossolos*, mal drenados, fertilidade natural média e problemas de sais; *Topos e Altas Vertentes*, os solos *Brunos não Cálcicos*, rasos e fertilidade natural alta; *Topos e Altas Vertentes* do relevo ondulado ocorrem os *Podzólicos* drenados e fertilidade natural média e as *Elevações Residuais* com os solos *Litólicos*, rasos, pedregosos e fertilidade natural média (MASCARENHAS et al., 2005).

1.2.2.2 Município de Remígio

O município de Remígio está localizado na Microrregião Remígio e na Mesorregião Agreste Paraibano do Estado da Paraíba. Sua área é de 178 km² representando 0.3155% do Estado, 0.0115% da Região e 0.0021% de todo o território brasileiro. A sede do município tem uma altitude aproximada de 593 metros distando 109,7 Km da capital. O município foi criado em 1957, a população estimada é de 19.368 habitantes. Seu Índice de Desenvolvimento Humano (IDH) é de 0,607. A produção agrícola municipal de cereais, leguminosas e oleaginosas é centrada na produção de algodão, amendoim, feijão, milho e mamona (IBGE, 2016).

O município de Remígio, está inserido na unidade geoambiental do Planalto da Borborema, formada por maciços e outeiros altos, com altitude variando entre 650 a 1.000 metros. Ocupa uma área de arco que se estende do sul de Alagoas até o Rio Grande do Norte. O relevo é geralmente movimentado, com vales profundos e estreitos dissecados. Com respeito à fertilidade dos solos é bastante variada, com certa predominância de média para alta. A área da unidade é recortada por rios perenes, porém de pequena vazão e o potencial de água subterrânea é baixo. A vegetação desta unidade é formada por *Florestas Subcaducifólica e Caducifólica*, próprias das áreas agrestes. O clima é do tipo *Tropical Chuvoso*, com verão seco. A estação chuvosa se inicia em janeiro/fevereiro com término em setembro, podendo se adiantar até outubro. Nas *Superfícies suave onduladas a onduladas*, ocorrem os *Planossolos*, medianamente profundos, fortemente drenados, ácidos a moderadamente ácidos e fertilidade natural média e ainda os *Podzólicos*, que são profundos, textura argilosa, e fertilidade natural média a alta. Nas *Elevações* ocorrem os solos *Litólicos*, rasos, textura argilosa e fertilidade natural média. Nos *Vales* dos rios e riachos, ocorrem os *Planossolos*, medianamente profundos, imperfeitamente drenados, textura média/argilosa, moderadamente ácidos, fertilidade natural alta e problemas de sais. Ocorrem ainda *Afloramentos* de rochas (MASCARENHAS et al., 2005).

1.2.2.3 Município de Gurinhém

O município de Gurinhém está localizado na Microrregião Gurinhém e na Mesorregião Agreste Paraibano do Estado da Paraíba. Sua área é de 309 km² representando 0.548% do Estado, 0.0199% da Região e 0.0036% de todo o território brasileiro. A sede do município tem uma altitude aproximada de 104 metros distando 61,9 km da capital. O município foi criado em 1958, a população estimada é de 14.126 habitantes. Seu Índice de Desenvolvimento Humano (IDH) é de 0,556. A produção agrícola municipal de cereais, leguminosas e oleaginosas é centrada na produção de algodão, feijão e milho (IBGE, 2016).

O município de Gurinhém, está inserido na unidade geoambiental da Depressão Sertaneja, que representa a paisagem típica do semiárido nordestino, caracterizada por uma superfície de pediplanação bastante monótona, relevo predominantemente suave-ondulado, cortada por vales estreitos, com vertentes dissecadas. Elevações residuais, cristas e/ou outeiros pontuam a linha do horizonte. Esses relevos isolados testemunham os ciclos intensos de erosão que atingiram grande parte do sertão nordestino. A vegetação é basicamente composta por *Caatinga Hiperxerófila* com trechos de *Floresta Caducifólia*. O clima é do tipo *Tropical Semiárido*, com chuvas de verão. O período chuvoso se inicia em novembro com término em abril. A precipitação média anual é de 431,8mm. Com respeito aos solos, nos *Patamares Compridos e Baixas Vertentes* do relevo suave ondulado ocorrem os *Planossolos*, mal drenados, fertilidade natural média e problemas de sais; *Topos e Altas Vertentes*, os solos *Brunos não Cálcicos*, rasos e fertilidade natural alta; *Topos e Altas Vertentes* do relevo ondulado ocorrem os *Podzólicos* drenados e fertilidade natural média e as *Elevações Residuais* com os solos *Litólicos*, rasos, pedregosos e fertilidade natural média (MASCARENHAS et al., 2005).

1.2.2.4 Município de Salgado de São Félix

O município de Salgado de São Félix localiza-se na Microrregião de Itabaiana e na Mesorregião do Agreste Paraibano. Sua área é de 201 km² representando 0.3564% do Estado, 0.0129% da Região e 0.0023% de todo o território brasileiro. O município foi criado em 1961, a população estimada é de 12.145 habitantes. Seu Índice de Desenvolvimento Humano (IDH) é de 0,568. A produção agrícola municipal de cereais, leguminosas e oleaginosas é centrada na produção de algodão, amendoim, feijão e milho (IBGE, 2016).

O município de Salgado de São Félix, está inserido na unidade geoambiental do Planalto da Borborema, formada por maciços e outeiros altos, com altitude variando entre 650 a 1.000 metros. Ocupa uma área de arco que se estende do sul de Alagoas até o Rio Grande do Norte. O relevo é geralmente movimentado, com vales profundos e estreitos dissecados. Com respeito à fertilidade dos solos é bastante variada, com certa predominância de média para alta. A área da unidade é recortada por rios perenes, porém de pequena vazão e o potencial de água subterrânea é baixo. A vegetação desta unidade é formada por *Florestas Subcaducifólica e Caducifólica*, próprias das áreas agrestes. O clima é do tipo *Tropical Chuvoso*, com verão seco. A estação chuvosa se inicia em janeiro/fevereiro com término em setembro, podendo se adiantar até outubro. Nas *Superfícies suave onduladas a onduladas*, ocorrem os *Planossolos*, medianamente profundos, fortemente drenados, ácidos a moderadamente ácidos e fertilidade natural média e ainda os *Podzólicos*, que são profundos, textura argilosa, e fertilidade natural média a alta. Nas *Elevações* ocorrem os solos *Litólicos*, rasos, textura argilosa e fertilidade natural média. Nos *Vales* dos rios e riachos, ocorrem os *Planossolos*, medianamente profundos, imperfeitamente drenados, textura média/argilosa, moderadamente ácidos, fertilidade natural alta e problemas de sais. Ocorrem ainda *Afloramentos* de rochas (MASCARENHAS et al., 2005).

1.2.2.5 Município de Itabaiana

O município de Itabaiana está localizado na Microrregião Itabaiana e na Mesorregião Agreste Paraibano do Estado da Paraíba. Sua área é de 219 km² representando 0.3878% do Estado, 0.0141% da Região e 0.0026% de todo o território brasileiro. A sede do município tem uma altitude aproximada de 45 metros distando 57,0 Km da capital. O município foi criado em 1890, a população estimada é de 24.519 habitantes. Seu Índice de Desenvolvimento Humano (IDH) é de 0,613. A produção agrícola municipal de cereais, leguminosas e oleaginosas é centrada na produção de amendoim, feijão e milho (IBGE, 2016).

O município de Itabaiana, está inserido na unidade geoambiental da Depressão Sertaneja, que representa a paisagem típica do semiárido nordestino, caracterizada por uma superfície de pediplanação bastante monótona, relevo predominantemente suave-ondulado, cortada por vales estreitos, com vertentes dissecadas. Elevações residuais, cristas e/ou outeiros pontuam a linha do horizonte. Esses relevos isolados testemunham

os ciclos intensos de erosão que atingiram grande parte do sertão nordestino. A vegetação é basicamente composta por *Caatinga Hiperxerófila* com trechos de *Floresta Caducifólia*. O clima é do tipo *Tropical Semiárido*, com chuvas de verão. O período chuvoso se inicia em novembro com término em abril. A precipitação média anual é de 431,8mm. Com respeito aos solos, nos *Patamares Compridos e Baixas Vertentes* do relevo suave ondulado ocorrem os *Planossolos*, mal drenados, fertilidade natural média e problemas de sais; *Topos e Altas Vertentes*, os solos *Brunos não Cálcicos*, rasos e fertilidade natural alta; *Topos e Altas Vertentes* do relevo ondulado ocorrem os *Podzólicos* drenados e fertilidade natural média e as *Elevações Residuais* com os solos *Litólicos*, rasos, pedregosos e fertilidade natural média (MASCARENHAS et al., 2005).

1.2.2.6 Município de Arara

O município de Arara está localizado na Microrregião Arara e na Mesorregião Agreste Paraibano do Estado da Paraíba. Sua Área é de 89 km² representando 0.1574% do Estado, 0.0057% da Região e 0.001% de todo o território Brasileiro. A sede do município tem uma altitude aproximada de 467 metros distando 103,7406 Km da capital. O município foi criado em 1961, a população estimada é de 13.448 habitantes. Seu Índice de Desenvolvimento Humano (IDH) é de 0,548. A produção agrícola municipal de cereais, leguminosas e oleaginosas é centrada na produção de feijão e milho (IBGE, 2016).

O município de Arara, está inserido na unidade geoambiental do Planalto da Borborema, formada por maciços e outeiros altos, com altitude variando entre 650 a 1.000 metros. Ocupa uma área de arco que se estende do sul de Alagoas até o Rio Grande do Norte. O relevo é geralmente movimentado, com vales profundos e estreitos dissecados. Com respeito à fertilidade dos solos é bastante variada, com certa predominância de média para alta. A área da unidade é recortada por rios perenes, porém de pequena vazão e o potencial de água subterrânea é baixo. A vegetação desta unidade é formada por *Florestas Subcaducifólica e Caducifólica*, próprias das áreas agrestes. O clima é do tipo *Tropical Chuvoso*, com verão seco. A estação chuvosa se inicia em janeiro/fevereiro com término em setembro, podendo se adiantar até outubro. Nas *Superfícies suave onduladas a onduladas*, ocorrem os *Planossolos*, medianamente profundos, fortemente drenados, ácidos a moderadamente ácidos e fertilidade natural média e ainda os *Podzólicos*, que são profundos, textura argilosa, e fertilidade natural média a alta. Nas *Elevações* ocorrem os

solos *Litólicos*, rasos, textura argilosa e fertilidade natural média. Nos *Vales* dos rios e riachos, ocorrem os *Planossolos*, medianamente profundos, imperfeitamente drenados, textura média/argilosa, moderadamente ácidos, fertilidade natural alta e problemas de sais. Ocorrem ainda *Afloramentos* de rochas (MASCARENHAS et al., 2005).

1.2.2.7 Município de Mulungu

O município de Mulungu está localizado na Microrregião Mulungu e na Mesorregião Agreste Paraibano do Estado da Paraíba. Sua área é de 192 km² representando 0.3406% do Estado, 0.0124% da Região e 0.0023% de todo o território brasileiro. A sede do município tem uma altitude aproximada de 99 metros distando 66,8 km da capital. O município foi criado em 1959, a população estimada é de 9.882 habitantes. Seu Índice de Desenvolvimento Humano (IDH) é de 0,565. A produção agrícola municipal de cereais, leguminosas e oleaginosas é centrada na produção de feijão e milho (IBGE, 2016).

O município de Mulungu, está inserido na unidade geoambiental da Depressão Sertaneja, que representa a paisagem típica do semiárido nordestino, caracterizada por uma superfície de pediplanação bastante monótona, relevo predominantemente suave-ondulado, cortada por vales estreitos, com vertentes dissecadas. Elevações residuais, cristas e/ou outeiros pontuam a linha do horizonte. Esses relevos isolados testemunham os ciclos intensos de erosão que atingiram grande parte do sertão nordestino. A vegetação é basicamente composta por *Caatinga Hiperxerófila* com trechos de *Floresta Caducifólia*. O clima é do tipo *Tropical Semiárido*, com chuvas de verão. O período chuvoso se inicia em novembro com término em abril. A precipitação média anual é de 431,8mm. Com respeito aos solos, nos *Patamares Compridos e Baixas Vertentes* do relevo suave ondulado ocorrem os *Planossolos*, mal drenados, fertilidade natural média e problemas de sais; *Topos e Altas Vertentes*, os solos *Brunos não Cálcicos*, rasos e fertilidade natural alta; *Topos e Altas Vertentes* do relevo ondulado ocorrem os *Podzólicos* drenados e fertilidade natural média e as *Elevações Residuais* com os solos *Litólicos*, rasos, pedregosos e fertilidade natural média (MASCARENHAS et al., 2005).

1.2.2.8 Município de Picuí

O município de Picuí situa-se na região centro-norte do Estado da Paraíba, Mesorregião Borborema e Microrregião Seridó Oriental Paraibano. Possui área de 730,9

km² e insere- nas Folhas Cerro-Corá (SB.-Z-B-III), Picuí (SB.24-Z-B-VI) e Jardim do Seridó (SB.24-Z-B-V), editadas pelo MINTER/SUDENE nos anos de 1970, 1970 e 1972, respectivamente. A sede municipal situa-se a uma altitude de 426 metros. O município foi criado em 1904, a população estimada é de 18.704 habitantes. Seu Índice de Desenvolvimento Humano (IDH) é de 0,608. A produção agrícola municipal de cereais, leguminosas e oleaginosas é centrada na produção mamona, feijão e milho (IBGE, 2016).

O município de Picuí, possui clima Bsh-Semiárido quente com chuvas de outono e verão. Segundo a divisão do Estado da Paraíba em regiões bioclimáticas. Picuí possui, na sua porção ocidental, bioclima 4aTh-Tropical quente de seca acentuada com 7 a 8 meses secos; 3bTh-Mediterrâneo ou nordestino quente de seca média com 5 a 6 meses secos, ocorrendo em uma faixa sudoeste-nordeste e o bioclima 2b-Sud-desértico quente de tendência tropical com 9 a 11 meses secos no extremo sul e sudeste próximo ao limite com o município de Barra de Santa Rosa. A pluviometria na cidade de Picuí é de 339,1mm (Período 1911-1985), de distribuição irregular com 77% de seu total concentrando-se em 04 meses (FMAM). A temperatura média anual situa se entre 23 a 25 °C. A vegetação predominante é do tipo Caatinga-Seridó, exceção de uma área à nordeste, próximo ao município de Nova Floresta, com vegetação do tipo Caatinga Matas Serranas-e outra área à leste limitando-se com o município de Cuité cuja vegetação é do tipo Caatinga-Sertão (MASCARENHAS et al., 2005).

1.3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

A partir das informações levantadas durante as entrevistas com os agricultores a discussão foi descrita em função do gênero, faixa etária e renda dos agricultores de todas as localidades, bem como será feita a caracterização das localidades atuais e ex-produtoras de algodão. Nas localidades atuais produtoras foram caracterizados a sua estrutura, o seu sistema de produção, as instituições prestadoras de assistência técnica, a participação em políticas de crédito rural e endividamento e as dificuldades para a continuidade da produção. Já nas localidades ex-produtoras foi realizada uma abordagem ao histórico da cultura e os fatores condicionantes para a possível retomada da produção.

1.3.1 Gênero

Dos agricultores entrevistados constatou-se que 72,92% são do sexo masculino e 27,08% do sexo feminino (Figura 1.3). Evidencia-se a discrepância entre os gêneros na

liderança das atividades agrícolas. Entende-se por gênero as determinações e visões que as diferentes culturas atribuem aos papéis sociais de acordo com os sexos, ou seja, é compreendido de acordo com as relações socialmente atribuídas, as quais mudam de acordo com o contexto (SARTORI; BRITO, 2008).

As trabalhadoras rurais, dentro do contexto de atividades produtivas, produzem alimentos, principalmente através dos quintais produtivos, além de cuidar da casa (trabalho doméstico), entre tantas outras. Além dessas atividades que se concentram principalmente na casa e no quintal, elas ainda desenvolvem trabalhos no roçado, principalmente no período do plantio e colheita (SALES, 2007). No entanto esta realidade está mudando e as mulheres estão cada vez mais deixando de exercer apenas funções tidas como complementares e exercendo também funções de liderança na tomada de decisões importantes. É o exemplo das mulheres do Assentamento Margarida Maria Alves no município de Juarez Távora que são o símbolo e a liderança do sistema produtivo agroecológico de algodão colorido na comunidade e da defesa dos direitos das mulheres do campo, tendo como movimento importantemente reconhecido em defesa desses direitos a chamada “Marcha das Margaridas”.

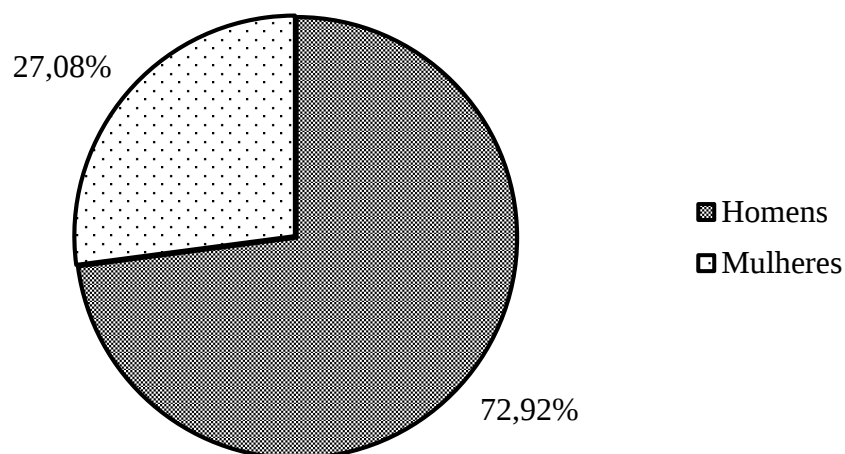


Figura 1.3 Distribuição por gênero dos agricultores entrevistados.

1.3.2 Faixa etária

A faixa etária dos agricultores entrevistados está entre 28 a 77 anos, com 8,3% dos agricultores com idade entre 25-35 anos, 16,7 % entre 36-45 e 46-55, 35,4% entre 56-65, 18,8% entre 66-75 e 4,3% entre 76-80 anos (Figura 1.4). Observa-se que um maior percentual dos entrevistados (35,4%) está na faixa etária entre 56-65 anos e um dos

menores (8,3%) está na faixa etária entre 25-35 anos, isso reflete a dificuldade da permanência dos mais jovens no campo, agravada pela falta de incentivo e de condições reais para sua sobrevivência e sobretudo para uma vida digna através da agricultura.

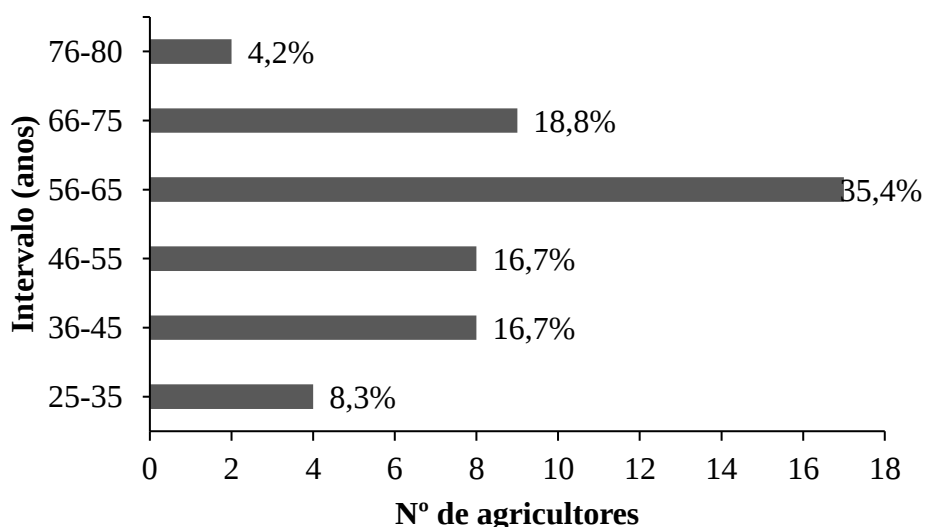


Figura 1.4 Faixa etária dos agricultores entrevistados.

Pela amplitude de faixa etária encontrada (Figura 1.4), observa-se que o conhecimento sobre o algodão é passado de geração para geração, pois mesmo os mais jovens o detêm, adquirido pelo acompanhamento dos pais no trabalho com a malvacea ou ouvindo as experiências dos mais velhos (OLIVEIRA, 2014), contribuindo assim para o aumento do interesse pela cultura e continuidade dos cultivos.

A grande maioria dos entrevistados nasceu no município onde mora. A permanência no município desde a infância permite a construção de uma identidade cultural que ajuda a fortalecer os valores e a história do local (SANTOS et al., 2013).

1.3.3 Renda

Baseando-se no salário mínimo (R\$ 880,00) de 2016, a renda familiar dos agricultores apresentada na Figura 1.5 situa-se em maior proporção na faixa de até um salário mínimo (52,08%), seguido dos que ganham mais de um (37,50%) e por último dos que ganham menos de um salário mínimo (10,42%). A grande parcela representada por aqueles que ganham um ou mais de um salário mínimo (89,58%) é explicada pela elevada faixa etária da maioria dos entrevistados (Figura 1.4), que consequentemente em sua grande maioria já são aposentados, recebendo pelo menos um salário mínimo. A maioria dos agricultores de renda inferior a um salário mínimo recebem incentivo do

programa do Governo Federal Bolsa Família. A renda obtida com as atividades agrícolas como a criação animal, cultivos, entre outros não foi computada nos dados apresentados.

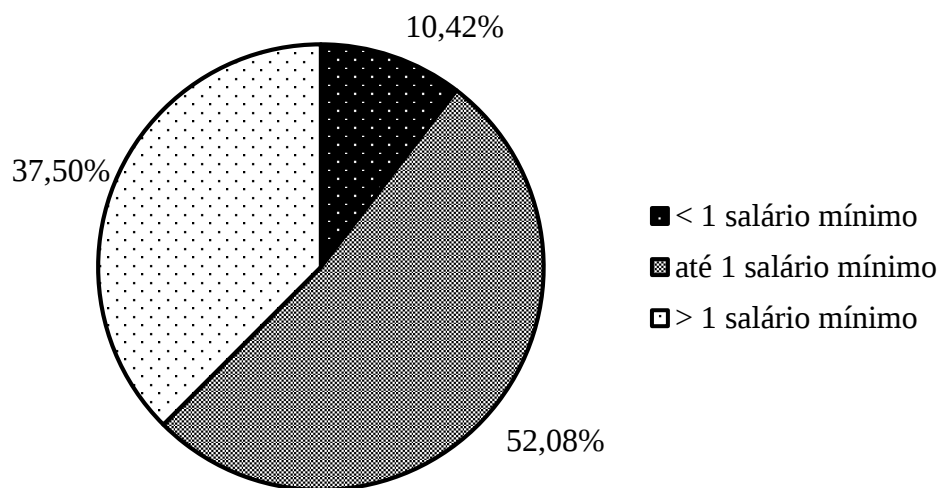


Figura 1.5 Renda dos agricultores entrevistados.

1.3.4 Localidades produtoras

1.3.4.1 Estrutura

Na Tabela 1.2 temos a quantidade de famílias trabalhando com a cultura do algodão e sua proporção em relação ao número total de famílias das localidades alvo das entrevistas. Observa-se que a Fazenda Campos possui a maior quantidade de famílias entre as localidades trabalhando com a cultura do algodão (26), mas é a Fazenda Raiz que apresenta a maior parcela de suas famílias trabalhando com a cultura (76,2%), seguido do Assentamento Margarida Maria Alves (30,0%) e da própria Fazenda Campos (20,0%), como as localidades com maior parcela de suas famílias trabalhando com a cultura do algodão. De modo geral 26,4% (62) das famílias dessas localidades trabalham com o algodão em suas propriedades (Tabela2).

Tabela 1.2 Nº total de famílias e percentual das famílias trabalhando com algodão nas localidades.

Localidades	Nº total de famílias	Nº de famílias cultivando algodão	%
A. M. Maria Alves	50	15	30,0
A. Queimadas	100	4	4,0
Fazenda Raiz	21	16	76,2
Fazenda Campos	130	26	20,0
Sítio Agreste	13	1	7,7
Total	285	62	26,4

A área total plantada com algodão nas localidades soma 78 ha, representando 1,2% da soma das áreas totais das mesmas (Tabela 1.3). A área plantada com algodão em todo o Estado da Paraíba segundo dados da Conab (2017) para a safra 2016/2017 foi de 400 ha, representando a área plantada pelas localidades em estudo 19,5% da mesma, o que mostra importância dessas localidades para o cultivo e desenvolvimento da cultura no Estado. O Assentamento Margarida Maria Alves e a Fazenda Campos são as localidades de maior cultivo (25 ha cada), seguidos da Fazenda Raiz com 20 ha. É o Assentamento Margarida Maria Alves a localidade onde a maior parcela de sua área é ocupada com a cultura (3,4%), seguido do Sítio Agreste com 2,3% e da Fazenda Raiz com 2,1%.

Tabela 1.3 Área total e percentual da área total plantada com algodão nas localidades.

Localidades	Área total (ha)	Área de algodão (ha)	%
A. M. Maria Alves	733	25	3,4
A. Queimadas	1.810	5	0,28
Fazenda Raiz	966	20	2,1
Fazenda Campos	2.730	25	0,92
Sítio Agreste	130	3	2,3
Total	6.369	78	1,2

No Brasil o algodão responde por 1,07% da produção total (CONAB, 2016). Ainda segundo a Conab (2016) o algodão apresenta redução de 2% (19,5 mil hectares) na sua área plantada em relação à safra 14/15, reflexo da opção pelo plantio de soja na Bahia, segundo maior produtor do país. Isso representa uma drástica redução na área plantada do Nordeste, muito em virtude também da seca que atinge a região e dos gastos com os tratamentos culturais.

1.3.4.2 Sistema de produção

1.3.4.2.1 Domínio da terra

No que se refere a posse da terra pelos agricultores (Figura 1.6), verifica-se que a maior parte dos agricultores (68,75%) são assentados da reforma agrária tendo sua parcela da propriedade para desenvolver suas atividades agrícolas, enquanto 31,25% trabalham no sistema de arrendamento com aluguel da propriedade por determinado período de tempo, e participação do agricultor trabalhando na propriedade, tendo que pagar uma espécie de foro pela utilização.

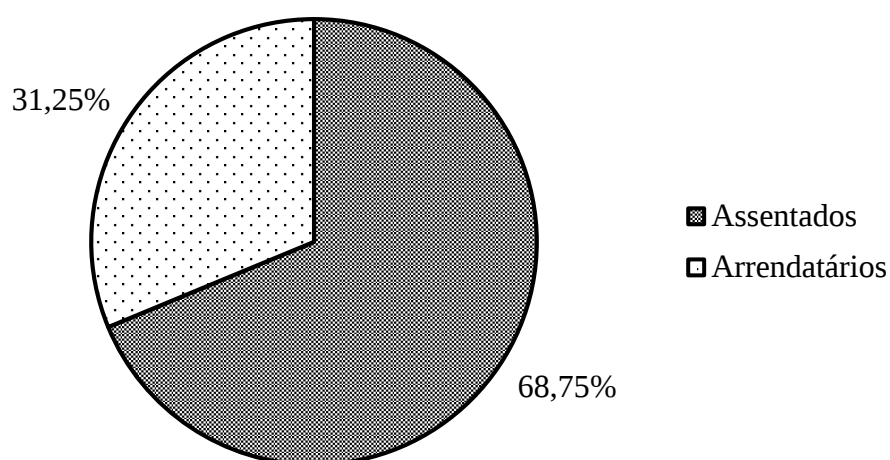


Figura 1.6 Domínio das terras pelos agricultores entrevistados.

A elevação do número de agricultores assentados pela reforma agrária e a criação do Pronaf (Programa Nacional de Fortalecimento da Agricultura Familiar) refletem e alimentam o debate sobre a importância e o papel da agricultura familiar no desenvolvimento brasileiro, o qual vem ganhando força nos últimos anos, impulsionada pelo debate sobre desenvolvimento sustentável, geração de emprego e renda, segurança alimentar e desenvolvimento local (INCRA/FAO, 2000). Quanto aos indicadores de condições do produtor, mudanças significativas ocorreram neste período, com incremento na participação de cotonicultores proprietários em detrimento da redução da participação de parceiros e arrendatários (YAMAOKA, 2003).

1.3.4.2.2 Mão-de-obra

A mão-de-obra utilizada pelos agricultores no cultivo do algodão é de base familiar (68,75%) com complementação de membros externos (28,13%), representando

96,88% da fonte trabalhadora dos agricultores (Figura 1.7). Yamaoka (2003) afirma que a relação terra versus trabalho, onde a atividade familiar utiliza basicamente os recursos da terra por membros da família que permanecem no lar para satisfazer as demandas da exploração, é um dos atributos para a caracterização da agricultura familiar.

Os camponeses e agricultores de épocas distantes desenvolviam uma agricultura voltada para à família, na qual os sistemas e meios usados eram diversificados com o objetivo de satisfação das necessidades básicas (BRANDEMBURG, 2010). No entanto, a política de modernização da agricultura e a integração ao mercado fez com que os sistemas produtivos, fossem reorientados beneficiando os grandes produtores e restringindo o pequeno agricultor. A consequência foi o implacável êxodo rural e a redução da mão-de-obra familiar advinda deste (OLIVEIRA; FLECK; BECKER, 2011).

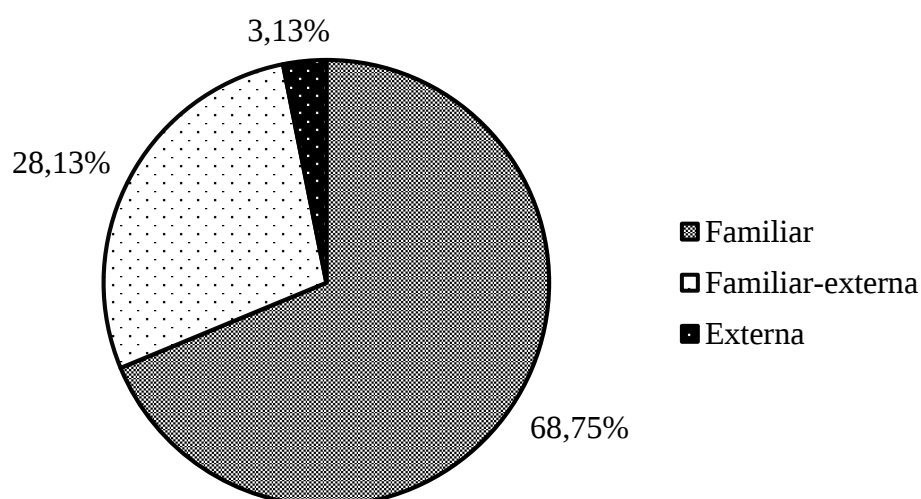


Figura 1.7 Fontes da mão-de-obra utilizadas pelos agricultores entrevistados.

1.3.4.2.3 Plantio

1.3.4.2.3.1 Época

Considerando regularidade de chuvas, a época de plantio do algodão (Figura 1.8) mais utilizada pelos agricultores é Março-Abril (56,25%), seguido de Janeiro-Março (28,13%) e Maio-Junho (21,88%). A época de plantio depende muito do início da estação chuvosa na região onde se encontram as localidades. O plantio realizado entre Janeiro-Março é mais característico da mesorregião da Borborema, assim como o plantio feito entre Março-Abril é mais característico da mesorregião do Agreste Paraibano. Já o plantio realizado ente Maio-Junho é uma estratégia de plantio tardio feito no Agreste, como

forma de atrapalhar o ciclo de vida do bicudo ou de “driblar” o bicudo, como relatam os agricultores.

Segundo a Aesa (2015) as precipitações médias das mesorregiões do Agreste Paraibano e da Borborema no ano de 2015 foram respectivamente 623,9 e 288,5 mm. Tais precipitações somadas a irregularidade de chuvas, podem ser a principal causa da baixa produtividade do algodão nas localidades alvo das entrevistas (Tabela 1.7).

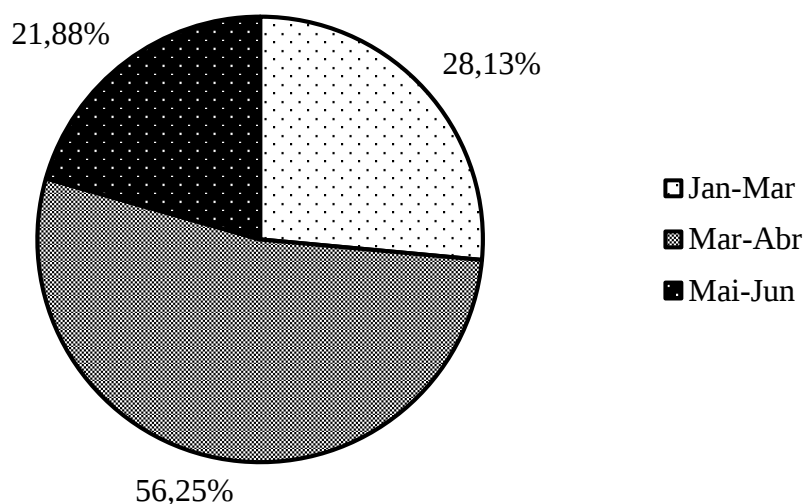


Figura 1.8 Época de semeadura do algodão adotada pelos agricultores entrevistados (considerando regularidade de chuvas).

1.3.4.2.3.2 Sementes

Com relação a procedência das sementes utilizadas no plantio do algodão observada na Figura 1.9, verifica-se que a maior parte é fornecida pelo comprador (46,88%), seguido pela EMBRAPA Algodão (28,13%), pelos próprios agricultores (21,88%) e pela EMATER (3,13%). O comprador que fornece as sementes o faz após o beneficiamento da pluma ou são trazidas novas sementes pelo mesmo. Algumas localidades têm suas sementes obtidas pelos seus próprios agricultores que dispõem de maquinário para o beneficiamento da pluma, como é o caso específico do Assentamento Margarida Maria Alves (Figura 1.10).

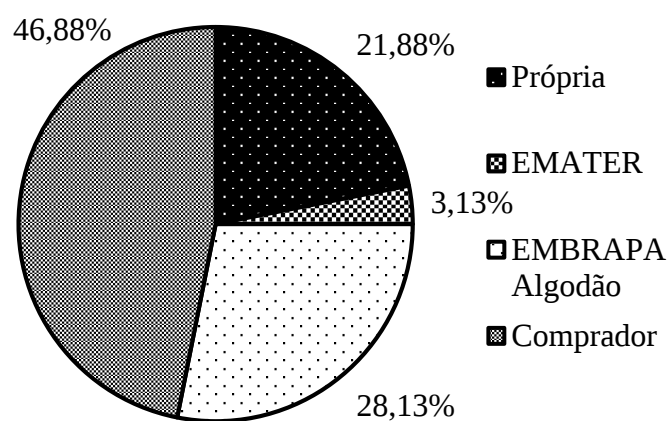


Figura 1.9 Procedência das sementes de algodão para semeadura nas localidades.



Figura 1.10 Máquina beneficiadora de pluma de algodão do Assentamento Margarida Maria Alves.

As condições de armazenamento das sementes até o plantio estão apresentadas na Figura 1.11. Como pode-se observar a grande maioria dos agricultores entrevistados armazenam suas sementes em sacos (78,13%). Evitar a circulação de ar e variações

bruscas de temperatura e umidade que podem causar a degradação das sementes é um cuidado importante a ser tomado no armazenamento das sementes.

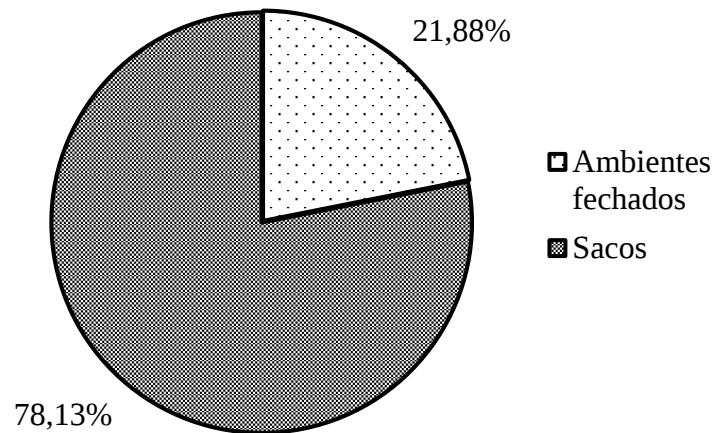


Figura 1.11 Armazenamento das sementes pelos agricultores entrevistados.

No Nordeste, sementes com linter ainda são muito utilizadas, uma vez que os agricultores armazenam suas sementes sem nenhum processo de beneficiamento (QUEIROGA; BELTRÃO; PATRIOTA, 1997). No entanto, uma parcela preocupante dos agricultores entrevistados armazena as sementes com linter (caroço) em ambientes fechados (21,88%), favorecendo os fatores de degradação das sementes como temperatura e umidade relativa altos (Figura 1.12).



Figura 1.12 Armazenamento inadequado das sementes de algodão constatado no Assentamento Margarida Maria Alves.

De acordo com a Figura 1.13 que mostra a parcela de agricultores que no plantio utilizam ou não sementes com línter, 59,38% dos agricultores plantam algodão com línter, enquanto 40,63% utilizam sementes de algodão deslinteradas. O línter é considerado por alguns autores como um problema que dificulta o plantio, serve de local para hospedagem de pragas e doenças, entre outros (FELIPE; FRAGA; OLIVEIRA, 1999).

Queiroga et al. (2009) avaliando a qualidade fisiológica de sementes de algodão armazenadas em função de diferentes tratamentos e cultivares verificaram que as sementes deslinteradas (S/L) apresentaram maior germinação (73,35%), superior significativamente aos dados obtidos pelos tratamentos S/L +T (sementes deslinteradas e tratadas) (69,22%) e C/L (sementes com línter) (66,81%).

Analisando a qualidade sanitária de sementes de algodoeiro branco e colorido submetidas a diferentes tratamentos durante o armazenamento, Queiroga et al. (2013) contataram que as sementes deslinteradas e tratadas (S/L + T) apresentaram uma redução significativa na porcentagem de sementes atacadas por fungos patógenos em relação aos tratamentos 'sementes com línter (C/L)' e 'sementes deslinteradas (S/L)'.

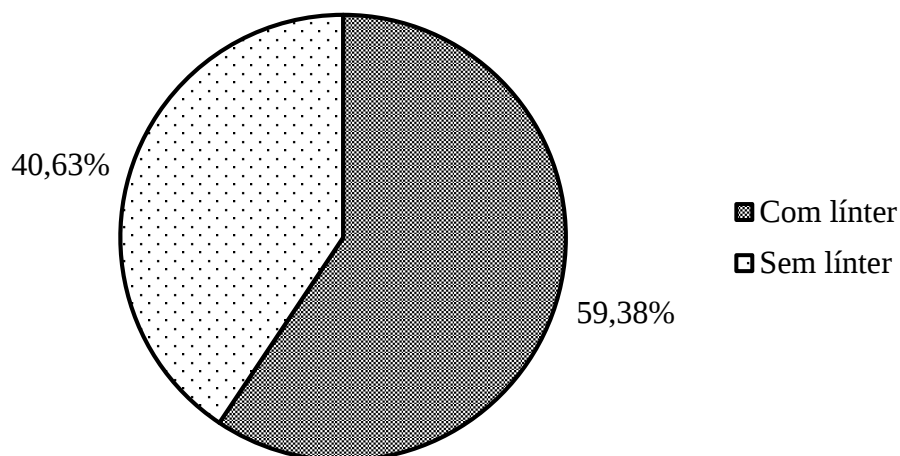


Figura 1.13 Uso de sementes com línter na semeadura do algodão pelos agricultores entrevistados.

Segundo Beltrão et al. (2003) um dos problemas apontados pelos pequenos produtores de algodão do Nordeste para não usar sementes deslinteradas e tratadas é com relação ao preço, que é bem maior do que a da semente normal, porém se usa cerca de 25 a 30 kg/ha de sementes com línter em virtude do aumento de volume e massa proporcionado pelo línter que gera menor distinção do número de sementes, contra 15

kg/ha de sementes deslintadas. Outro fator é que os compradores do algodão que fornecem as sementes aos agricultores, muitas vezes não as entregam deslintadas, ficando o agricultor com uma única opção que é semeá-las com línter.

1.3.4.2.3.3 Preparo das áreas de cultivo

Em se tratando do nível de mecanização empregado no preparo das áreas de cultivo do algodão (Figura 1.14), constata-se que o plantio mecanizado, principalmente com o uso do trator é o mais utilizado pelos agricultores (78,13%), e é complementado com a tração animal (boi cultivador) por 21,88%, sendo usado, portanto por 100% dos entrevistados.

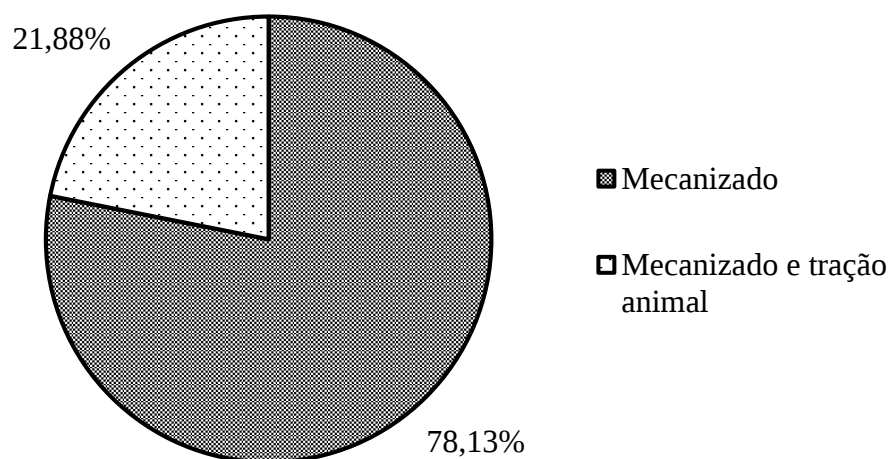


Figura 1.14 Nível de mecanização utilizado pelos agricultores entrevistados no preparo as áreas de cultivo de algodão.

1.3.4.2.3.4 Fertilização do solo

Quanto aos tipos de fertilizações do solo utilizadas e sua amplitude de uso pelos agricultores (Figura 1.15), verifica-se que a maioria dos agricultores (59,38%) fazem uso da adubação orgânica, seja ela animal ou vegetal, e que uma considerável parcela (40,63%) não fazem uso de qualquer adubação, “esperando da terra o que ela tem para dar”, segundo os agricultores. Um fato a ser destacado é a não utilização de qualquer fertilizante químico, fato esse que corrobora com a ideologia da transição já avançada para os cultivos agroecológicos, buscando a certificação e agregação ao preço.

Os materiais usados na adubação orgânica são provenientes da própria localidade, sendo mais utilizados o esterco bovino e a urina de vaca. A quantidade a ser aplicada depende da quantidade disponível, já que esses materiais não são abundantes, então o que

se tem é aplicado. Geralmente é utilizado o esterco de curral curtido, mas alguns agricultores utilizam o esterco fresco para a fabricação de biofertilizante líquido, que é pulverizado nas lavouras, assim como a urina de vaca.

A matéria orgânica incrementada ao solo por adubos orgânicos, proporciona benefícios do ponto de vista físico e químico fornecendo condições para a propagação de microrganismos benéficos ao solo e as plantas, refletindo em condições favoráveis ao desenvolvimento dos vegetais (MESQUITA et al., 2012). Souza et al. (2017) avaliando a adubação orgânica e águas de diferentes níveis salinos no cultivo do algodoeiro de fibra colorida verificaram que a adubação orgânica promove aumento na altura de plantas, área foliar e massa total de sementes do algodoeiro cv. BRS Jady e que houve interação entre os fatores águas salinas e doses de matéria orgânica para diâmetro caulinar, fitomassa seca total e massa de algodão em pluma, sendo os maiores valores obtidos na das doses de 3,5 e 4,5% de matéria orgânica.

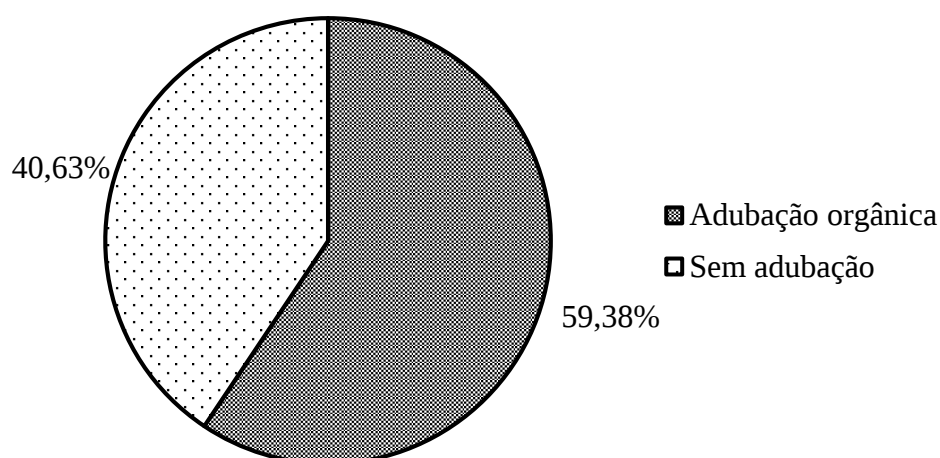


Figura 1.15 Práticas de fertilização do solo adotadas pelos agricultores entrevistados.

1.3.4.2.3.5 Configuração de plantio

O nível de consorciação dos plantios de algodão pelos agricultores apresentado na Figura 1.16, mostra que o cultivo consorciado do algodão (96,88%) é quase unanimidade entre os mesmos, e que só uma pequena parcela não o faz (3,13%). Segundo Oliveira et al. (2012) o cultivo do algodão herbáceo (*Gossypium hirsutum* L. raça *latifolium* Hutch) é realizado na região Nordeste, na maioria das áreas, em regime de sequeiro e consórcio.

Entre outras vantagens os agricultores familiares têm no consórcio um sistema que preconiza a redução dos riscos de perda, maior aproveitamento da sua propriedade e

maior retorno econômico além de constituir alternativa altamente viável para aumentar a oferta de alimentos (ANDRADE et al., 2001). Além de ser muito importante no manejo dos sistemas agroecológicos, o cultivo consorciado proporciona maior diversidade de nichos e recursos que estimulam a agrobiodiversidade, melhora a ciclagem de nutrientes e estimula os processos naturais de controle de pragas e doenças, fatores preponderantes na obtenção do selo orgânico e social (SILVA et al., 2007).

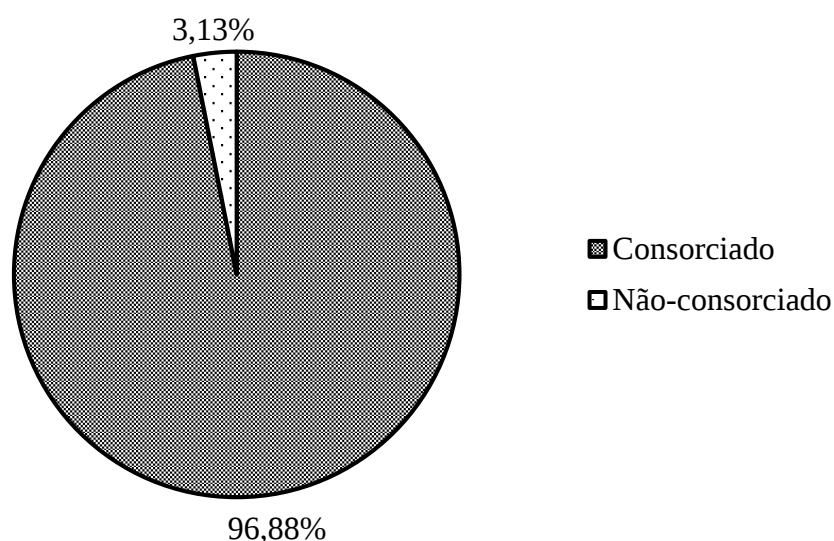


Figura 1.16 Nível de consorciação do plantio utilizado pelos agricultores entrevistados.

Avaliando o desempenho produtivo do algodão em monocultivo e consorciado com feijão-caupi em resposta à disponibilidade hídrica no solo, Oliveira et al. (2012) observaram que em termos econômicos, a utilização do consórcio ($2.185,14 \text{ kg ha}^{-1}$) em relação ao cultivo solteiro de algodão herbáceo ($1.910,94 \text{ kg ha}^{-1}$) foi vantajosa quando submetido ao menor nível de umidade do solo, demonstrando ter havido acréscimo de 14,35% na produção do sistema consorciado, em relação ao monocultivo. Isto significa que em condições de déficit hídrico no solo o consórcio tem melhor adaptabilidade e resposta produtiva (FERREIRA, 2007), sendo uma ótima alternativa a convivência com as condições de déficit hídrico encontradas nas regiões produtoras de algodão do Estado da Paraíba e do Nordeste.

Dentre as culturas que são comumente consorciadas pelos agricultores com o algodão (Tabela 1.4) destacando-se o milho (100%) e o feijão (74,2%) que são consórcios do algodão em praticamente todos os cultivos, seguidos da fava (61,3%), do sorgo (22,6%) e por último do amendoim (3,2%). Outra vantagem do sistema consorciado

usufruída pelos agricultores são os restos culturais obtidos ao final da colheita que servem de alimento para gado, ajudando a complementar a dieta animal.

Tabela 1.4 Culturas consorciadas com o algodão pelos agricultores das localidades.

Culturas	% de consorciação
Milho	100,0
Feijão	74,2
Fava	61,3
Sorgo	22,6
Amendoim	3,2

Com relação as demais atividades agrícolas, a produção é destinada principalmente ao consumo próprio e alimentação animal, destacando-se o cultivo do feijão macassar (*Vigna unguiculata*), do milho (*Zea mays*); e a palma (*Opuntia cochenillifera*) para alimentação animal. Também são encontrados plantios de fava (*Vicia faba*), abóbora (*Cucurbita* spp), mandioca (*Manihot esculenta* Crantz), batata (*Ipomoea batatas* L.), frutíferas como acerola (*Malpighia puniceifolia* L.), mamão (*Carica papaya* L.), caju (*Anacardium occidentale* L.), manga (*Mangifera indica*), pinha (*Annona squamosa* L.), goiaba (*Psidium guajava*.) e hortaliças. A criação animal é composta principalmente por bovinos e caprinos.

1.3.4.3 Tratos culturais

Com relação ao manejo de plantas daninhas pelos agricultores (Figura 1.17) verifica-se o uso de capinas manuais com auxílio de enxada entre outras ferramentas agrícolas como principal manejo no combate a ervas daninhas (78,13%), sendo complementadas com a tração animal por 21,88% dos agricultores, não sendo utilizados defensivos químicos ou herbicidas.

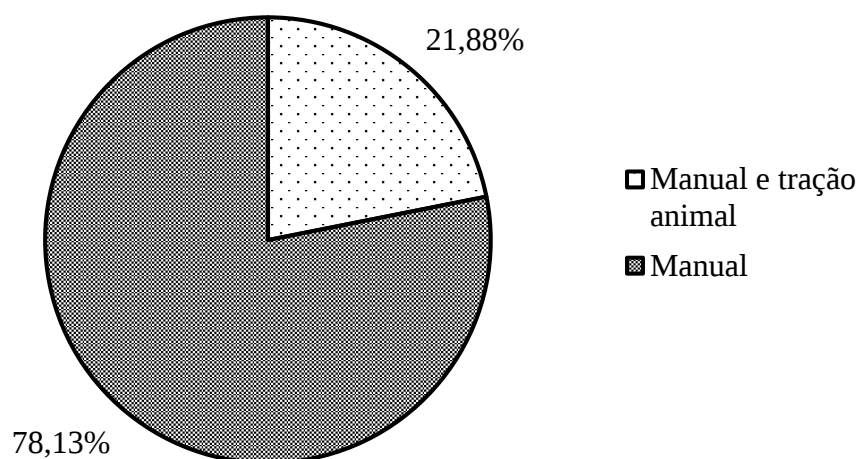


Figura 1.17 Manejo de plantas daninhas adotado no cultivo do algodão pelos agricultores entrevistados.

Para o manejo de pragas e doenças (Tabela 1.5) os agricultores fazem uso de defensivos naturais dentre eles as caldas do nim (*Azadirachta indica* A. Juss.) da maiçoba (*Manihot glaziovii* Muell. Arg.) e da pinha (*Annona squamosa* L.) lideram a lista de manejos adotados pelos agricultores no combate a pragas e doenças, seguido da eliminação de restos culturais e plantas doentes (59,4%), da rotação de culturas (21,9%) e 12,5% dos agricultores afirmam não realizar qualquer manejo.

O agricultor geralmente lança mão das aplicações de inseticidas químicos de forma inadequada no controle de pragas, ocasionando danos ao meio ambiente e à saúde do mesmo. De modo a reduzir o efeito negativo desses inseticidas, tem-se sugerido como método eficiente no controle de pragas a utilização do Manejo Integrado de Pragas (MIP) que é constituído de várias estratégias de controle (ALMEIDA; DOMINGUES; RAMALHO, 2013).

Tabela 1.5 Manejo fitossanitário do algodoeiro pelos agricultores entrevistados.

Manejos	% de adoção
Defensivos naturais	87,5
Eliminação de restos culturais	59,4
Eliminação de plantas doentes	59,4
Rotação de culturas	21,9
Sem manejo	12,5

Já em se tratando do manejo da principal praga da cultura do algodoeiro, o bicudo (*Anthonomus grandis* Boheman), a lista com os principais manejos adotados pelos agricultores apresentada na Tabela 1.6, revela que o uso de inseticidas naturais (calda do nim) é o manejo mais adotado com 87,5% de adoção pelos agricultores, seguido da catação de botões florais caídos (65,6%) e da eliminação de plantas atacadas (50,0%), porém 12,5% dos agricultores afirmam não realizar qualquer manejo.

Os maiores problemas com pragas relatados pelos agricultores além do bicudo, mas de pouca significância e controladas segundo eles, provêm das pragas da mosca-branca (*Bemisia argentifolii*) e da lagarta-rosada (*Pectinophora gossypiella*), que recebem a pulverização com a calda do nim e são catadas respectivamente.

Tabela 1.6 Manejo específico do bicudo do algodoeiro adotado pelos agricultores entrevistados.

Manejos	% de adoção
Inseticidas naturais	87,5
Catação de botões florais caídos	65,6
Eliminação de plantas atacadas	50,0
Sem manejo	12,5

Os métodos de controle são de vital importância na condução de lavouras de algodão com a presença do bicudo e deverão obedecer a uma série de cuidados e procedimentos de modo a se conviver com a praga (SANTOS, 2003), considerando-se que o período crítico de ataque ocorre dos 60 aos 110 dias da emergência, quando se define cerca de 80% da produção (GALLO et al., 2002).

1.3.4.4 Produção, produtividade e comercialização

Diante dos dados da produção, produtividade e comercialização do algodão nas localidades alvo das entrevistas, no ano de 2015 (Tabela 1.7), observa-se que o Assentamento Margarida Maria Alves lidera nos principais quesitos: produção (9.135 kg), produtividade (365,4 kg/ha) e renda bruta (R\$ 35.931,00), este último muito em razão do preço (R\$ 11,80/kg) agregado ao produto (pluma) que é colorido e recebe a certificação de orgânico.

Tabela 1.7 Produção, produtividade e comercialização do algodão das localidades alvo das entrevistas, no ano de 2015.

Localidade	PC (kg)	P (kg/ha)	RP (%)	Produto	Cultivar	(R\$/kg)	RB (R\$)
A. M. M. Alves	9.135	365,4	33,3	Pluma	BRS Topázio	11,80	35.931,00
F. Campos	6.663	266,4	33,2	Pluma	Rubi/Verde	7,50/9,10	16.788,20
F. Raiz	5.992	299,6	33,2	Caroço	BRS 187 8H	2,40	4.744,42
A. Queimadas	1.500	300,0	33,3	Pluma	BRS Aroeira	5,00	2.497,50
Sítio Agreste	750	250,0	33,3	Caroço	BRS 187 8H	2,40	1.800,00
Total	24.040	-	-	-	-		61.761,12
Média	4.808	296,3	33,3	-	-	6,37	10.293,52

PC= produção em caroço; P= produtividade; RP= rendimento de pluma; RB= renda bruta.

Como segundo maior produtor (6.663 kg) a Fazenda Campos difere do Assentamento Margarida Maria Alves por ter como fator determinante para uma menor renda bruta (R\$ 16.788,20) a sua baixa produtividade (266,4 kg/ha). Enquanto isso a Fazenda Raiz tem, o baixo preço (R\$ 2,40/kg) agregado ao produto não certificado (caroço) e a baixa produtividade (299,6 kg/ha), assim como o Sítio Agreste, com o preço de R\$ 2,40/kg de algodão em caroço e produtividade de 250 kg/ha como contribuintes para uma renda bruta não satisfatória (R\$ 4.744,42 e R\$ 1.800,00, respectivamente). Já o Assentamento Queimadas tem como fator impactante na sua renda bruta (R\$ 2.497,50) assim como as demais localidades a sua baixa produtividade (300kg/ha) (Tabela 1.7).

De todos os fatores responsáveis por uma melhor renda dos produtores, a baixa produtividade (média de 296,3 kg/ha) (Tabela 1.7) é sem dúvida a que mais influencia. No entanto, avaliando crescimento, produção e características tecnológicas da fibra de algodão colorido em diferentes coberturas no solo no município de Bananeiras de janeiro a junho de 2015 Cavalcante et al. (2015) verificaram uma produtividade de algodão em caroço da variedade BRS Topázio para os tratamentos sem cobertura, cobertura com folhas de bananeira e cobertura com folhas de mamoneira respectivamente de 2.116,45 kg ha⁻¹, 2443,80 kg ha⁻¹ e 2.581,56 kg ha⁻¹, com respectivos rendimentos de pluma de 84,93%, 83,75% e 85,96%. Tais produtividades em caroço e rendimentos de pluma estão muito acima das constatados nas localidades alvo das entrevistas, o que pode ser explicado em parte pela distribuição mais regular de chuvas no período de desenvolvimento da pesquisa, aliada ao espaçamento adensado utilizado (0,80m x 0,15m). Segundo Steenkamp e Kock (1996) na região Nordeste, o algodão é cultivado predominantemente em condições de sequeiro, em que a estação de cultivo, a qual deve coincidir com a estação chuvosa, nem sempre é adequada e suficientemente longa para

suprir as necessidades hídricas da cultura em todos os seus subperíodos de desenvolvimento.

A produção agrícola da região Nordeste do Brasil tem sido fortemente afetada pelos efeitos das frequentes e longas estiagens ocorridas, principalmente no chamado “Polígono das secas”, tornando a atividade agrícola na região primordialmente de subsistência. Resta, como principal alternativa, o aproveitamento das áreas com maior potencial agrícola, do ponto de vista de água e solo, com a exploração racional dos recursos hídricos e edáficos disponíveis, através da exploração das culturas economicamente mais rentáveis (AZEVEDO; SILVA, 2007).

Das empresas compradoras do algodão (Figura 1.18), verifica-se que a que deteve a maior parcela de compra da produção foi a Natural Cotton Color com 38,00%, seguida da Nofio (28,04%), Organic Cotton Color (27,72%) e Natural Fashion (6,24%).

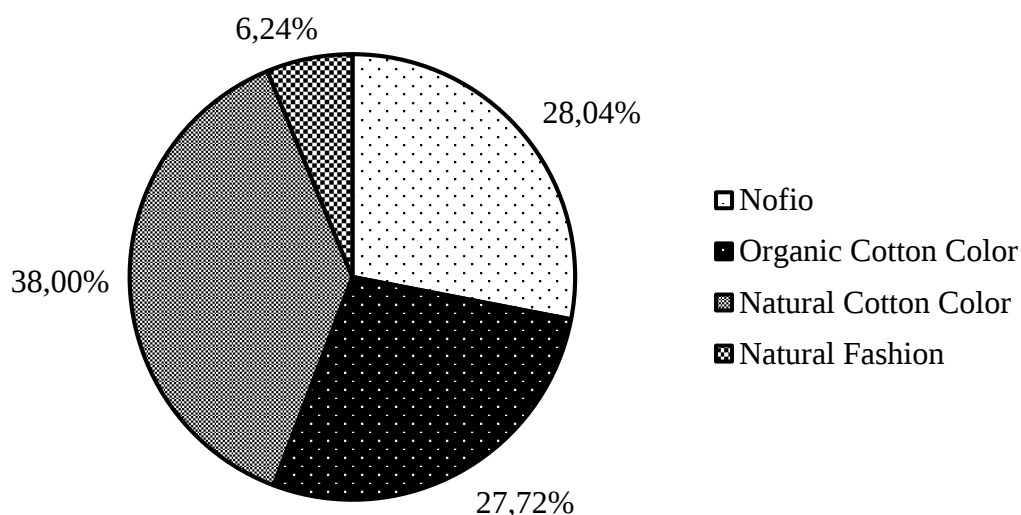


Figura 1.18 Parcela de compra da produção do algodão das localidades pelas empresas.

O principal fator responsável pela distribuição das parcelas de compra da produção das empresas (Figura 1.18) é o preço, onde as empresas que tomam a frente do processo de certificação sem gerar gastos ao agricultor e agregam valor ao produto, são as que conseqüentemente detêm a maior parte da produção, como é o caso da Natural Cotton Color.

1.3.4.5 Assistência técnica

As principais prestadoras de assistência técnica aos agricultores nas localidades alvo das entrevistas (Tabela 1.9) são as instituições: EMPRAPA Algodão, EMATER, INCRA, COEP e Arribaça. Essas instituições exercem um papel muito importante, além da assistência técnica e extensão rural prestadas, sobretudo como parceiras dessas comunidades em toda a cadeia produtiva do algodão, do plantio a comercialização.

O foco das ações está nos processos socioeconômicos de produção, a ênfase é dada na construção de uma relação de interação horizontal entre extensionistas, pesquisadores e agricultores, onde ambos participam ativamente do processo de diagnóstico dos problemas e de identificação de alternativas para resolução dos mesmos, sendo uma relação contínua e de longo prazo, em que os agricultores são incentivados à aprendizagem (PETARLY, 2013).

Tabela 1.8 Instituições prestadoras de assistência técnica aos agricultores nas localidades.

Localidades	Instituições
A. Margarida Maria Alves	EMBRAPA Algodão/INCRA/EMATER/COEP
A. Queimadas	EMBRAPA Algodão/INCRA/COEP/Arribaça
Fazenda Raiz	EMATER
Fazenda Campos	EMBRAPA Algodão/EMATER
Sítio Agreste	EMATER

1.3.4.6 Participação em políticas de crédito rural e endividamento

A partir dos dados da participação dos agricultores em políticas de crédito rural (Figura 1.19), observa-se que a maioria dos agricultores não participam dessas políticas (90,63%), e apenas 9,38% participam de alguma política de crédito, como o PRONAF crédito. Isso pode ser reflexo da baixa atratividade que essas políticas possuem, sobretudo pela burocracia e taxas de juros.

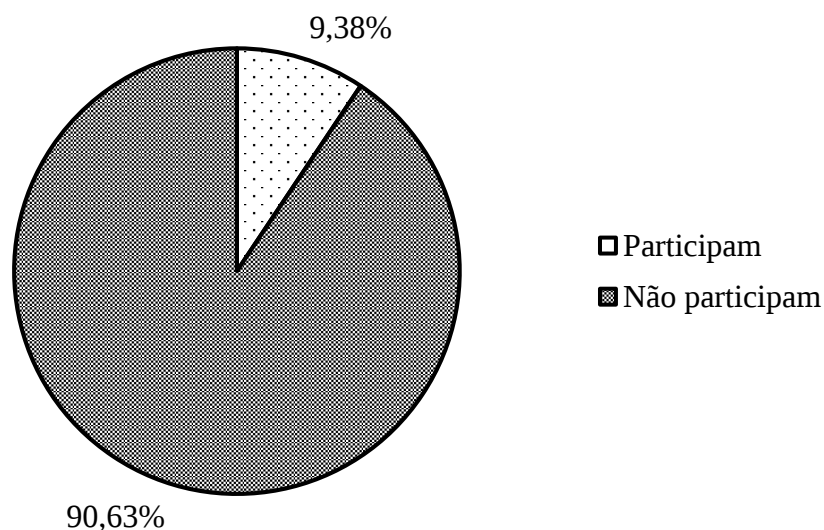


Figura 1.19 Participação dos agricultores entrevistados em políticas de crédito rural.

Em se tratando do endividamento dos agricultores entrevistados (Figura 1.20), 6,25% dos agricultores alegam estar com algum tipo de dívida, seja a bancos ou outros credores. No entanto, essa parcela pode ser maior visto que a admissão de ter uma dívida é algo que muitos agricultores preferem não revelar, estando no seu direito de livre resposta.

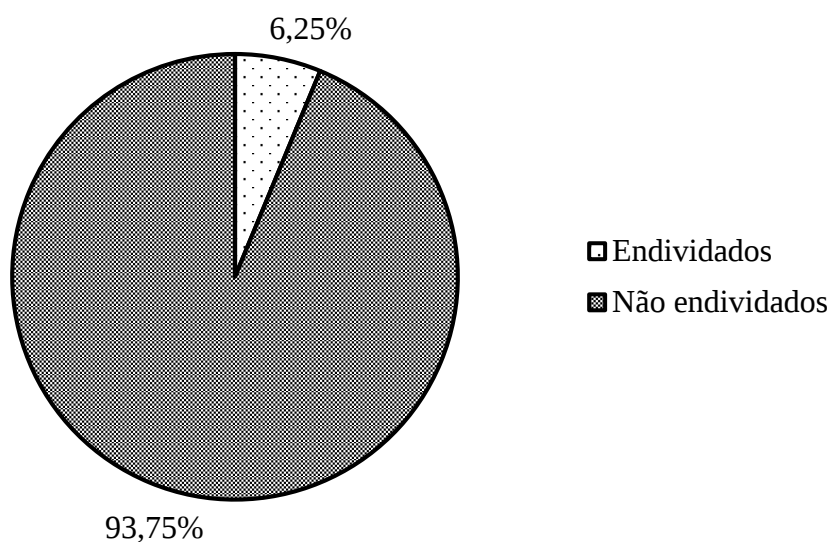


Figura 1.20 Endividamento dos agricultores entrevistados.

1.3.4.7 Dificuldades enfrentadas para a continuidade da produção

As principais dificuldades elencadas pelos agricultores para a continuidade da produção algodoeira (Tabela 1.9) são o preço baixo, a falta de mão-de-obra, as secas

prolongadas, e a irregularidade de pagamento pelos compradores, com maior liderança de queixas pelos agricultores (100%), seguidos da falta de certificação (65,6%) e da incerteza de empresas para compra do algodão (65,6%).

Tabela 1.9 Dificuldades elencadas pelos agricultores entrevistados para a continuidade da produção algodoeira das localidades.

Dificuldade	% de citação
Preço	100,0
Pagamento irregular	100,0
Secas prolongadas	100,0
Falta de mão-de-obra	100,0
Certificação	65,6
Empresas incertas	65,6

O preço do algodão é de longe a primeira dificuldade citada pelos agricultores para o cultivo da malvácea, sendo este dependente de outros fatores e dificuldades elencadas. A incerteza das empresas compradoras, ou seja, o pequeno número de compradores deixa os agricultores muitas vezes reféns de baixos preços pela falta de concorrência, o que é diferente na região Centro-Oeste do país. Com isso algumas empresas vão ficando displicentes e chegam muitas vezes a não honrar os compromissos de pagamento. O que levou os agricultores a buscar um novo mercado, com visão agroecológica, de modo a agregar valor ao seu produto permitindo um ganho compensatório. No entanto, o processo de certificação é para os agricultores lento e caro, dependendo de parcerias com compradores e alternativas como a criação de um OPAC (Organismo Participativo de Avaliação da Conformidade), para ter o produto certificado.

Os OPACs correspondem às certificadoras no Sistema de Certificação por Auditoria. São eles que avaliam, verificam e atestam que produtos ou estabelecimentos produtores ou comerciais atendem as exigências do regulamento da produção orgânica. Na verdade, a OPAC é a pessoa jurídica que assume a responsabilidade formal pelo conjunto de atividades desenvolvidas num Sistema Participativo de Garantia da qualidade orgânica (BRASIL, 2008).

Outro problema enfrentado pelos agricultores é a irregularidade de chuvas. De acordo com a Aesa (2015) os dados da precipitação acumulada dos municípios de Juarez Távora, Remígio, Gurinhém, Salgado de São Félix e Itabaiana no ano de 2015, onde estão as localidades produtoras alvo das entrevistas, foram respectivamente: 511,2 mm, 771, 9 mm, 583,7 mm, 529,9 mm e 554,1 mm. Apesar desse volume de chuva, constata-se através dos dados da sua distribuição mensal (Figura 1.21), uma irregularidade, com picos

pluviométricos discrepantes na maioria dos municípios sobretudo nos meses de junho e julho. O que acontece muitas vezes com isso é que grande quantidade de água importante para o crescimento e desenvolvimento dos cultivos é perdida em precipitações elevadas ocorridas em curtos períodos, faltando quando necessária.

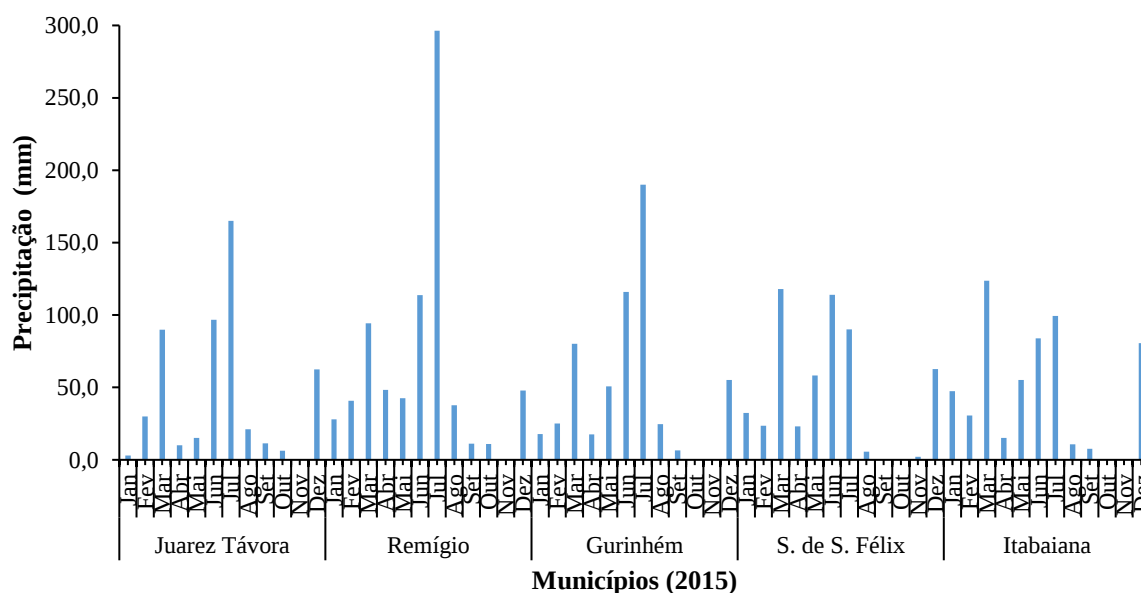


Figura 1.21 Distribuição mensal da precipitação pluviométrica no ano de 2015 dos municípios onde foi realizada a pesquisa (AESAs, 2015).

Os agricultores podem até dispor de uma área maior para o cultivo do algodão, mas esbarram na limitação de sua mão-de-obra disponível, que pode ser em sua maioria familiar, mas não é quantitativamente suficiente. Segundo Yamaoka (2003) a diminuição do número de pessoas por família, pela própria composição ou pela migração para outras atividades na área urbana, tem reduzido a força de trabalho familiar, necessitando de arregimentação nas vizinhanças ou na cidade, e a redução na população rural ocorrida, ano a ano, tem dificultado na arregimentação de mão-de-obra, especialmente na colheita de algodão, bem como acirrado a competição com outras culturas, especialmente a cana-de-açúcar.

1.3.5 Localidades ex-produtoras

1.3.5.1 Histórico das localidades com o algodão

Os agricultores das localidades ex-produtoras relatam que as mesmas foram desde o início da produção algodoeira no estado da Paraíba importantes produtoras de algodão principalmente o Mocó, seguindo assim os auge e declínios de sua cadeia produtiva ao

longo da história. Boa parte dos parentes de seus integrantes foram pioneiros no cultivo do algodão, assim como boa parte dos atuais também trabalharam com a cultura até sua decadência, principalmente aqueles que não possuíam terra no sistema de “meia”, onde eles limpavam a área, plantavam o algodão, realizavam a colheita e ficavam com a metade da produção, cujo principal destino era a comercialização ao próprio fazendeiro, ou nas chamadas bodegas.

A Comunidade Poço do Gado no município de Arara é constituída de 15 famílias de agricultores, dispondo de uma área total de 65 ha. Das três localidades ex-produtoras é a que têm histórico de produção mais recente. Em 2009 a EMBRAPA Algodão trouxe a ideologia do resgate da produção algodoeira, mas com uma visão diferente da tradicional que faz uso de defensivos químicos, agrotóxicos e similares implantando o sistema de produção do algodão herbáceo agroecológico. Esse sistema de produção implantado constou do cultivo intercalado da variedade BRS 187 8H (branco) com as variedades BRS Topázio e BRS Rubi (coloridos) até o ano de 2012. A recente produção de 2009 a 2012 era vendida inteiramente a compradores designados pela Embrapa Algodão, primeiramente sem beneficiamento a R\$ 1,30/kg de algodão em caroço e posteriormente com o advindo de maquinário da referida instituição a R\$ 5,00/kg de pluma o algodão branco e R\$ 7,00/kg o colorido.

A Fazenda Cipoal no município de Mulungu é constituída de cerca de 20 famílias de agricultores, dispondo de uma área total de aproximadamente 100 ha, sendo a área total de mais de 1000 ha. Segundo os agricultores a propriedade ainda pertence à família do antigo dono o senhor Antenor Sales, sendo estes agricultores remanescentes da época da produção algodoeira. Na localidade as variedades de algodão cultivadas por esses agricultores eram todas herbáceas e dentre elas estavam a FC, Pelo Verde e H105. O algodão era todo vendido a usina Soares de Oliveira S/A localizada no município de Mulungu que o beneficiava e comercializava, com o destino principal da produção sendo os estados do Rio Grande do Norte e Pernambuco principalmente através do transporte ferroviário de localização estratégica próximo a usina.



Figura 1.22 Ruínas da usina Soares de Oliveira S/A no Município de Mulungu.

A Fazenda Gavião no município de Picuí é constituída de 10 famílias de agricultores, dispondo de uma área total de 50 ha. Na localidade os agricultores relatam que não sabem ao certo qual era a variedade de algodão cultivado, mas sabem que sempre foi o algodão do tipo arbóreo (Mocó).



Figura 1.23 Planta de algodão mocó remanescente na localidade Fazenda Gavião, Picuí.

As maiores produções já colhidas segundo os agricultores entrevistados de todas as localidades no auge de produção chegavam a mais de 1.000 kg/ha.

Os agricultores relatam que a principal fonte de renda até os anos 80 era o algodão, com o dinheiro ganho compravam roupas, calçados se complementava a alimentação. “Sinto saudades da brancura que via nos campos de algodão”, palavras do agricultor senhor João Batista de Figueiredo.

O bicudo aliado a queda do preço do algodão, e a inserção do algodão herbáceo acoplada a um pacote tecnológico (adubos e defensivos químicos) de difícil adequação foram os motivos apontados pelos agricultores para a decadência da produção algodoeira a partir de meados da década de 1980.

Até hoje algumas plantas de algodão mocó são preservadas pelos agricultores da localidade Fazenda Gavião principalmente pelo valor cultural, histórico e até medicinal “como antibiótico e no combate a problemas ginecológicos” como cita a agricultora senhora Maria da Guia Santos Ferreira.

Muitos dos agricultores já são aposentados, porém, ainda têm como atuais os cultivos de feijão macassar (*Vigna unguiculata*), milho (*Zea mays*), fava (*Vicia faba*), inhame (*Dioscorea spp*), macaxeira (*Manihot esculenta* Crantz), gergelim (*Sesamum indicum*) e hortaliças como coentro (*Coriandrum sativum*) e cebola (*Allium cepa*) para o autoconsumo, e para a alimentação animal de bovinos, ovinos e caprinos a palma (*Opuntia cochenillifera*), gliricidia (*Gliricidia sepium*) e leucena (*Leucaena leucocephala*). Também são encontradas frutíferas como acerola (*Malpighia puniceifolia* L.), mamão (*Carica papaya* L.), caju (*Anacardium occidentale* L.), manga (*Mangifera indica*), pinha (*Annona squamosa* L.) e goiaba (*Psidium guajava*).

De acordo com a parcela dos agricultores que gostariam de retomar o cultivo do algodão nas localidades ex-produtoras (Figura 1.24), observa-se que 62,50% dos entrevistados retomariam o cultivo do algodão, enquanto 37,50% não o retomariam.

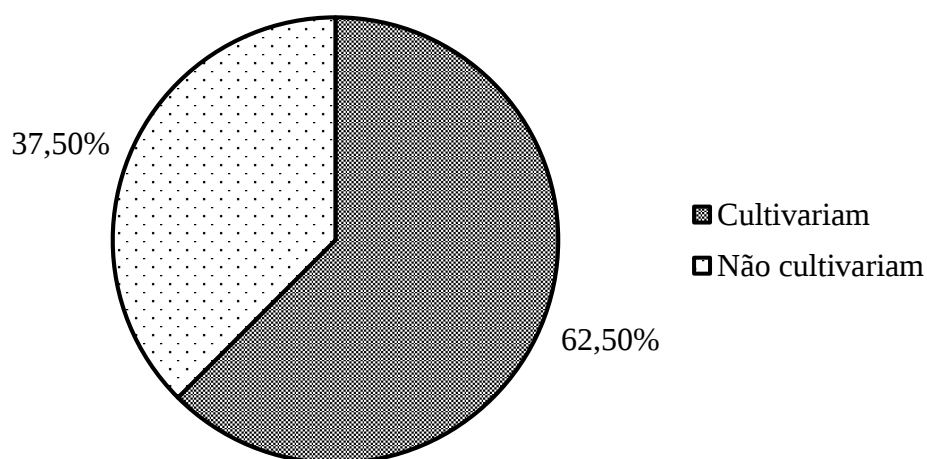


Figura 1.24 Parcela dos agricultores que gostariam de retomar o cultivo do algodão nas localidades ex-produtoras.

Os agricultores relatam que para essa retomada teria que haver toda uma reestruturação da cadeia produtiva. Seria necessária uma assistência técnica atuante, visto que a muito tempo não trabalham com a cultura, desconhecem o manejo das novas cultivares, a competitividade do atual mercado de têxtil, os principais compradores, destacando a falta de mão-de-obra, sendo esse um dos fatores que tem mais agravado o sucesso da cadeia produtiva.

Segundo Barreto, Evangelista e Souza (2000) as perspectivas de recuperação da cultura do algodão na Paraíba deverão ser examinadas a partir de dois critérios distintos, ainda que na prática alguma combinação de ambos possa prevalecer. O primeiro diz respeito à capacidade de composição paraibana, num cenário governado pela livre competição no mercado, no qual se destaca o padrão de eficiência produtiva alcançado no Centro-Oeste; o segundo, de inspiração política, considera a significação econômica e social da cultura para o desenvolvimento do Estado e da região, envolvendo os diversos elos da cadeia produtiva que dela depende para consolidar-se e crescer.

1.4 CONCLUSÕES

- As localidades produtoras possuem uma cadeia produtiva de algodão consolidada, que precisa do incentivo de políticas públicas para a sua manutenção e crescimento exponencial;

- A cadeia produtiva do algodão das localidades produtoras, necessita de maior capacitação dos agricultores para atualização e aperfeiçoamento das práticas e processos agrícolas do seu sistema de produção;
- As localidades ex-produtoras de algodão demonstram interesse em trabalhar com a cultura, enfatizando a necessidade de grandes incentivos para a reconstrução de toda sua cadeia produtiva.

1.5 REFERÊNCIAS

AESA. **Meteorologia – Chuvas.** 2015. Disponível em: <<http://www.aesa.pb.gov.br/aesa-website/meteorologia-chuvas/?formdate=2017-11-14&produto=mesorregiao&periodo=anual>>. Acesso em: 14 nov. 2017.

ALMEIDA, R. P. de; DOMINGUES, C. A.; RAMALHO, F. de S. **Manejo Integrado de Pragas do Algodoeiro no Brasil.** 2013. Disponível em: <http://www.cnpa.embrapa.br/aunidade/MIP_algodoeiro_2013.pdf>. Acesso em: 12 nov. 2016.

ANDRADE, M. J. B. de et al. Avaliação de sistemas de consórcio de feijão com milho pipoca. **Ciência e Agrotecnologia**, Lavras, v. 25, n. 2, p.242-250, mar./abr. 2001.

AZEVEDO, P. V. de; SILVA, F. D. dos S. Risco climático para o cultivo do algodoeiro na região Nordeste do Brasil. **Revista Brasileira de Meteorologia**, v. 22, n. 3, p.408-416, 2007.

BARRETO, A.; EVANGELISTA, M. L. M.; SOUZA, H. F. de. **Recuperação da cultura do algodão.** João Pessoa: SEBRAE-PB, 2000. 133 p.

BELTRÃO, N. E. et al. **Quantidade de sementes deslintadas e tratadas e profundidade de plantio na cultura do algodão herbáceo em regime de sequeiro.** 2003. Disponível em: <http://www.cnpa.embrapa.br/produtos/algodao/publicacoes/trabalhos_cba4/289.pdf>. Acesso em: 26 nov. 2016.

BELTRÃO, N. E. M. **Breve história do algodão no nordeste do Brasil**. EMBRAPA Algodão, Documentos 117 (INFOTECA-E). Campina Grande, Paraíba, 2003. 17 p. Disponível em: <<http://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/handle/doc/273483>> Acesso em: 26 dez. 2016.

BRASIL. **Produtos orgânicos : sistemas participativos de garantia**. 2088. Disponível em:<https://www.ideiasnamesa.unb.br/upload/bibliotecaIdeias/1392112174produtos_organicos_sistemas_participativos_biblioteca.pdf>. Acesso em: 11 nov. 2017.

BRANDEMBURG, A. Do Rural Tradicional ao Rural Socioambiental. **Ambiente & Sociedade**, Campinas, v. 13, n. 2, p.417-428, jul. 2010.

BUAINAIN, A. M.; BATALHA, M. O. **Cadeia Produtiva do Algodão**. Brasília: IICA: MAPA/SPA, 2007. 108 p.

CAVALCANTI, V. M. Conhecimento como produto social: o desenvolvimento do algodão naturalmente colorido na Paraíba. **Raízes**, v. 32, n. 2, p.87-108, 2012.

CAVALCANTE, A. C. P. et al. Crescimento, produção e características tecnológicas da fibra de algodão colorido em diferentes coberturas no solo. **Revista Agropecuária Técnica**, [s.l.], v. 36, n. 1, p.240-247, dez. 2015.

CONAB. **Acompanhamento da safra brasileira de grãos**. Brasília: CONAB, 2016. 154p.

CONAB. **Séries Históricas**. 2017. Disponível em: <<http://www.conab.gov.br/conteudos.php?a=1252&t=>>>. Acesso em: 13 out. 2017.

FELIPE, P.S.; FRAGA, A.C.; OLIVEIRA, J.A. Efeitos do deslignamento químico (via úmida e via seca) sobre a qualidade fisiológica e sanitária das sementes de algodoeiro (*Gossypium hirsutum*). In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ALGODÃO, 2. O algodão no século XXI. **Anais...** Ribeirão Preto, SP. EMBRAPA, 1999. p.657-659.

GALLO, D. et al. **Entomologia agrícola**. Piracicaba: FEALQ. 920p, 2002.

GLIESSMAN, S.R. **Agroecologia**: Processos ecológicos em agricultura sustentável. Porto Alegre: Editora da UFRGS, 2005. 653p.

GONÇALVES, M. F. et al. **Avaliação do FNE Rural**. Fortaleza: Banco do Nordeste do Brasil, 2012. 381 p.

IBGE. **Cidades**. 2016. Disponível em: <
<http://www.cidades.ibge.gov.br/xtras/uf.php?lang=&coduf=25&search=paraiba>>.
Acesso em: 20 set. 2016.

FERREIRA, V.M. 2007. **Definição de parâmetros para estimativa de risco climático no consórcio milho x feijão-caupi**. 95 f. Dissertação (Mestrado) – Curso de Agronomia, Universidade Federal do Piauí, Teresina, Brasil.

IEMI. **Brasil têxtil**: relatório setorial da indústria têxtil brasileira. São Paulo, 2006.

INCRA/FAO. **Novo retrato da agricultura familiar**: o Brasil redescoberto. 2003. Disponível em: <<http://www.incra.gov.br/sade/doc/AgiFam.htm>>. Acesso em: 12 dez. 2016.

MASCARENHAS, J. de C. et al. **Projeto cadastro de fontes de abastecimento por água subterrânea no Estado de Paraíba**. Recife: CPRM/PRODEEM, 2005.

MESQUITA, E. F. et al. Produção de mudas de mamoneira em função de substratos contendo esterco bovino e volumes de recipientes. **Revista Brasileira de Ciências Agrárias**, v.7, n.1, p.5865, 2012.

OLIVEIRA, E. de; FLECK, L.; BECKER, M. Êxodo rural e sua problemática em relação ao meio ambiente e sociedade civil. In: SEMINÁRIO INTERNACIONAL DOS ESPAÇOS DE FRONTEIRA, 1., 2011, Marechal Cândido Rondon. **Anais...** . Marechal Cândido Rondon: Unioeste, 2011. p. 1 - 5.

OLIVEIRA, S. R. M. de et al. Desempenho produtivo do algodão em monocultivo e consorciado com feijão-caupi em resposta à disponibilidade hídrica no solo. **Comunicata Scientiae**, v. 4, n. 3, p.282-291, 2012.

OLIVEIRA, L. C. L. de. **Tradição e esperança na história do algodão mocó na Paraíba**: Compromisso com a conservação *on farm* em Solânea e Casserengue. 2014. 90 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Ciências Agrárias, Universidade Federal da Paraíba, Bananeiras, 2014.

PEREIRA NETO, A. **Espaço, inovação, tecnologia e emprego**: o caso do Oeste da Bahia pós-1980. 2009. 317 f. Tese (Doutorado) - Curso de Economia, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2009.

PETARLY, R. R. Assistência técnica e extensão rural para quê? O caso da Cooperativa Agropecuária de Patrocínio. 2013. 101 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Extensão Rural, Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, 2013.

QUEIROGA, V.P.; BELTRÃO, N.E.M.; PATRIOTA, A.R.T. Influência dos processos de beneficiamento na germinação de sementes de algodão (*Gossypium hirsutum* L. r *latifolium*, Hutch), armazenadas. In: CONGRESSO BRASILEIRO DO ALGODÃO, 1., Fortaleza, 1997b. **Anais...** Campina Grande: EMBRAPA-CNPA, 1997, p.584-587.

QUEIROGA, V. de P. et al. Qualidade fisiológica de sementes de algodão armazenadas em função de diferentes tratamentos e cultivares. **Revista Brasileira de Produtos Agroindustriais**, Campina Grande, v. 11, n. 1, p.43-54, nov. 2009.

QUEIROGA, V. de P. et al. Análise sanitária em sementes de algodoeiro branco e colorido submetidas a diferentes tratamentos durante o armazenamento. **Tecnologia & Ciência Agropecuária**, João Pessoa, v. 7, n. 3, p.19-23, set. 2013.

SALES, C. V. Mulheres Rurais: Tecendo Novas Relações e Reconhecendo Direitos. **Revista Estudos Feministas**, v.15, n.2, p.437-443, 2007.

SANTOS, R.C. dos et al. Mechanical damage in cotton buds caused by the boll weevil. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.38, n.11, p. 1351-1355, 2003.

SANTOS, A. da S. dos et al. Caracterização e desenvolvimento de quintais produtivos agroecológicos na comunidade Mem de Sá, Itaporanga d'Ajuda-Sergipe. **Revista Brasileira de Agroecologia**, v.8 n.2, p. 100-111, 2013.

SARTORI, A.; BRITO, N. S. (org). **Gênero na educação: espaço para a diversidade**. Florianópolis: Genus, 2008.

SILVA, M. N. B. et al. **Consórcio do algodoeiro colorido BRS 200 com feijão macassar sob manejo orgânico**. Campina Grande: Embrapa Algodão, 2007. 21p. Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento, 87.

SOUZA, L. de P. et al. Adubação orgânica e águas de diferentes níveis salinos no cultivo do algodoeiro de fibra colorida. **Revista Verde de Agroecologia e Desenvolvimento Sustentável**, Pombal, v. 12, n. 1, p.79-84, 22 fev. 2017. Grupo Verde de Agroecologia e Abelhas. <http://dx.doi.org/10.18378/rvads.v12i1.5276>.

STEENKAMP, C. J.; KOCK, H. de. Cost of production: Short season vs conventional cotton. In: International Cotton Advisory Committee: Short season cotton: how far can it go? **Tashkent, Uzbekistan, Technical Seminar at the 55th Plenary Meeting of the ICAC**, p. 25 - 27, 1996.

YAMAOKA, R. S. **O algodão na agricultura familiar**. 2003. Disponível em: <http://www.cnpa.embrapa.br/produtos/algodao/publicacoes/trabalhos_cba4/426.pdf>. Acesso em: 20 dez. 2016.

CAPÍTULO II

CARACTERIZAÇÃO FISIOLÓGICA DE SEMENTES E QUALIDADE DE FIBRA DE ALGODÃO DE AGRICULTORES DO ESTADO DA PARAÍBA

CARACTERIZAÇÃO FISIOLÓGICA DE SEMENTES E QUALIDADE DE FIBRA DE ALGODÃO DE AGRICULTORES DO ESTADO DA PARAÍBA

RESUMO

A qualidade fisiológica vigor das sementes e a qualidade da fibra são fatores limitantes para o estabelecimento e expansão da cultura do algodoeiro. O estudo teve por objetivo avaliar a qualidade fisiológica de sementes, assim como a qualidade da fibra de algodoeiros oriundos de diferentes agricultores pertencentes a quatro localidades do estado da Paraíba (Juarez Távora, Remígio, Gurinhém e Salgado de São Félix). A pesquisa foi desenvolvida no Laboratório de Análise de Sementes (LAS) da Universidade Federal da Paraíba (UFPB), Areia, PB e no Laboratório de Fibras da Embrapa Algodão, Campina Grande, PB. O delineamento experimental utilizado para todos os testes foi o inteiramente casualizado (DIC), utilizando quatro repetições para cada tratamento (lote). Foram utilizados treze lotes de sementes e pluma dos cultivares BRS Topázio, BRS Rubi, BRS Aroeira, BRS 187 8H, BRS 286 e BRS Verde (onze fornecidos por agricultores de diferentes localidades da Paraíba e dois pelo CNPA/EMBRAPA para comparação entre os mesmos). Para avaliar a qualidade fisiológica das sementes foram utilizados os seguintes testes e determinações: determinação do teor de água, teste de germinação, primeira contagem de germinação, índice de velocidade de germinação, emergência de plântulas em campo, primeira contagem de emergência, índice de velocidade de emergência, envelhecimento acelerado, condutividade elétrica e respiração. Os caracteres tecnológicos da fibra analisados foram: comprimento, uniformidade, resistência, alongamento à ruptura, índice micronaire, índice de fibras curtas, maturidade e índice de fiabilidade. Os testes de envelhecimento acelerado, condutividade elétrica e respiração são os mais eficientes na avaliação do vigor de sementes e na diferenciação dos lotes. Os lotes dos agricultores de Gurinhém possuem o maior vigor de sementes e qualidade de fibras e conjuntamente os lotes de Juarez Távora e Remígio apresentam-se como os de menor vigor e qualidade de fibras. Tais resultados atentam para que haja um monitoramento mais eficiente por parte dos extensionistas rurais e agricultores, procurando identificar e sanar os problemas depreciativos da qualidade das sementes e da fibra, nas localidades produtoras.

Palavras-chave: *Gossypium hirsutum*, potencial fisiológico, caracteres de fibra.

PHYSIOLOGICAL CHARACTERIZATION OF SEEDS AND QUALITY OF COTTON FIBER OF FARMERS OF STATE PARAÍBA/BRAZIL

ABSTRACT

The physiological quality of the seeds and the quality of the fiber are limiting factors for the establishment and expansion of the cotton crop. The objective of this study was to evaluate the physiological quality of seeds, as well as the fiber quality of cottons from different farmers belonging to four localities in the state of Paraíba (Juarez Távora, Remígio, Gurinhém and Salgado de São Félix). The research was developed at the Laboratory of Seed Analysis (LAS) of the Federal University of Paraíba (UFPB), Areia, PB and at the Embrapa Cotton Fibers Laboratory, Campina Grande, PB. The experimental design used for all the tests was the completely randomized (DIC), using four replicates for each treatment (lot). Thirteen lots of seeds and feathers of the cultivars BRS Topázio, BRS Rubi, BRS Aroeira, BRS 187 8H, BRS 286 and BRS Verde were used (eleven supplied by farmers from different locations in Paraíba and two by CNPA / EMBRAPA for comparison). To evaluate the physiological quality of the seeds, the following tests and determinations were used: determination of the water content, germination test, first germination count, germination speed index, field seedling emergence, first emergency count, speed index Emergency, accelerated aging, electrical conductivity and respiration. The fiber technological characteristics analyzed were: length, uniformity, strength, elongation at break, micronaire index, short fiber index, maturity and reliability index. The tests of accelerated aging, electrical conductivity and respiration are the most efficient in evaluating seed vigor and differentiation of lots. The lots of the farmers of Gurinhém have the greatest vigor of seeds and quality of fibers and together the lots of Juarez Távora and Remígio are presented as those of lower vigor and fiber quality. These results are aimed at a more efficient monitoring by rural extension workers and farmers, trying to identify and remedy the problems of seed and fiber quality in the producing localities.

Keywords: *Gossypium hirsutum*, physiological potential, fiber characters.

2.1 INTRODUÇÃO

O Brasil é o terceiro país exportador e o primeiro em produtividade de algodão em sequeiro, sendo o quinto maior consumidor, com quase 1 milhão toneladas/ano e nas últimas três safras, com um volume médio próximo de 1,7 milhão de toneladas de pluma, configurando o país entre os cinco maiores produtores mundiais, ao lado de países como China, Índia, EUA e Paquistão (ABRAPA, 2015).

Atualmente no Brasil, a indústria têxtil representa 2,0% do Valor Bruto da Produção Industrial (VBPI) e 3,8% dos empregos da Indústria de Transformação. No Nordeste, ela é mais expressiva, com 3,4% do VBPI e 5,0% dos empregos da Indústria de Transformação regional (IBGE, 2014). De grande relevância socioeconômica para o Nordeste brasileiro especialmente para a região semiárida, a cultura do algodão (GUIMARÃES; CARTAXO, 2011) atingiu extraordinário crescimento e desenvolvimento, chegando a ter mais de 3,2 milhões de hectares plantados no ano de 1950 e empregados cerca de 2,3 milhões de pessoas (BEZERRA, 2005).

Em virtude da sua importância na economia, há necessidade em obter sementes com qualidade física, fisiológica e sanitária capazes de proporcionar o estabelecimento dessa cultura em campo com plântulas uniformes e vigorosas, ainda tem sido um dos fatores limitantes para o sucesso da cultura. Atualmente a exigência por sementes de alta qualidade pelos agricultores é crescente, de modo que possibilitem uma emergência mais rápida e um estande uniforme no campo (KIKUTI et al., 2002).

A sensibilidade de sementes viáveis as adversidades do campo, segundo Wendt (2017) são aumentadas pelo seu grau de deterioração, resultando distorções interpretativas dos resultados obtidos na avaliação do potencial fisiológico. Assim sendo, o reconhecimento dos testes de vigor que melhor predizem o desempenho em campo permite o entendimento da real influência sobre o comportamento após a semeadura.

O vigor das sementes é um dos principais atributos da qualidade fisiológica para o sucesso na implantação de qualquer lavoura. Para garantir a qualidade fisiológica das sementes e, conseqüentemente, do produto a ser fornecido ao agricultor a avaliação do vigor de sementes torna-se essencial. Desta forma, os métodos de determinação da qualidade fisiológica dos lotes de sementes devem possibilitar resultados confiáveis e rápidos, diminuindo os riscos e prejuízos aos envolvidos no setor de tecnologia de produção de sementes (MARCOS FILHO, 2005).

Na determinação da qualidade de lotes de sementes, o teste de germinação é apresenta limitações quanto à diferenciação de lotes e o tempo necessário para obtenção dos resultados, portanto, o emprego de testes de vigor constitui uma excelente alternativa para avaliar, com eficiência, a qualidade fisiológica de lotes de sementes, em período de tempo relativamente curto (MARCOS FILHO, 2005).

Pesquisadores têm analisado diversos testes de vigor na busca de saber qual teste é mais eficiente na avaliação da qualidade das sementes, sendo utilizados testes relacionados com os processos fisiológicos da deterioração, a exemplo do teste de envelhecimento acelerado, atividade respiratória, condutividade elétrica e lixiviação de potássio (MIGUEL; MARCOS FILHO, 2002; MIRANDA et al., 2003; MARCOS FILHO, 2005; KIKUTI et al., 2008; ALVES; SÁ, 2010; SOUZA et al., 2014).

A elevada qualidade das sementes é um dos aspectos mais importantes para a obtenção de altas produtividades e com qualidade intrínseca da fibra requerida pela moderna indústria têxtil nacional e internacional que cada vez mais está exigente quanto às características tecnológicas da fibra para a obtenção de um fio coerente com as necessidades do mercado. Com a aquisição da fibra pela indústria seguindo os requisitos estabelecidos a partir da relação custo/benefício, que gerem lucros compensadores (KIKUTI et al., 2002; LIMA et al., 2007).

Devido ao crescente número de variedades de diferentes tipos de algodão atualmente, estas variações implicam em diferentes características e aplicações, que se devem às diferentes condições de solo, clima, insumos e métodos de cultivo, influenciando na qualidade da fibra de algodão que está baseada em sua cor, finura, comprimento e resistência (CHEREM, 2004).

Diante desse contexto, objetivou-se com este estudo, avaliar a eficiência de diferentes testes de vigor e a qualidade da fibra de algodoeiros (*G. hirsutum*) oriundos de diferentes agricultores pertencentes a quatro localidades do Estado da Paraíba.

2.2 MATERIAL E MÉTODOS

A pesquisa foi desenvolvida no Laboratório de Análises de Sementes (LAS) do Centro de Ciências Agrárias (CCA) da Universidade Federal da Paraíba (UFPB), Areia, PB e no Laboratório de Fibras da Embrapa Algodão, Campina Grande, PB. Foram utilizados 13 lotes de sementes e plumas de algodão branco e colorido (*Gossypium*

hirsutum L.) provenientes de cultivos de agricultores de diferentes municípios da Paraíba e fornecidos pela EMBRAPA Algodão dos seus campos de produção para comparação com os cultivares dos agricultores.

Todas as sementes utilizadas passaram pelo processo de deslintamento químico com ácido sulfúrico (na proporção de 7 kg de sementes por litro de ácido) e neutralizadas com carbonato de cálcio a 2%. Para redução de agentes contaminantes, após o deslintamento, as sementes receberam tratamento com o fungicida Captan® 500 PM (n - [(triclorometil)tio - 4-ciclohexeno - 1,2 - dicarboximida).

Para avaliar a sua qualidade fisiológica, as sementes foram submetidas aos seguintes testes e determinações:

Teor de água - determinado em duas subamostras de 5 gramas de sementes pelo método da estufa a 105 °C por 24 h com os resultados expressos em porcentagem (BRASIL, 2009).

Germinação - conduzido com quatro subamostras de 50 sementes por lote, em rolo de papel toalha umedecidos com água destilada, na quantidade equivalente a 2,5 vezes a massa do substrato seco. Em seguida, mantido em câmara com temperatura de 25 °C sob fotoperíodo de 12 horas, determinando-se a porcentagem de plântulas normais no décimo segundo dia após a instalação do teste (BRASIL, 2009).

Primeira contagem de germinação - realizada conjuntamente com o teste de germinação, registrando-se a porcentagem de plântulas normais no quarto dia após a instalação do teste (BRASIL, 2009).

Índice de velocidade de germinação - estabelecido juntamente com o teste de germinação. As avaliações das plântulas normais do teste de germinação foram realizadas diariamente e no mesmo horário, a partir do quarto dia. Ao final do teste, foi calculada a velocidade de germinação, empregando-se a fórmula do índice de velocidade de germinação, conforme Maguire (1962).

Emergência de plântulas em campo - foram utilizadas quatro repetições de 50 sementes por lote no espaçamento de 1,0 x 0,05m e profundidade de 0,02m. A contagem final foi realizada 14 dias após a semeadura, computando-se as plântulas emersas (NAKAGAWA, 1994).

Primeira contagem de emergência - conduzido conjuntamente com o teste de emergência em campo e efetuando-se a contagem no sexto dia após a semeadura.

Índice de velocidade de emergência - estabelecido juntamente com o teste de emergência em campo. As avaliações das plântulas normais foram realizadas diariamente

e no mesmo horário, a partir do sexto dia. Ao final do teste, foi calculada a velocidade de emergência, empregando-se a fórmula do índice de velocidade de emergência, conforme Maguire (1962).

Envelhecimento acelerado - foram utilizadas quatro repetições de 50 sementes por lote, distribuídas sobre bandejas de tela de alumínio, fixadas no interior de caixas de plástico, tipo gerbox, a 42°C e 100% de umidade relativa do ar, por um período de 60 horas (AOSA, 1983). Decorrido esse período, as sementes foram colocadas para germinar, seguindo-se as recomendações do teste de germinação (BRASIL, 2009). A avaliação das plântulas foi realizada quatro dias após a semeadura, computando-se a porcentagem de plântulas normais.

Condutividade elétrica - utilizaram-se quatro subamostras de 25 sementes, onde a massa foi mensurada e colocadas em copos plásticos com 75 mL de água destilada, em seguida mantidas a 20°C, durante 24 horas. Após esse período, a condutividade elétrica da solução foi determinada em condutivímetro, marca Digimed, modelo CD-21 e os valores médios expressos em $\mu\text{S cm}^{-1} \text{ g}^{-1}$ de semente (VIEIRA, 1994).

Respiração (CO₂) - determinado pelo método da titulação adaptado de Crispim et al. (1994), constituído de caixas de plástico transparente tipo gerbox, contendo bandeja de tela fina, utilizada como suporte para as sementes. No fundo de cada gerbox foram colocados 40 mL de solução de KOH a 0,1N. Foram utilizadas quatro subamostras de 50 sementes, distribuídas sobre a tela contendo uma folha de papel mata-borrão umedecido 2 vezes o seu peso seco. Para evitar trocas gasosas com o meio, cada gerbox foi vedado com fita adesiva transparente. Os gerbox foram mantidos em câmara de germinação, tipo BOD, por um período de 24h à temperatura constante de 25°C. Após esse período, retirou-se uma amostra de 25 mL da solução de KOH, por repetição, adicionando 3 gotas do corante fenolftaleína, para posterior titulação com HCl 0,1N. No ponto de viragem, foi registrado o volume de HCl gasto em cada uma das repetições testadas. Esse volume de HCl que é diretamente relacionado com a quantidade de CO₂ fixado pela solução de KOH, é proveniente da respiração. O resultado foi expresso em mg de CO₂ por grama de semente seca, utilizando a seguinte fórmula:

$CO_2 = \frac{(B - L) \times C}{MS}$, onde:

MS

B= leitura da prova em branco;

L= leitura do volume de HCl gasto para neutralizar o KOH submetido a respiração;

C= fator de correção (3,52);

MS= matéria seca das sementes.

Para a avaliação da qualidade da fibra foram coletados 20 capulhos por lote e analisados em aparelho HVI (High Volume Instruments), modelo 900, de Spinlab/Zellweger Uster, instalado no Laboratório de Fibras e Fios da Embrapa Algodão, Campina Grande, PB para determinação das seguintes características tecnológicas de pluma: comprimento, uniformidade, resistência, alongamento à ruptura, índice micronaire, índice de fibras curtas, maturidade e índice de fiabilidade. Obedecendo a norma internacional ISO 139/ASTM D1776/ NBR 8428-84 para análise de fibras, as amostras permaneceram 24 h no Laboratório, a temperatura de 20 ± 1 °C.

Análise dos dados - O delineamento experimental utilizado para todos os testes foi o inteiramente casualizado (DIC), utilizando quatro repetições para cada tratamento (lote). Os dados obtidos em cada teste foram analisados separadamente através da análise de variância e, conjuntamente, entre os testes de sementes e os caracteres de fibra mediante análise de correlação linear simples. Os valores obtidos em porcentagem foram transformados em arco seno $\sqrt{(x/100)}$ e as médias comparadas pelo teste de Scott-Knott a 5% de probabilidade. Para análise dos dados utilizou-se o programa estatístico SISVAR (FERREIRA, 2008).

2.3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados médios da qualidade dos lotes de sementes de algodoeiro, indicaram diferença significativa entre os lotes (Tabelas 2.1 e 2.2), constatando-se lotes superiores para a maioria dos testes realizados, revelando que foram igualmente sensíveis para as variáveis analisadas.

Os teores de água (TA) iniciais dos lotes de sementes de algodão situaram-se entre 9,05 e 10,3% (Tabela 2.1), com diferença inferior a 2%. Segundo Marcos Filho (2005), a variação no teor de água entre os lotes deve ser de no máximo 2%. Esta similaridade de valores é necessária para que os testes não sejam influenciados por diferenças na atividade metabólica, velocidade de umedecimento e na intensidade de deterioração das sementes, provocadas por teores de água discrepantes (MENDONÇA et al., 2008). Observa-se que os lotes apresentaram teor de água inferior a 13%, sendo esse um requisito importante para o armazenamento das sementes. Segundo Guareschi et al. (2015) valores de umidade superiores a 13% indicam que as sementes podem sofrer deterioração no caso de

armazenamento por períodos prolongados, afetando, conseqüentemente a germinação e o vigor de plântulas.

Tabela 2.1 Valores médios de teor de água (TA), germinação (G), primeira contagem de germinação (PCG) e índice de velocidade de germinação (IVG) das sementes de algodão (*G. hirsutum* L.) dos lotes dos agricultores provenientes de quatro localidades da Paraíba.

Lotes	Cultivar	TA (%)	G (%)	PCG (%)	IVG
1	BRS Topázio/Juarez Távora	10,30 a	96,0 a	86,0 b	11,44 b
2	BRS Rubi/Juarez Távora	10,20 a	96,0 a	86,0 b	11,44 b
3	BRS Topázio/Remígio	9,73 b	96,0 a	96,0 a	12,00 a
4	BRS Aroeira/Remígio	9,50 c	98,0 a	96,0 a	12,16 a
5	BRS Rubi/S. de S. Félix	9,18 c	99,0 a	98,0 a	12,31 a
6	BRS Rubi/S. de S. Félix	9,23 c	99,0 a	98,0 a	12,35 a
7	BRS 187 8H/S. de S. Félix	9,33 c	98,0 a	98,0 a	12,25 a
8	BRS 187 8H/Gurinhém	9,28 c	98,0 a	98,0 a	12,48 a
9	BRS 187 8H/Gurinhém	9,28 c	99,0 a	98,0 a	12,38 a
10	BRS 187 8H/Gurinhém	9,23 c	98,0 a	98,0 a	12,50 a
11	BRS 187 8H/Gurinhém	9,08 c	98,0 a	98,0 a	12,45 a
12	BRS 286/EMBRAPA Algodão	9,05 c	98,0 a	98,0 a	12,50 a
13	BRS Verde/EMBRAPA Algodão	9,15 c	98,0 a	98,0 a	12,50 a
Média		9,42	97,77	95,85	12,21
F		15,82**	1,46 ^{ns}	6,75**	7,35**
CV (%)		1,28	5,44	6,50	2,24

** significativo a 1% de probabilidade ($p < .01$); * significativo a 5% de probabilidade ($.01 < p < .05$) e ^{ns} não significativo ($p \geq .05$) pelo teste F. Médias seguidas das mesmas letras nas colunas são iguais entre si pelo teste de Scott-Knott a 5% de probabilidade.

Os lotes de sementes de algodão não diferiram estatisticamente apresentando mesmo comportamento fisiológico no teste de germinação (Tabela 2.1). Contudo, verificaram-se percentuais acima de 90% (Tabela 2.1), valor este superior ao mínimo exigido (75%) pela legislação vigente para produção e comercialização de sementes desta espécie (BRASIL, 2005). Esses resultados do teste de germinação são importantes, pois indicam a boa viabilidade dos lotes, os quais por possuírem germinação semelhante devem submetidos a testes de vigor capazes de detectar diferenças no seu potencial fisiológico (COIMBRA et al., 2009).

Constatou-se que todos os testes de vigor utilizados foram eficientes para distinguir os lotes em diferentes níveis, a exemplo do teste de primeira contagem de germinação (PCG) e do índice de velocidade de germinação (IVG), através dos quais pode-se observar a inferioridade dos lotes 1 e 2 com relação aos demais (Tabela 2.1).

O teste de emergência em campo (EC) e o índice de velocidade de emergência (IVE) classificaram os lotes em dois níveis de vigor, baixo e alto, os lotes de 1 a 4 como

de baixo vigor, e os lotes de 5 a 13 como de alto vigor, exceto lote considerado de baixo vigor quanto ao IVE (Tabela 2.2).

O teste de primeira contagem de emergência (PCE) separou os lotes em 5 níveis de vigor: alto (lotes 12 e 13), médio alto (lotes 8, 9, 10 e 11), médio baixo (lotes 5, 6 e 7), baixo (lotes 3 e 4) e muito baixo (lotes 1 e 2). Geralmente, observa-se que lotes de sementes apresentando porcentagem de germinação semelhante, exibem comportamentos distintos no campo e/ou no armazenamento (TORRES, 1998; STEINER et al., 2011; SOUZA et al., 2014).

O teste de envelhecimento acelerado (EA) possibilitou identificar os lotes que, mesmo após as sementes serem submetidas às condições de estresse mantiveram maior valor de germinação, diferenciou os lotes em três níveis de vigor: alto (lotes de 6 a 13), médio (lotes 3 e 4) e baixo (lotes 1 e 2). Comportamento semelhante foi observado para o teste de respiração (CO_2), obtendo-se os mesmos níveis de vigor: alto (lotes 5 e 6 e de 8 a 13), médio (lotes 4 e 7) e baixo (lotes de 1 a 3) (Tabela 2.2). Segundo Venske et al. (2014) o teste de CO_2 é mais eficiente na diferenciação de lotes da cultivar de algodão BRS 286.

Estudos afirmam existir correlação negativa entre atividade respiratória e o vigor de sementes, de modo que sementes em processo de deterioração sofrem alterações bioquímicas e fisiológicas, afetando sua organização celular, como os sistemas de membranas, o que acaba interferindo nas trocas gasosas das células das sementes (DODE et al., 2013; MARINI et al., 2013; DODE et al. 2012).

O teste de condutividade elétrica (CE) indica quantidade de solutos lixiviados dos lotes de sementes, o qual permitiu classificar os lotes, em quatro níveis de vigor: alto (lotes 8, 10, 12 e 13), médio (lotes de 5 a 7, 9 e 11), baixo (3 e 4) e muito baixo vigor (1 e 2). Lotes de menor vigor provoca aumentos na liberação de CO_2 e de metabólitos durante a embebição das sementes, correspondendo a reduções na porcentagem de germinação e do vigor das sementes (MARCOS FILHO, 2005; KIKUTI et al., 2008; ALVES e SÁ, 2010). Freitas et al. (2004) analisando testes fisiológicos em sementes de algodão armazenadas, observaram que o teste de condutividade elétrica é eficiente para prever o potencial de armazenamento das sementes.

Tabela 2.2 Valores médios de emergência em campo (EC); primeira contagem de emergência (PCE); índice de velocidade de emergência (IVE); envelhecimento acelerado (EA); respiração (CO₂) e condutividade elétrica (CE) das sementes de algodão (*G. hirsutum* L.) dos lotes dos agricultores provenientes de quatro localidades da Paraíba.

Lotes	Cultivar	EC (%)	PCE (%)	IVE	EA (%)	CO ₂ (mgCO ₂ gMS ⁻¹)	CE (µS cm ⁻¹ s ⁻¹)
1	BRS Topázio/J. Távora	61,0 b	45,0 e	9,36 b	47,0 c	34,22 c	135,00 d
2	BRS Rubi/J. Távora	63,0 b	47,0 e	9,38 b	50,0 c	33,45 c	132,84 d
3	BRS Topázio/Remígio	71,0 b	52,0 d	9,39 b	60,0 b	32,88 c	118,43 c
4	BRS Aroeira/Remígio	74,0 b	55,0 d	9,43 b	63,0 b	25,67 b	113,63 c
5	BRS Rubi/S. de S. Félix	81,0 a	66,0 c	10,22 a	69,0 a	7,81 a	104,24 b
6	BRS Rubi/S. de S. Félix	82,0 a	69,0 c	10,24 a	70,0 a	7,52 a	101,44 b
7	BRS 187 8H/S. de S. Félix	79,0 a	65,0 c	9,69 b	69,0 a	21,94 b	106,42 b
8	BRS 187 8H/Gurinhém	84,0 a	73,0 b	10,50 a	73,0 a	5,50 a	91,06 a
9	BRS 187 8H/Gurinhém	83,0 a	71,0 b	10,37 a	72,0 a	6,04 a	96,20 b
10	BRS 187 8H/Gurinhém	84,0 a	76,0 b	10,82 a	73,0 a	5,11 a	89,02 a
11	BRS 187 8H/Gurinhém	84,0 a	72,0 b	10,40 a	73,0 a	5,80 a	95,28 b
12	BRS 286/EMBRAPA	91,0 a	85,0 a	11,40 a	76,0 a	2,67 a	77,51 a
13	BRS Verde/EMBRAPA	87,0 a	82,0 a	11,08 a	75,0 a	2,82 a	83,31 a
Média		78,77	66,00	10,18	66,92	14,73	103,42
F		2,14*	51,04**	3,8**	22,09**	72,09**	21,75**
CV (%)		14,45	4,16	6,92	4,32	20,41	7,34

** significativo a 1% de probabilidade ($p < .01$); * significativo a 5% de probabilidade ($.01 = < p < .05$) e ^{ns} não significativo ($p \geq .05$) pelo teste F. Médias seguidas das mesmas letras nas colunas são iguais entre si pelo teste de Scott-Knott a 5% de probabilidade.

A obtenção de resultados dos testes de condutividade elétrica e respiração (CO_2) em somente 24 horas quando comparado aos demais testes, demonstra a eficiência e a curta duração da avaliação da qualidade das sementes, permitindo a pronta toma de decisões durante diferentes etapas da produção de sementes (MENDES et al., 2009).

Pesquisas têm mostrado dificuldades de identificação de lotes com níveis intermediários de vigor, pois dependendo do teste utilizado, esses lotes podem apresentar comportamento próximo aos de alto ou baixo vigor (STEINER et al., 2011). Dessa forma, um teste de vigor pode ser considerado eficiente à medida que detecta diferenças entre lotes de alto e baixo vigor ou na qualidade fisiológica de sementes (MARCOS FILHO, 2005; MARTINS; SILVA, 2005).

Os testes utilizados para avaliar o vigor das sementes de algodão foram correlacionados com a porcentagem de germinação, teste usado como referência (Tabela 2.3).

Os dados da análise de correlação linear simples (r) (Tabela 2.3) mostraram significância entre a porcentagem de germinação com a emergência em campo ($r = 0,9850^*$), o índice de velocidade de emergência ($r = 0,9757^*$) e a respiração ($r = -0,9865^*$); entre a primeira contagem de germinação com o índice de velocidade de germinação ($r = 0,9623^*$), o envelhecimento acelerado ($r = 0,9908^{**}$) e a condutividade elétrica ($r = -0,9979^{**}$); entre o índice de velocidade de germinação com a primeira contagem de emergência ($r = 0,9553^*$), o envelhecimento acelerado ($r = 0,9906^{**}$) e a condutividade elétrica ($r = -0,9720^*$); entre a emergência em campo com a primeira contagem de emergência ($r = 0,9823^*$) e a respiração ($r = -0,9730^*$); entre o índice de velocidade de emergência com a respiração ($r = -0,9724^*$); entre o envelhecimento acelerado e a condutividade elétrica ($r = -0,9913^{**}$).

A correlação significativa indica apenas tendências de variações semelhantes entre duas características, de modo que os resultados não devem ser interpretados isoladamente e deve-se realizar a comparação das médias dos lotes para cada teste avaliado (MARCOS FILHO, 2005; ALVES; SÁ, 2010). Sendo assim, a correlação altamente positiva ou negativa (significativa ou não) entre testes, já nos dá um prognóstico da semelhança de comportamentos entre estes. No entanto, algumas correlações entre testes obtidas nesta pesquisa merecem destaque.

Tabela 2.3 Coeficientes de correlação linear simples (r) entre as variáveis testadas na avaliação da qualidade fisiológica das sementes de algodão (*G. hirsutum* L.).

	G	PCG	IVG	EC	PCE	IVE	EA	CO₂	CE
G	1								
PCG	0,6285 ^{ns}	1							
IVG	0,8034 ^{ns}	0,9623*	1						
EC	0,9850*	0,7460 ^{ns}	0,8919 ^{ns}	1					
PCE	0,9412 ^{ns}	0,8547 ^{ns}	0,9553*	0,9823*	1				
IVE	0,9757*	0,4543 ^{ns}	0,6704 ^{ns}	0,9321 ^{ns}	0,8495 ^{ns}	1			
EA	0,7274 ^{ns}	0,9908**	0,9906**	0,8270 ^{ns}	0,9163 ^{ns}	0,5677 ^{ns}	1		
CO₂	-0,9778*	-0,6042 ^{ns}	-0,7901 ^{ns}	-0,9730*	-0,9168 ^{ns}	-0,9724*	-0,6975 ^{ns}	1	
CE	-0,6499 ^{ns}	-0,9979**	-0,9720*	-0,7669 ^{ns}	-0,8682 ^{ns}	-0,4830 ^{ns}	-0,9913**	0,6373 ^{ns}	1

Germinação (G), primeira contagem de germinação (PCG), índice de velocidade de germinação (IVG), emergência em campo (EC), primeira contagem de emergência (PCE), índice de velocidade de emergência (IVE), envelhecimento acelerado (EA), respiração (CO₂) e condutividade elétrica (CE). ** significativo a 1% de probabilidade (p < .01); * significativo a 5% de probabilidade (.01 ≤ p < .05) e ^{ns} não significativo (p ≥ .05) pelo teste t.

A correlação (Tabela 2.3) ($r = 0,9908^{**}$) entre o envelhecimento acelerado e a primeira contagem de germinação e consequentemente o índice de velocidade de germinação ($r = 0,9906^{**}$), reflete sua similaridade na exigência de vigor inicial das sementes, em ambos os testes as avaliações são realizadas 4 dias após a semeadura, assim como. Outro ponto a ser considerado são os dados obtidos para a condutividade elétrica e respiração de CO_2 que se correlacionaram negativamente com a porcentagem de germinação. Estes resultados indicam que a menor integridade das membranas celulares verificada em lotes de menor vigor provoca aumentos na liberação de CO_2 e de metabólitos durante a embebição das sementes, correspondendo a reduções na porcentagem de germinação e do vigor das sementes (MARCOS FILHO, 2005; KIKUTI et al., 2008; ALVES; SÁ, 2010).

A qualidade fisiológica das sementes de algodão pode ser influenciada por diversos fatores em campo, antes e/ou durante a colheita, ou por fatores que ocorrem no período pós-colheita, como a secagem, o beneficiamento e o armazenamento (FREIRE, 2007).

Os resultados das características de fibra provenientes dos campos de produção dos agricultores avaliados encontram-se na Tabela 2.4. Os lotes correspondentes à cultivar BRS Topázio (1 e 3) apresentaram de maneira geral características de fibra abaixo dos padrões característicos da cultivar, principalmente em relação ao comprimento (UHM) (30,4 mm), uniformidade (UNF) (85,2%) e resistência (STR) (31,9 gf/text) (CARVALHO; ANDRADE; SILVA FILHO, 2011).

Os lotes correspondentes à cultivar BRS Rubi (2, 5 e 6) estão abaixo dos padrões da cultivar para a característica comprimento (UHM) (25,4 mm) (CARVALHO; ANDRADE; SILVA FILHO, 2011). O lote 4 correspondentes à cultivar BRS Aroeira está abaixo dos padrões da cultivar para as características de comprimento (UHM) (31,0 mm), resistência (STR) (29,35 gf/text) e índice de micronaire (MIC) (4,44 $\mu\text{g/pol}$) (FREIRE; BELTRÃO; VALE, 2009).

Em estudo com componentes de fibra de cultivares de algodoeiro herbáceo sob lâminas de água, Araújo et al. (2013) verificaram que as lâminas de águas não influenciaram os componentes de fibra do algodão herbáceo, porém observaram diferença entre as cultivares com a cultivar BRS Aroeira com características de comprimento (UHM) de 30,8 mm, uniformidade (UNF) de 86,1%, resistência (STR) de 33,7 gf/text e índice micronaire (MIC) de 4,81 $\mu\text{g/pol}$.

Tabela 2.4 Valores médios de (UHM) comprimento, (UNF) uniformidade, (SFI) índice de fibras curtas, (STR) resistência, (ELG) alongamento à ruptura, (MIC) índice micronaire, (MAT) maturidade e índice de fiabilidade (CSP) da fibra de algodão (*G. hirsutum* L.) dos lotes dos agricultores provenientes de quatro localidades da Paraíba.

Lotes	Cultivar	UHM(mm)	UNF (%)	SFI (%)	STR(g/tex)	ELG (%)	MIC(µg/pol)	MAT (%)	CSP
1	BRS Topázio/J. Távora	21,75 c	80,04 e	13,68 b	23,30 g	5,77 f	4,27 d	0,86 c	1524,69 e
2	BRS Rubi/J. Távora	22,28 c	82,58 c	10,19 e	26,86 e	6,09 e	4,69 e	0,87 b	1933,01 d
3	BRS Topázio/Remígio	21,19 d	79,45 e	14,82 a	22,93 g	6,50 d	4,02 f	0,85 d	1466,46 e
4	BRS Aroeira/Remígio	27,87 b	82,61 c	8,14 f	29,97 c	5,69 f	3,98 f	0,86 c	2569,65 c
5	BRS Rubi/S. de S. Félix	20,98 d	82,21 c	12,64 c	26,34 e	7,08 b	4,18 e	0,85 d	1902,78 d
6	BRS Rubi/S. de S. Félix	21,76 c	81,59 d	11,32 d	27,16 e	6,67 c	3,98 f	0,85 d	1972,75 d
7	BRS 187 8H/S. de S. Félix	29,33 a	84,57 b	6,73 g	30,10 c	6,04 e	4,73 e	0,87 b	2695,47 b
8	BRS 187 8H/Gurinhém	28,03 b	86,10 a	6,61 g	31,25 b	5,41 g	4,43 c	0,87 b	2915,73 a
9	BRS 187 8H/Gurinhém	29,45 a	84,95 b	7,00 g	32,70 a	5,94 e	4,36 c	0,87 b	2972,14 a
10	BRS 187 8H/Gurinhém	29,33 a	84,57 b	6,73 g	30,10 c	6,04 e	4,73 b	0,87 b	2695,47 b
11	BRS 187 8H/Gurinhém	27,66 b	86,01 a	6,52 g	30,65 c	6,43 d	5,01 a	0,88 a	2727,08 b
12	BRS 286/EMBRAPA	29,21 a	83,04 c	8,26 f	28,35 d	7,60 a	4,04 f	0,86 c	2417,24 c
13	BRS Verde/EMBRAPA	29,06 a	81,63 d	11,73 d	25,41 f	7,55 a	3,46 f	0,83 e	1984,74 d
Média		25,99	83,03	9,57	28,09	6,37	4,34	0,86	2290,55
F		406,45**	51,42**	103,94**	88,48**	69,33**	220,78**	185,66**	88,58**
CV (%)		1,22	0,59	2,73	2,00	1,14	0,95	0,11	4,15

** significativo a 1% de probabilidade ($p < .01$); * significativo a 5% de probabilidade ($.01 = < p < .05$) e ^{ns} não significativo ($p \geq .05$) pelo teste F. Médias seguidas das mesmas letras nas colunas são iguais entre si pelo teste de Scott-Knott a 5% de probabilidade.

Quanto maior o comprimento efetivo da fibra de algodão, melhor será a sua classificação comercial (AGUIAR NETO; PITA, 1996). Quanto maior o índice de uniformidade, menores serão as perdas nos processos de fiação (FONSECA; SANTANA, 2002). A resistência trata-se da resistência específica à ruptura de um feixe fibroso (FONSECA; SANTANA, 2002), dessa forma quanto maior seu valor maior será a resistência à ruptura da fibra e melhor será sua classificação.

Ainda segundo Fonseca e Santana (2002) fibras de baixo micronaire normalmente causam “neps” no fio e no tecido acabado, além de variações no tingimento, o que não interessa a indústria têxtil.

Os demais lotes (Tabela 2.4) correspondentes à cultivar BRS 187 8H (7, 8, 9 10, 11) estão dentro dos padrões da cultivar para as características de fibra (COSTA et al., 1999), bem como os lotes 12 e 13 correspondentes respectivamente aos cultivares BRS 286 (SILVA FILHO et al., 2009) e BRS Verde (CARVALHO; ANDRADE; FILHO, 2011).

A análise de correlação linear simples (Tabela 2.5) mostrou diferença significativa positiva da primeira contagem de germinação (PCG) com o alongamento à ruptura (ELG) e do índice de velocidade de germinação (IVG) com a uniformidade da fibra (UNF). Já a emergência em campo (EC) e o índice de velocidade de emergência (IVE) correlacionaram-se positivamente com o comprimento (UHM) e alongamento à ruptura (ELG) da fibra, ressaltando-se a importância da relação entre esses caracteres e a qualidade fisiológica das sementes, visto que no campo de produção um dos atributos desejáveis é o alcance de sementes que germinem de maneira rápida e uniforme e que ainda se sobressaíam as adversidades ambientais, aliado ao fato de originarem frutos com qualidade de fibra superior em características importantes para indústria, como o comprimento da fibra e seu alongamento à ruptura.

Constatou-se correlação positiva da primeira contagem de germinação (PCG) e envelhecimento acelerado (EA) com os caracteres de fibra comprimento (UHM), uniformidade (UNF), índice de fibras curtas (SFI), resistência (STR), alongamento à ruptura (ELG) e índice de fiabilidade (CSP) (Tabela 2.5).

Analisando a respiração das sementes (CO_2) e a condutividade elétrica (CE), observa-se correlação negativa para as características de comprimento (UHM), uniformidade (UNF), resistência (STR), alongamento à ruptura (ELG) e índice de fiabilidade (CSP), com exceção do índice de fibras curtas (SFI) que foi positivo (Tabela 2.5).

Tabela 2.5 Correlação linear (r) entre a qualidade fisiológica de sementes e os caracteres de fibra do algodoeiro (*Gossypium hirsutum* L.).

	UHM	UNF	SFI	STR	ELG	MIC	MAT	CSP
G	0,19324 ^{ns}	0,25952 ^{ns}	-0,022439 ^{ns}	0,28505 ^{ns}	0,21084 ^{ns}	0,01654 ^{ns}	-0,03676 ^{ns}	0,26701 ^{ns}
PCG	0,22137 ^{ns}	0,22701 ^{ns}	-0,19618 ^{ns}	0,25744 ^{ns}	0,33710*	-0,05190 ^{ns}	-0,12398 ^{ns}	0,24882 ^{ns}
IVG	0,30677 ^{ns}	0,33620*	-0,29892 ^{ns}	0,27383 ^{ns}	0,22398 ^{ns}	0,17468 ^{ns}	0,04984 ^{ns}	0,28765 ^{ns}
EC	0,42619**	0,29685 ^{ns}	-0,30950 ^{ns}	0,31081 ^{ns}	0,37250*	-0,02666 ^{ns}	-0,06875 ^{ns}	0,34842*
PCE	0,64858**	0,49470**	-0,48001**	0,45221**	0,51570**	-0,01407 ^{ns}	-0,11079 ^{ns}	0,52161**
IVE	0,38619*	0,27100 ^{ns}	-0,25938 ^{ns}	0,22476 ^{ns}	0,33550*	-0,05820 ^{ns}	-0,08654 ^{ns}	0,27772 ^{ns}
EA	0,63464**	0,53271*	-0,51466**	0,53118**	0,38160*	0,00304 ^{ns}	-0,07212 ^{ns}	0,58454**
CO₂	-0,552591**	-0,55852**	0,46881**	-0,50542**	-0,42550**	-0,06031 ^{ns}	0,07006 ^{ns}	-0,53538*
CE	-0,66389**	-0,47043**	0,45830**	-0,44143**	-0,43835**	0,053386 ^{ns}	0,12243 ^{ns}	-0,52228**

Comprimento de fibra (UHM), uniformidade (UNF), índice de fibras curtas (SFI), resistência (STR), alongamento à ruptura (ELG), índice micronaire (MIC), maturidade (MAT), índice de fiabilidade (CSP), germinação (G), primeira contagem de germinação (PCG), índice de velocidade de germinação (IVG), emergência em campo (EC), primeira contagem de emergência (PCE), índice de velocidade de emergência (IVE), envelhecimento acelerado (EA), respiração (CO₂) e condutividade elétrica (CE). ** significativo a 1% de probabilidade (p < .01); * significativo a 5% de probabilidade (p < .05) e ^{ns} não significativo (p >= .05) pelo teste t.

A correlação significativa indica apenas tendências de variações semelhantes entre duas características, de modo que os resultados não devem ser interpretados isoladamente e deve-se realizar a comparação das médias dos lotes para cada teste avaliado (MARCOS FILHO, 2005; ALVES e SÁ, 2010). Sendo assim, a correlação altamente positiva ou negativa (significativa ou não) entre testes, já nos dá um prognóstico da semelhança de comportamentos entre estes.

O sucesso na cotonicultura é dependente da igual importância da qualidade intrínseca da fibra e da produtividade. Em relação ao campo, os fatores que influenciam diretamente a qualidade da fibra do algodoeiro são: o potencial genético da cultivar, as flutuações climáticas ocorridas durante o ciclo da cultura e a interação entre o genótipo e o ambiente (BRADOW; DAVIDONIS, 2010). O efeito do ambiente na qualidade intrínseca da fibra do algodão é variável e, principalmente, dependente do fator em questão; por exemplo, a influência da temperatura nos parâmetros de fibra ocorre na ordem: resistência $\leq$ comprimento $<$ micronaire (YEATES; CONSTABLE; MCCUMSTIE, 2010). O déficit hídrico é o fator climático que mais limita a produtividade agrícola mundial, e, onde existe limitação hídrica, o acúmulo de biomassa é influenciado linearmente pela transpiração acumulada (HAY; PORTER, 2006).

2.4 CONCLUSÕES

- Os testes realizados foram eficientes em detectar diferentes níveis de vigor entre os lotes de sementes avaliados, com destaque para os testes de envelhecimento acelerado, condutividade elétrica e respiração;
- Os lotes dos agricultores de Gurinhém (lotes de 8 a 11) possuem a maior qualidade fisiológica de sementes e estão entre os de maior qualidade de fibra dentre os lotes de agricultores avaliados das diferentes localidades;
- Conjuntamente os lotes de Juarez Távora e Remígio (lotes de 1 a 4) apresentam a menor qualidade de sementes e estão entre os de menor qualidade de fibra dentre os lotes de agricultores avaliados das diferentes localidades.

2.5 REFERÊNCIAS

AGUIAR NETO, P. P; PITA, P. **Fibras têxteis**. Rio de Janeiro: SENAI/CETIC, 1996. 341 p.

ALVES, C. Z.; SÁ, M. E. Avaliação do vigor de sementes de rúcula pelo teste de lixiviação de potássio. **Revista Brasileira de Sementes**, v. 32, n. 2, p. 108-116, 2010.

ARAÚJO, W.P. et al. Componentes de fibra de cultivares de algodoeiro herbáceo sob lâminas de água. **Revista Educação Agrícola Superior**, v. 28, n. 1, p.78-81, 2013.

ASSOCIATION OF OFFICIAL SEED ANALYSTS - AOSA. Seed vigor test committee. **Seed vigor testing handbook**. Lincoln, 1983. 88p.

BRADOW, J. M.; DAVIDONIS, G. H. Effect of environment on fiber quality. pp. 229-245. In: STEWART, J. M., OOSTERHUIS, D. M., HEITHOLT, J. e MAUNEY, J. R. (Eds.). **Physiology of Cotton**. Springer. 2010.

BRASIL. MINISTÉRIO DA AGRICULTURA, PECUÁRIA E ABASTECIMENTO. **Padrões para produção e comercialização de sementes de algodão**. Instrução normativa n.25, de 16 de dezembro de 2005. Diário Oficial da União, sec.1, n. 243, p.18 de 20/12/2005, 2005.

BRASIL. MINISTÉRIO DA AGRICULTURA, PECUÁRIA E ABASTECIMENTO. Secretaria de Defesa Agropecuária. **Regras para análise de sementes**. 2009. 399 p.

CARVALHO, L. P. de; ANDRADE, F. P. de; SILVA FILHO, J. L. da. Cultivares de algodão colorido no Brasil. **Revista Brasileira de Oleaginosas e Fibrosas**, Campina Grande, v. 15, n. 1, p.37-44, abr. 2011.

CHEREM, L. F. C. **Um modelo para a predição da alteração dimensional em tecidos de malha de algodão**. Florianópolis: Universidade Federal de Santa Catarina, 2004. 291p.

COSTA, J. N. da et al. **BRS 187 8H**: Cultivar de Algodoeiro Herbáceo para as condições do Nordeste e uso na Agricultura Familiar. Campina Grande: EMBRAPA - CNPA, 1999. 3 p.

COIMBRA, R. A. et al. Testes de vigor utilizados na avaliação da qualidade fisiológica de sementes de milho-doce (sh2). **Ciência Rural**, v. 39, n. 9, p. 2402-2408, 2009.

CRISPIN, J. E. et al. Determinação da taxa de respiração em sementes de soja pelo método da titulação. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 29, n.10, p. 1517-1521, 1994.

DODE, J. de S. et al. Teste de respiração para avaliar a qualidade fisiológica de sementes de girassol. **Revista Brasileira de Sementes**, v.34, n.4, p.686-691, 2012.

DODE, J. de S. et al. Teste de respiração em sementes de soja para avaliação da qualidade fisiológica. **Ciência Rural**, v.43, n.2, p.193-198, 2013.

FREITAS, R. A. et al. Testes fisiológicos e bioquímicos na estimativa do potencial do armazenamento de sementes de algodão. **Revista Brasileira de Sementes**, v.26, n.1, p.84-91, 2004.

FREIRE, E.C. **Algodão no cerrado do Brasil**. Campina Grande: EMBRAPA, 2007. 918p.

FREIRE, E. C.; BELTRÃO, N. E. de M.; VALE, D. G. **Cultivar BRS Aroeira (Elevado Teor de Óleo) e o seu Manejo Cultural**. Campina Grande: EMBRAPA-CNPA, 2009. 2p.

FERREIRA, D.F. SISVAR: um programa para análises e ensino de estatística. **Revista Symposium**, v.6, n.2, p.36-41, 2008.

FONSECA, R. G. da; SANTANA, J. C. F. de. **Resultados de ensaio HVI e suas interpretações (ASTM D-4605)**. Campina Grande: EMBRAPA-CNPA, 2002. 13 p.

GUARESCHI, D.G. et al. Envelhecimento acelerado de sementes e qualidade de plântulas de *Bauhinia forficata* Link em diferentes substratos e tamanhos de tubetes. **Revista Agro@mbiente On-line**, v.9, n.1, p.65-71, 2015.

GUIMARÃES, F. M.; CARTAXO, W. V. Produção orgânica de algodão colorido e branco verticalizado na Paraíba. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ALGODÃO, 8., 2011, São Paulo. **Anais....** Campina Grande: Embrapa Algodão, 2011. p. 1815 - 1819.

HAY, R.; PORTER, J. **The Physiology of Crop Yield**. Blackwell Publishing, Ames, IA, USA. 2006.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. 2014. **Pesquisa industrial anual (PIA)**. Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br>>. Acesso em 28 nov. 2016.

KIKUTI, A. L. P. et al. Comunicação armazenamento e qualidade fisiológica de sementes de algodão submetidas ao condicionamento osmótico. **Revista Ciência e Agrotecnologia**, v.26, n.2, p.439-443, 2002.

KIKUTI, H. et al. Teste de lixiviação de potássio para avaliação do vigor de sementes de amendoim. **Revista Brasileira de Sementes**, v. 30, n. 1, p. 10-18, 2008.

LIMA, A. V. de O. et al. Características tecnológicas da fibra do algodão 'brs 200' marrom armazenada em duas microrregiões paraibanas. **Revista Brasileira de Oleaginosas e Fibras**, v. 11, n. 3, p.163-171, dez. 2007.

MAGUIRE, J.D. Speed of germination-aid in selection and evaluation for seedling emergence and vigor. **Crop Science**, v.2, n.1, p.176-177, 1962.

MARCOS FILHO, J. **Fisiologia de sementes de plantas cultivadas**. Piracicaba: FEALQ, 2005. 495 p.

MARTINS, L.; SILVA, W. R. Interpretação de dados obtidos em testes de vigor para a comparação qualitativa entre lotes de sementes de milho. **Revista Brasileira de Sementes**, v. 27, n. 1, p. 19-30, 2005.

MENDES, C. R. et al. Respiratory activity for the differentiation of vigor on soybean seeds lots. **Revista Brasileira de Sementes**, v.31, n.2, p.171-176, 2009.

MENDONÇA, E. A. F. de. et al. Testes de vigor em sementes de algodoeiro herbáceo. **Revista Brasileira de Sementes**, v. 30, n. 3, p.1-9, 2008.

MIGUEL, M. V. C.; MARCOS FILHO, J. Potassium leakage and maize seed physiological potential. **Scientia Agrícola**, v. 59, n. 2, p. 315-319, 2002.

MIRANDA, D. M. et al. Avaliação do potencial fisiológico de sementes de pimentão pelo teste de lixiviação de potássio. **Informativo ABRATES**, v. 13, n. 3, p.275, 2003.

NAKAGAWA, J. Testes de vigor baseados na avaliação das plântulas. In: VIEIRA, R.D.; CARVALHO, N. M. **Testes de vigor em sementes**. Jaboticabal: FUNEP, 1994. p.49-85.

SILVA FILHO, J. L. da et al. **BRS 286**: Cultivar de alta produtividade de pluma, de porte baixo, para cultivo no Estado da Bahia. Campina Grande: EMBRAPA - CNPA, 2009. 2p.

SOUZA, G. E. de et al. Comparação entre métodos para a avaliação do vigor de sementes de algodão. **Revista de Agricultura Neotropical**, v. 1, n. 2, p. 35-41, 2014.

STEINER, F. et al. Comparação entre métodos para a avaliação do vigor de lotes de sementes de tritcale. **Ciência Rural**, v. 41, n. 2, p. 200-204, 2011.

TORRES, S. B. Comparação entre testes de vigor para avaliar a qualidade fisiológica de sementes de algodão. **Revista Brasileira de Sementes**, v. 20, n. 2, p.11-15, 1998.

VENSKE, E et al. Atividade respiratória como teste de vigor em sementes de algodão. **Revista Brasileira de Ciências Agrárias**, v. 9, n. 2, p. 174-179, 2014.

VIEIRA, R.D. Teste de condutividade elétrica. In: VIEIRA, R.D.; CARVALHO, N.M.de. **Testes de vigor em sementes**. Jaboticabal: FUNEP, 1994. p.103-132.

YEATES, S. J.; CONSTABLE, G. A.; MCCUMSTIE, T. Irrigated cotton in the tropical dry season. In: Yield, its components and crop development. **Field Crops Research** v.116, n. 3, 278-289. 2010.

4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os resultados do vigor das sementes conjuntamente com a qualidade da fibra atentam para que haja um monitoramento mais eficiente por parte dos extensionistas rurais e agricultores, procurando identificar e sanar os problemas depreciativos da qualidade das sementes e da fibra, nas localidades produtoras.

A cultura do algodoeiro tem no semiárido paraibano condições para a retomada da sua cadeia produtiva. Mas para assegurar isso, seria imprescindível corrigir ou atenuar as fragilidades da sua produção, como a irregularidade climática, o pequeno tamanho da área explorada, o baixo grau de organização social da produção, as dificuldades de acesso ao crédito e a pouca eficácia do sistema de transferência de tecnologia. Sendo elos da cadeia, a qualidade das sementes e da fibra são essenciais, como início e fim do processo, devendo estar interligados para a obtenção do sucesso na cotonicultura.

APÊNDICE

UNIVERSIDADE FEDERAL DA PARAÍBA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM AGRONOMIA



EMBRAPA ALGODÃO
PROJETO CAPES EMBRAPA Nº 15/2014
QUESTIONÁRIO



I - INFORMAÇÕES GERAIS

Entrevistado:		Entrevistador:	
Município:		Localidade:	
Endereço:			Data: / /
Distância da sede (Km):	Condições de acesso: bom () regular () precário () observação:		
Nome de fantasia:		Contatos:	fone: cel:

II - CARACTERIZAÇÃO SÓCIOECONÔMICA CULTURAL

2.1 - Composição familiar

Nome e Parentesco (Pai, mãe, filho(a), tios, avós etc.. em relação ao responsável)	Naturalidade (município e estado ou país de origem)	Origem étnica	Sexo (M) mas (F) fem	Idade (anos)	Remunera ção bruta mensal (R\$)	Esco- laridade (série e grau)	Tarefas principais	Jornada de trabalho (horas/semana)		Períodos de descanso e lazer	
								Para a UP	Para outros	Descanso semanal (períodos ou dias)	Férias (Dias por ano)
1											
2											
3											
4											
5											
6											
7											

2.2 - Mão de obra de terceiros (permanente)

	Local de moradia (1)	Naturalidade (município e estado ou país de origem)	Sexo (Mas ou Fem)	Idade (anos)	Escolaridade (série e grau)	Remuneração bruta mensal (R\$)	Paga aposentadoria (Sim ou Não)	Tarefas principais	Jornada de trabalho (horas/semana)		Períodos de descanso e lazer	
									Para a UP	Para outros	Descanso semanal (períodos ou dias)	Férias (Dias por ano)
1												
2												
3												
4												
5												

(1): na UP = 0 ou distância em KM

(2): Ídem quadro anterior

2.3 - Mão de obra eventual

Dias por ano	Tarefas Principais	Remuneração bruta por dia

OBS.: _____

2.4 – Infra-estrutura do lar

Moradia (1)	Água (2)	Esgoto (3)	Lixo Org. (4)	Lixo Comum (4)	Energia Elétrica (Sim ou Não)	Equipamentos domésticos (5)	Veículos (6)	Informações gerais Principais fontes (7)

(1) 1 - boa; 2 - razoável; 3 - ruim

(2) 1 - rede pública; 2 - poço escavado; 3 - poço artesiano; 4 - fonte protegida; 5 - fonte sem proteção; 6 - outro

(3) 1 - fossa séptica; 2 - fossa seca; 3 - fossa negra; 4 - fossa aérea; 5 - outro

(4) 1 - recicla; 2 - queima; 3 - joga em terreno/rio; 4 - enterra; 5 - coleta pública; 6 - outro

(5) 1 - fogão a gás; 2 - fogão a lenha; 3 - geladeira; 4 - freezer; 5 - batedeira / liquidificador; 6 - televisão; 7 - rádio; 8 - aparelho de som; 9 - telefone; 10 - computador; 11 - outros

(6) 1 - carro de passeio; 2 - veículo de transporte de mercadorias; 3 - moto; 4 - bicicleta; 5 - carroça; 6 - cavalo; 8 - outros

(7) 1 - jornal; 2 - televisão; 3 - rádio; 4 - internet; 5 - igreja; 6 - outros

2.5 - Participação comunitária

Há na localidade associações (sindicato, produtores, moradores, etc)? Qual e com que propósito?	O sr. ou alguém da família participa? Se sim: exerce alguma função? Qual? Se não, porquê?	Seus vizinhos participam? (1)	A vizinhança é na maioria: (2)

2.6 - Qual o tamanho da sua propriedade?

2.7 - O senhor tem algum documento da propriedade?

2.8 - Como o senhor conseguiu a terra?

2.9 - O que o senhor planta em sua terra?

III - LEVANTAMENTO SOBRE O USO DO ALGODÃO

3.1 - Há quanto tempo tem algodão?

3.2 - Qual a importância do algodão para o senhor?

3.3 - Como conseguiu a semente?

3.4 - Como era a plantação antes? Como é hoje? O que mudou?

3.5 - Por que o senhor planta?

3.6 - Para que o algodão é utilizado?

3.7 – Quais tipos de algodão o senhor tem?

3.8 - O que é diferente entre o herbáceo e o mocó? Qual o senhor acha melhor? Por quê?

3.9 - O senhor guarda a semente? Como e onde?

3.10 - Como é cultivado o algodão, exemplo: tipos de cultura e animais usados em consórcio com a cultura do algodão? Aprendeu com quem?

Área	Preparo Solo	Adubação			Pragas e doenças	Ervas espontâneas	Manejo	Irrigação	Produção
Ha	1= aração (MA=manual TA=t.animal; TM=máquina) 2= enx. rotat. 3=covas 4=queima 0=outros	TIPO O= orgânica N=mineral natural Q= química M= mista	FONTE C= compra P= própria	QUANT. GERAL Kg/ha	P= produtos Permitidos Q= químicos M= mistos X= outros	HER= herbicida ROT= rotação e alelopatia MAN= arranque manual CAP= capina TAN= traç. Animal MEC= mecânica OUT= outros	VAR= variedade resistente ROT= rotação CON = consórcio, Plantas companh. ADV= ad.verde CBM = cob. morta EST= estufa OUT= outros	NE=nenhum MA=manual AC= asper. canhão NO= asper. normal MI= micro-Aspersor GO= gotej.	Quantidade em : Kg

3.10 - Quando produz?

3.11 - O que o senhor faz com a produção? Que parte é vendida? O que o senhor faz com o que não é vendido?

3.12 - Se vende, onde e por quanto?

3.13 - Tem assistência técnica? De onde?

3.14 - Qual o principal problema no cultivo de algodão? Como o senhor acha que pode melhorar?

3.15 - O senhor passa seu conhecimento para outras pessoas? Para quem?

3.16 - Como poderia melhorar ainda mais a renda com o algodão?

3.17 - Qual o nível de acesso ao crédito e de endividamento da família?

3.18 - Quais as razões da conservação do algodão?